ABB INDUSTRIAL DRIVES

# ACS880-07 Frequenzumrichter (560 bis 2800 kW)

Hardware-Handbuch

# ACS880-07 Frequenzumrichter (560 bis 2800 kW)

## Hardware-Handbuch


Inhaltsverzeichnis

1. Sicherheitsvorschriften

4. Mechanische Installation

6. Elektrische Installation

9. Inbetriebnahme



3AUA0000147956 Rev G
DE
Übersetzung des Originaldokuments
3AUA0000143261
GÜLTIG AB: 2023-12-31

# 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 ..... 21
Elektrische Sicherheitsvorkehrungen ..... 21
Weitere Vorschriften und Hinweise ..... 22
Leiterplatten ..... 23
Erdung ..... 23
Allgemeine Sicherheit bei Betrieb ..... 24
Zusätzliche Vorschriften für Frequenzumrichter mit Permanentmagnetmotor .... 25
Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung ..... 25
Sicherheit während des Betriebs ..... 25

**2 Einführung in das Handbuch**

Inhalt dieses Kapitels ..... 27
Angesprochener Leserkreis ..... 27
Einteilung nach Baugröße und Optionscode ..... 27
Verwendung von Komponentenbezeichnungen ..... 28
Ablaufplan für Installation, Inbetriebnahme und Betrieb ..... 28
Begriffe und Abkürzungen ..... 29
Ergänzende Dokumentation ..... 29

**3 Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung**

Inhalt dieses Kapitels ..... 31
Funktionsprinzip ..... 31
Übersichtsschaltbild des Frequenzumrichters ..... 32
12-Puls-Anschluss (Option +A004) ..... 33
Beispiele für Anordnung und Aufbau der Schaltschränke ..... 34
Baugröße 1×D8T+2×R8i ..... 34
Baugröße 2×D7T+2×R8i (12-Puls-Anschluss, Option +A004) ..... 36
Baugröße 2×D8T+3×R8i ..... 38
Baugröße 3×D8T+4×R8i (mit Leistungsschalter, Option +F255) ..... 40
Aufbau des Hilfssteuerschranks (ACU) ..... 41
Übersicht über die Leistungs- und Steueranschlüsse (BCU-x2) ..... 44
Übersicht über die Leistungs- und Steueranschlüsse (UCU-22…24) ..... 46
Auf der Tür montierte Geräte ..... 48
Netztrennvorrichtung (Q1.1) ..... 49
Hilfsspannungsschalter [Q21] ..... 49
Erdungsschalter [Q9], optional ..... 49
Andere Bedienelemente auf der Schaltschranktür ..... 49
Bedienpanel ..... 50
Steuerung mit PC-Tools ..... 50

Beschreibung der Optionen ..... 51
Schutzart ..... 51
Definitionen ..... 51
IP22 (UL-Typ 1) ..... 51
IP42 (UL-Typ 1 gefiltert) (Option +B054) ..... 51
IP54 (UL-Typ 12) (Option +B055) ..... 51
Marineausführung (Option +C121) ..... 51
Kühlluft-Ansaugung durch den Schrankboden (Option +C128) ..... 52
UL gelistet (Option +C129) ..... 52
Kühlluftkanalausgang (Option +C130) ..... 52
CSA-Zulassung (Option +C134) ..... 52
Sockelhöhe (Optionen +C164 und +C179) ..... 52
Erdbebensichere Ausführung (Option +C180) ..... 52
Leere Schaltschränke auf der linken Seite (Optionen +C199...C201) ..... 53
Widerstandbremsung (Optionen +D150 und +D151) ..... 53
EMV-Filter (Option +E202) ..... 53
Sinusfilter (Option +E206) ..... 53
Schrankheizung mit externer Spannungsversorgung (Option +G300) ..... 53
Schrankbeleuchtung (Option +G301) ..... 53
Klemmen für externe Steuerspannung (Option +G307) ..... 54
Abgang für Motorheizung (Option +G313) ..... 54
Einspeiseanschluss über Sammelschienen (Option +G317) ..... 54
Bereit/Betrieb/Störung-Anzeigeleuchten (Optionen +G327...G329) ..... 54
Halogenfreie Verdrahtung und Materialien (Option +G330) ..... 54
Voltmeter mit Bereichsschalter (Option +G334) ..... 54
Kabelkennzeichnungen ..... 54
Standardverdrahtung ..... 54
Zusätzliche Leitungskennzeichnungen ..... 55
Überwachung der Gleichtaktfilter-Temperatur (Option +G453) ..... 56
Kabeleingang/- abgang unten (Optionen +H350 und +H352) ..... 56
Kabeleingang/- abgang oben (Optionen +H351 und +H353) ..... 56
Kabeldurchführung (Option +H358) ..... 56
Gemeinsamer Motoranschluss-Schrank (Option +H359) ..... 56
Gemeinsame Ausgangsklemmen (Option +H366) ..... 56
Konnektivität für die verdrahtete Fernüberwachung (Option +K496) ..... 57
Konnektivität für die drahtlose Fernüberwachung (Option +K496) ..... 57
Zusätzlicher Klemmenblock X504 (Option +L504) ..... 58
Thermischer Schutz mit PTC-Relais (Optionen +L505, +2L505, +L513, +2L513, +L536, +L537) ..... 58
+L505, +2L505, +L513, +2L513 ..... 58
+L536, +L537 ..... 58
Thermischer Schutz mit Pt100 Relais (Optionen +nL506, +nL514) ..... 59
Starter für Motorzusatzlüfter (Optionen +M600...M610) ..... 60
Inhalt der Option ..... 60
Beschreibung ..... 60
Typenschild ..... 61
Typenschlüssel ..... 62
Optionscodes ..... 62

**4 Mechanische Installation**

Inhalt dieses Kapitels ..... 67
Prüfen des Installationsortes ..... 68

Erforderliche Werkzeuge ..... 68
Überprüfen der Lieferung ..... 69
Transport und Auspacken des Geräts ..... 69
Transport in der Originalverpackung ..... 70
Anheben der Transportverpackung mit einem Gabelstapler ..... 70
Anheben der Transportverpackung mit einem Kran ..... 71
Transport mit einem Gabelstapler ..... 72
Entfernen der Transportverpackung ..... 72
Transport des ausgepackten Frequenzumrichterschranks ..... 73
Anheben des Schaltschranks mit einem Kran ..... 73
Transport des Schranks auf Rollen ..... 73
Transport des Schaltschranks auf der Rückwand ..... 74
Den Schaltschrank in seine endgültige Position bringen ..... 74
Befestigung des Schranks an Boden, Wand oder Dach ..... 75
Allgemeine Regeln ..... 75
Befestigung des Schranks (nicht im Schiffbau/Offhore-Bereich) ..... 76
Alternative 1 – Klemmwinkel ..... 76
Alternative 2 – Verwendung der Bohrungen im Schrankboden ..... 77
Alternative 3 – schränke mit optionalen Sockel +C164 und +C179 ..... 77
Befestigung des Schranks (Einheiten für Schiffbau/Offhore) ..... 78
Die Schrankteile miteinander verbinden ..... 79
Weitere Angaben ..... 83
Kabelkanal im Boden unterhalb des Schaltschranks ..... 83
Schweißen ..... 83
Lufteinlass durch den Schrankboden (Option +C128) ..... 83
Luftauslasskanal am Schrankdach (Option +C130) ..... 84
Berechnung des erforderlichen statischen Druckunterschieds ..... 85
Hebeösen und -schienen ..... 85
Konformitätsbescheinigung ..... 85
Konformitätserklärungen ..... 86

**5 Anleitung zur Planung der elektrischen Installation**

Inhalt dieses Kapitels ..... 91
Haftungsbeschränkung ..... 91
Nordamerika ..... 91
Auswahl des Einspeisetransformators ..... 92
Basis-Richtlinien ..... 92
Zusätzliche Hinweise ..... 92
Ein Frequenzumrichter mit einer 12-Puls-Dioden-Einspeiseeinheit ..... 92
Auswahl der Netztrennvorrichtung ..... 94
Auswahl von Hauptschütz oder Leistungsschalter ..... 94
Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter ..... 94
Schutz der Motorisolation und der Lager ..... 95
Anforderungstabellen ..... 95
Anforderungen für ABB-Motoren, $P_n$ < 100 kW (134 hp) ..... 96
Anforderungen für ABB-Motoren, $P_n \geq$ 100 kW (134 hp) ..... 97
Anforderungen für Motoren anderer Hersteller, $P_n$ < 100 kW (134 hp) ..... 98
Anforderungen für Motoren anderer Hersteller, $P_n \geq$ 100 kW (134 hp) ..... 99
Abkürzungen ..... 99
Verfügbarkeit von d*U*/d*t*-Filter und Gleichtaktfilter nach Frequenzumrichter-Typ ..... 99
Zusätzliche Anforderungen an explosionsgeschützte Motoren ..... 100

Zusätzliche Anforderungen für andere Motortypen von ABB als M3_, HX_, AM_ und AX_ ..... 100
Zusätzliche Anforderungen bei Anwendungen mit Bremsbetrieb ..... 100
Zusätzliche Anforderungen für ABB-Hochleistungsmotoren und Motoren mit Schutzart IP23. ..... 100
Zusätzliche Anforderungen für Hochleistungsmotoren sowie an Motoren mit Schutzart IP23, die nicht von ABB stammen. ..... 100
Zusätzliche Daten für die Berechnung der Anstiegszeit und der Außenleiter-Spitzenspannung ..... 101
Zusätzlicher Hinweis für Sinusfilter ..... 102
Auswahl der Leistungskabel ..... 103
Leistung Kabelauswahl und Prüfung der Anwendbarkeit ..... 103
Allgemeine Richtlinien ..... 103
Typische Leistungskabelgrößen ..... 104
Leistungskabeltypen ..... 104
Bevorzugte Leistungskabeltypen ..... 104
Alternative Leistungskabeltypen ..... 105
Nicht zulässige Leistungskabeltypen ..... 105
Netzkabelschirm ..... 106
Erdungsanforderungen ..... 106
Zusätzliche Erdungsanforderungen – IEC ..... 107
Zusätzliche Erdungsanforderungen – UL (NEC) ..... 107
Auswahl der Steuerkabel ..... 108
Schirm ..... 108
Signale in separaten Kabeln ..... 108
Signale, die im selben Kabel geführt werden können ..... 108
Relaiskabel ..... 108
Kabel vom Bedienpanel zum Frequenzumrichter ..... 108
Kabel des PC-Tools ..... 108
Verlegung der Kabel ..... 109
Allgemeine Richtlinien – IEC ..... 109
Durchgängiger Motorkabelschirm/Schutzrohr und Metallgehäuse für Ausrüstung am Motorkabel ..... 110
Separate Steuerkabelkanäle ..... 110
Thermischer Überlast- und Kurzschluss-Schutz von Frequenzumrichter, Leistungskabel, Motor und Motorkabel ..... 110
Schutz von Eingangsverkabelung und Frequenzumrichter vor Kurzschluss ..... 110
Schutz von Motor und Motorkabel bei Kurzschlüssen ..... 110
Schutz von Frequenzumrichter und Leistungskabeln vor thermischer Überlastung ..... 111
Schutz des Motors vor thermischer Überlastung ..... 111
Schutz des Motors vor Überlast ohne thermisches Modell oder Temperatursensoren ..... 111
Schutz des Frequenzumrichters vor Erdschlüssen ..... 112
Kompatibilität mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen ..... 112
Verwendung der Notstopp-Funktion ..... 112
Implementierung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" ..... 112
Verwendung der Funktion zur Verhinderung des unerwarteten Anlaufs. ..... 113
Realisierung eines ATEX-zertifizierten thermischen Motorschutzes ..... 113
Implementierung der Funktionen des FSO-Sicherheitsfunktionsmoduls ..... 114
Verwendung der Funktion Netzausfall-Überbrückung ..... 114
Verwendung eines Bypass-Anschlusses ..... 115

Spannungsversorgung der Hilfsstromkreise ..... 115
Verwendung von Leistungsfaktor-Kompensations-Kondensatoren ..... 115
Verwendung eines Sicherheitsschalters zwischen Frequenzumrichter und Motor . 116
Implementierung der Steuerung eines Schützes zwischen Frequenzumrichter und Motor ..... 116
Schutz der Relaisausgangskontakte ..... 117
Implementierung des Anschlusses eines Motortemperatursensors ..... 117
Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter über ein Optionsmodul ..... 118

## 6 Elektrische Installation

Inhalt dieses Kapitels ..... 121
Warnungen ..... 121
Messung der Isolation ..... 121
Messung des Isolationswiderstands des Frequenzumrichters ..... 121
Messung des Isolationswiderstands des Motors oder des Motorkabels ..... 122
Messung des Isolationswiderstands des Einspeisekabels ..... 122
Kompatibilitätsprüfung - IT-Erdungssystem (ungeerdet) ..... 122
Anbringen der mehrsprachigen Geräteetiketten auf der Schranktür ..... 123
Die Einstellungen der Transformatoren T21, T101 und T111 prüfen ..... 123
T21 und T101 Anschlusseinstellungen (400…500 V Einheiten) ..... 123
T21 und T101 Anschlusseinstellungen (690 V Einheiten) ..... 124
T111 Anzapfeinstellungen ..... 125
Anschluss der Steuerkabel ..... 126
Vorgehensweise bei Anschluss der Steuerkabel ..... 126
360°-Erdung der äußeren Schirme der Steuerkabel an der Kabeldurchführung des Schranks ..... 126
Verlegung der Steuerkabel im Schaltschrank ..... 128
Anschließen der Steuerkabel ..... 128
Anschließen der Motorkabel (Einheiten ohne gemeinsamen Motoranschluss-Schrank oder Sinus-Ausgangsfilter) ..... 129
Motoranschlussplan (ohne Option +H366) ..... 130
Motoranschlussplan (mit Option +H366) ..... 130
Vorgehensweise ..... 131
Ausbau eines Wechselrichtermoduls ..... 131
Ausbau des Lüftergehäuses bei einem Wechselrichtermodul ..... 131
Anschluss der Motorkabel ..... 134
Einbau der Lüftereinheit eines Wechselrichtermoduls ..... 136
Installation eines Wechselrichtermoduls ..... 136
Anschließen der Motorkabel (Einheiten mit gemeinsamem Motoranschluss-Schrank oder Sinus-Ausgangsfilter) ..... 136
Ausgangsstromschienen ..... 136
Anschlussplan ..... 136
Vorgehensweise ..... 136
Anschluss einer externen Bremswiderstandseinheit ..... 137
Anschluss der Einspeisekabel ..... 138
Anschlussplan, 6-Puls-Einheiten ..... 138
Anschlussplan, 12-Puls-Einheiten ..... 138
Anordnung der Einspeisekabel-Anschlussklemmen und Kabeldurchführungen . 139
Vorgehensweise beim Anschluss ..... 139
Verwendung von Verbindungselementen bei Kabelschuhverbindungen ..... 141
Anschluss eines PC ..... 141

Bedienpanelbus (Steuerung mehrerer Einheiten mit einem Bedienpanel) ....142
Installation von optionalen Modulen ....145
Mechanische Installation von E/A-Erweiterungsmodulen, Feldbusadapter- und Drehgeber-Schnittstellenmodulen ....145
Installation eines FSO Sicherheitsfunktionsmoduls auf der BCU ....145
Verdrahtung von Optionsmodulen ....147

**7 Regelungseinheiten des Frequenzumrichters**

Inhalt dieses Kapitels ....149
Allgemeines ....149
Aufbau der BCU ....150
Standard-E/A-Anschlussplan der Einspeise-Regelungseinheit (BCU-x2) ....152
Standard-E/A-Anschlussplan der Wechselrichter-Regelungseinheit (BCU) ....155
Layout UCU22…24 ....159
Standard-E/A-Anschlussplan der Einspeise-Regelungseinheit (UCU-22…24) ....162
Standard-E/A-Anschlussplan der Wechselrichter-Regelungseinheit (UCU-22…24) ....165
Zusätzliche Informationen zu den Anschlüssen ....169
Spannungsversorgung für die Regelungseinheit (XPOW) ....169
DIIL-Eingang ....169
Der XD2D-Anschluss ....169
Sicher abgeschaltetes Drehmoment (XSTO, XSTO OUT) ....170
Anschluss des FSO Sicherheitsfunktionsmoduls (X12 nur bei BCU) ....170
Steckplatz für SDHC-Speicherkarte ....170
Steckplatz für MicroSDHC-Speicherkarte ....170
Anschlussdaten ....171
BCU Isolations- und Massediagramm ....175
UCU-22…24 Massediagramm ....176

**8 Installations-Checkliste**

Inhalt dieses Kapitels ....177
Checkliste ....177

**9 Inbetriebnahme**

Inhalt dieses Kapitels ....179
Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme ....179
Abschalten des Frequenzumrichters ....182

**10 Störungssuche**

Inhalt dieses Kapitels ....183
LEDs der Regelungseinheit (BCU-x2) ....183
LEDs der Regelungseinheit (UCU-22…24) ....184
LEDs auf dem Bedienpanel und der Bedienpanel-Halterung ....184
Warn- und Störmeldungen ....184

**11 Wartung**

Inhalt dieses Kapitels ....185
Umgang mit LWL-Kabeln ....185
Wartungsintervalle ....186
Beschreibung der Symbole ....186
Empfohlene Wartungsintervalle nach Inbetriebnahme ....187

Schaltschrank ..... 189
Den Innenraum des Schranks reinigen. ..... 189
Reinigung des Frequenzumrichters von außen ..... 189
Reinigung der Lufteinlassgitter in Schranktüren (Schutzarten IP22 und IP42) ... 190
Die Türeinlassfilter (IP54) austauschen ..... 191
Die Türauslassfilter (IP54) austauschen ..... 191
Austauschen der Dachauslassfilter (IP54) ..... 192
Lüfter ..... 193
Austausch des Lüfters eines Einspeisemoduls (D7T) ..... 193
Austausch des Lüfters eines Einspeisemoduls (D8T) oder eines Wechselrichtermoduls (R8i) ..... 194
Austausch des Lüfters für das Elektronikkartenfach ..... 196
Austausch des Lüfters im Hilfssteuerschrank ..... 198
Austausch des Lüfters im Eingangsschrank ..... 198
Austausch eines Dachlüfters (IP54/UL-Typ 12) ..... 199
Den Lüfter des gemeinsamen Motoranschluss-Schranks austauschen ..... 199
Auf der Schranktür montierter Lüfter ..... 200
Dachlüfter (mit den Optionen +C128 und +H353) ..... 200
Bodenlüfter (mit den Optionen +C128 und +H353) ..... 200
Austauschen der Lüfter des Brems-Chopper- und des Widerstandsschranks (Optionen +D150 und +D151) ..... 200
Einspeise- und Wechselrichtermodule ..... 201
Austausch eines Einspeisemoduls der Baugröße D7T ..... 201
Austausch eines Einspeisemoduls der Baugröße D8T ..... 205
Ausbau eines Wechselrichtermoduls ..... 210
Installation eines Wechselrichtermoduls ..... 215
Reinigung des Kühlkörpers ..... 217
Betrieb der Einspeiseeinheit mit reduzierter Leistung aktivieren ..... 217
Start des Betriebs mit reduzierter Leistung ..... 218
Wiederaufnahme des normalen Betriebs ..... 218
Aktivierung der Funktion Betrieb der Wechselrichtereinheit mit reduzierter Leistung ..... 219
Wiedereinbau des Moduls ..... 221
Kondensatoren ..... 221
Kondensatoren formieren ..... 221
Sicherungen ..... 222
Prüfen und Austauschen der DC-Sicherungen des D7T Einspeisemoduls ..... 222
Prüfen und Austauschen der DC-Sicherungen des D8T Einspeisemoduls ..... 223
Bedienpanel ..... 225
Regelungseinheiten ..... 226
Typen der Regelungseinheit BCU ..... 226
Austausch der Memory Unit (BCU) ..... 226
Austausch der Batterie der BCU-Regelungseinheit ..... 226
Regelungseinheiten des Typs UCU ..... 227
Austausch der Memory Unit (UCU-22…24) ..... 227
Austausch der Batterie der UCU-Regelungseinheit ..... 228
Austausch der microSDHC-Speicherkarte (UCU-22…24) ..... 229
Komponenten der funktionalen Sicherheit ..... 230

**12 Technische Daten**

Inhalt dieses Kapitels ..... 231

Nenndaten ..... 231
Definitionen ..... 233
Leistungsminderung ..... 233
Durch die Umgebungslufttemperatur bedingte Leistungsminderung ..... 233
Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe ..... 234
Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Schaltfrequenz ..... 234
Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Ausgangsfrequenz ..... 234
Baugrößen und Leistungsmodultypen ..... 235
Sicherungen ..... 236
AC-Sicherungen ..... 236
DC-Sicherungen ..... 238
Interne DC-Sicherungen des Einspeisemoduls ..... 239
Sicherungen auf der CVAR Varistorkarte ..... 239
DC-Sicherungen des Brems-Choppers ..... 239
Abmessungen und Gewichte ..... 240
Erforderliche Abstände ..... 240
Verlustleistung, Kühldaten und Geräuschpegel ..... 240
Sinusausgangsfilter-Daten ..... 242
Typische Leistungskabelgrößen ..... 243
Größen der Klemmen und Kabeldurchführungen für Leistungskabel ..... 244
Klemmendaten für die Motorkabel ..... 244
Anschlussdaten für die Einspeise- und Wechselrichter-Regelungseinheiten ..... 245
Klemmendaten für Block X504 ..... 245
Spezifikation des elektrischen Netzes ..... 245
Motor-Anschlussdaten ..... 247
Wirkungsgrad ..... 247
Energieeffizienzdaten (Ökodesign) ..... 247
Schutzklassen ..... 248
Umgebungsbedingungen ..... 249
Transport ..... 250
Lagerbedingungen ..... 250
Farben ..... 252
Verwendete Materialien ..... 252
Frequenzumrichter ..... 252
Verpackung des Frequenzumrichters ..... 252
Verpackung der Optionsmodule ..... 252
Anleitungen ..... 252
Entsorgung ..... 253
Anwendbare Normen ..... 253
Kennzeichnungen ..... 254
EMV-Konformität (IEC/EN 61800-3) ..... 255
Definitionen ..... 255
Kategorie C2 ..... 255
Kategorie C3 ..... 256
Kategorie C4 ..... 256
UL- und CSA-Checkliste ..... 258
Anzugsmomente ..... 260
Elektrische Anschlüsse ..... 260
Mechanische Anschlüsse ..... 260
Isolationsträger ..... 260
Kabelschuhe ..... 260

Haftungsausschluss ..... 261
Allgemeiner Haftungsausschluss ..... 261
Haftungsausschluss für Cyber-Sicherheit ..... 261

**13 Abmessungen**

Abmessungen der Schaltschrankreihen ..... 263
Maßtabellen ..... 264
Gewichte ..... 272
Beispiele für Maßzeichnungen ..... 273
Baugröße 2×D7T + 2×R8i, 12-Puls (+A004) ..... 273
Baugröße 1×D8T + 2×R8i (IP22) ..... 274
Baugröße 1×D8T + 2×R8i, IP54 (+B055) ..... 275
Baugröße 1×D8T + 2×R8i mit gemeinsamem Motoranschluss-Schrank (+H359), 1/2 ..... 276
Baugröße 1×D8T + 2×R8i mit gemeinsamem Motoranschluss-Schrank (+H359), 2/2 ..... 277
Baugröße 1×D8T + 2×R8i mit Brems-Choppern und -widerständen (+D150 +D151), 1/2 ..... 278
Baugröße 1×D8T + 2×R8i mit Brems-Choppern und -widerständen (+D150 +D151), 2/2 ..... 279
Baugröße 1×D8T + 2×R8i mit Sinus-Ausgangsfilter (+E206), 1/2 ..... 280
Baugröße 1×D8T + 2×R8i mit Sinus-Ausgangsfilter (+E206), 2/2 ..... 281
Baugröße 2×D8T + 2×R8i, 12-Puls (+A004) mit Erdungsschalter (+F259) ..... 282
Baugröße 2×D8T + 3×R8i, 1/2 ..... 283
Baugröße 2×D8T + 3×R8i, 2/2 ..... 284
Baugröße 2×D8T + 3×R8i mit gemeinsamem Motoranschluss-Schrank (+H359), 1/2 ..... 285
Baugröße 2×D8T + 3×R8i mit gemeinsamem Motoranschluss-Schrank (+H359), 2/2 ..... 286
Baugröße 2×D8T + 3×R8i mit Kabeleingang/-ausgang oben (+H351/+H353), 1/2 ..... 287
Baugröße 2×D8T + 3×R8i mit Kabeleingang/-abgang oben, 2/2 ..... 288
Baugröße 3×D8T + 4×R8i, 1/2 ..... 289
Baugröße 3×D8T + 4×R8i, 2/2 ..... 290
Baugröße 3×D8T + 4×R8i mit gemeinsamem Motoranschluss-Schrank (+H359), 1/2 ..... 291
Baugröße 3×D8T + 4×R8i mit gemeinsamem Motoranschluss-Schrank (+H359), 2/2 ..... 292
Baugröße 3×D8T + 4×R8i mit Kabeleingang/-ausgang oben (+H351/+H353), 1/2 ..... 293
Baugröße 3×D8T + 4×R8i mit Kabeleingang/-ausgang oben (+H351/+H353), 2/2 ..... 294
Baugröße 4×D8T + 5×R8i (6-Puls) mit Kabeleingang/-abgang oben, UL-gelistet (+C129), 1/2 ..... 295
Baugröße 4×D8T + 5×R8i (6-Puls) mit Kabeleingang/-abgang oben, UL-gelistet (+C129), 2/2 ..... 296
Abmessungen leerer Schaltschränke (Optionen +C199, +C200, +C201) ..... 297
IP22/IP42 ..... 297
IP54 ..... 298
Position und Größe der Eingangsklemmen ..... 299
400 mm, Kabeleingang unten ..... 299
400 mm, Kabeleingang oben ..... 299

600 mm, ohne Hauptleistungsschalter, Kabeleingang unten (einschließlich 12-Puls-Einheiten mit Erdungsschalter) ..... 300
600 mm, ohne Hauptleistungsschalter, Kabeleingang oben (einschließlich 12-Puls-Einheiten mit Erdungsschalter) ..... 300
600 mm, 12-Puls-Einheiten ohne Erdungsschalter, Kabeleingang unten ..... 301
600 mm, 12-Puls-Einheiten ohne Erdungsschalter, Kabeleingang oben ..... 301
600 mm, mit Hauptleistungsschalter, Kabeleingang unten ..... 302
600 mm, mit Hauptleistungsschalter, Kabeleingang oben ..... 302
1000 mm (UL/CSA), Kabeleingang oben ..... 303
1000 mm (UL/CSA), Kabeleingang unten ..... 304
Position und Größe der Ausgangsklemmen ..... 304
Einheiten ohne gemeinsamem Motoranschlussschrank: ..... 304
Wechselrichtermodul-Schrank mit zwei R8i Modulen, Kabelabgang unten ... 305
Wechselrichtermodul-Schrank mit zwei R8i Modulen, Kabelabgang oben .... 306
Wechselrichtermodul-Schrank mit drei R8i Modulen, Kabelabgang unten ... 307
Wechselrichtermodul-Schrank mit drei R8i Modulen, Kabelabgang oben .... 308
Brems-Chopper-Schrank ..... 309
Sinusfilterschrank, 1000 mm, Kabelabgang unten ..... 310
Sinusfilterschrank, 1000 mm, Kabelabgang oben ..... 311
Einheiten mit gemeinsamem Motoranschluss-Schrank (+H359) ..... 312
Schrankbreite 300 mm, Kabelabgang unten ..... 312
Schrankbreite 300 mm, Kabelabgang oben ..... 313
Schrankbreite 400 mm, Kabelabgang unten ..... 314
Schrankbreite 400 mm, Kabelabgang oben ..... 315
Schrankbreite 600 mm, Kabelabgang unten ..... 316
Schrankbreite 600 mm, Kabelabgang oben ..... 317

**14 Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"**

Inhalt dieses Kapitels ..... 319
Beschreibung ..... 319
Einhaltung der europäischen Maschinenrichtlinie und der UK Supply of Machinery (Safety) Regulations ..... 320
Verdrahtung und Anschlüsse ..... 321
Sicherheitsschalter ..... 321
Kabeltypen und -längen ..... 321
Erdung von Schirmen ..... 321
Zweikanaliger Anschluss mit interner Spannungsversorgung (BCU-x2) ..... 322
Zweikanaliger Anschluss mit interner Spannungsversorgung (UCU- 22... 24) ... 323
Einkanaliger Anschluss des Aktivierungsschalters (BCU-x2) ..... 324
Einkanaliger Anschluss des Aktivierungsschalters (UCU-22... 24) ..... 324
Mehrere Frequenzumrichter ..... 325
Interne Spannungsversorgung (z. B. Frequenzumrichter mit ZCU-xx und BCU-x2) ..... 325
Interne Spannungsversorgung (z. B. Frequenzumrichter mit UCU- 22... 24) .. 326
Externe Spannungsversorgung (z. B. Frequenzumrichter mit ZCU-xx und BCU-x2) ..... 327
Externe Spannungsversorgung (z. B. Frequenzumrichter mit UCU- 22... 24) .. 328
Funktionsprinzip ..... 329
Inbetriebnahme einschließlich Validierung ..... 330
Kompetenz ..... 330
Protokolle der Validierung ..... 330
Ablauf der Validierungsprüfung ..... 330

Verwendung / Funktion ..... 332
Wartung ..... 334
Kompetenz ..... 334
Vollständige Prüfung. ..... 335
Vereinfachte Prüfung ..... 335
Störungssuche ..... 337
Sicherheitsdaten ..... 338
Begriffe und Abkürzungen ..... 340
TÜV-Zertifikat ..... 341
Konformitätserklärungen ..... 342

**15 Widerstandsbremsung**

Inhalt dieses Kapitels ..... 347
Funktionsprinzip ..... 347
Werksseitig installierte Brems-Chopper und -widerstände ..... 348
Technische Daten ..... 349
Nenndaten der Kombinationen von Brems-Chopper und Bremswiderstand ..... 349
Definitionen ..... 349
Daten des SAFUR-Widerstands ..... 350
Klemmen- und Kabeldurchführungsdaten der werksseitig installierten Chopper-/Widerstandsschränke ..... 350
Planung des Widerstandsbremssystems ..... 351
Berechnung der Lastkapazität der Bremswiderstände und Chopper ..... 351
Kundenspezifischer Widerstand ..... 351
Berechnung der maximalen Bremsleistung für einen kundenspezifischen Lastzyklus ..... 352
Auswahl und Verlegung der Kabel eines kundenspezifischen Bremswiderstands ..... 352
Minimierung der elektromagnetischen Störungen ..... 352
Maximale Kabellänge ..... 353
Auswahl des Montageorts für die Bremswiderstände ..... 353
Schutz des Bremssystems vor thermischer Überlastung ..... 353
Thermischer Schutz der Widerstände ..... 353
Schutz des Widerstandskabels vor Kurzschlüssen ..... 354
Mechanische Installation der kundenspezifischen Bremswiderstände ..... 354
Elektrische Installation der kundenspezifischen Bremswiderstände ..... 354
Anschlussplan ..... 354
Vorgehensweise beim Anschluss ..... 355
Inbetriebnahme des Bremssystems ..... 355
Wartung ..... 356
Austausch des Lüfters im Bremswiderstandsschrank ..... 356

**Ergänzende Informationen**

1

# Sicherheitsvorschriften

## Inhalt dieses Kapitels

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

## Bedeutung von Warnungen und Hinweisen

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

In diesem Handbuch werden die folgenden Warnsymbole verwendet:

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

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

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

# Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung

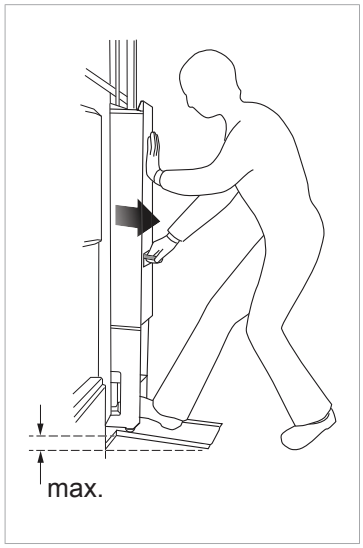
Diese Anweisungen gelten für alle Personen, die am Frequenzumrichter arbeiten.

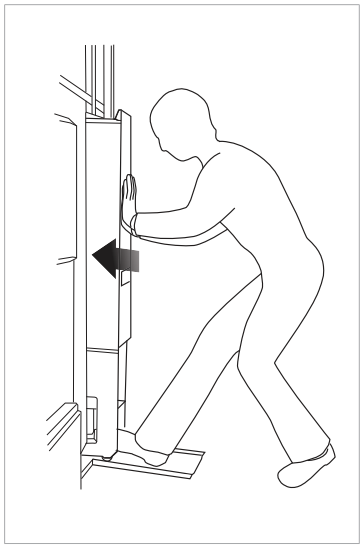
**WARNUNG!**
Befolgen Sie diese Vorschriften. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

- Lassen Sie den Frequenzumrichter in seiner Verpackung, bis Sie ihn installieren. Schützen Sie den Frequenzumrichter nach dem Auspacken vor Staub, Schmutz und Feuchtigkeit.
- Verwenden Sie die erforderliche persönliche Schutzausrüstung: Sicherheitsschuhe mit Metallkappe, Schutzbrille, Schutzhandschuhe und lange Ärmel usw. Einige Bauteile haben scharfe Kanten.
- Einen schweren Frequenzumrichter mit einer Hebevorrichtung hochheben. Verwenden Sie die vorgesehenen Hebepunkte. Siehe Maßzeichnungen.
- Beachten Sie die örtlichen Gesetze und Vorschriften für Hubarbeiten z. B. die Anforderungen an die Planung des Hubvorgangs, die Leistungsfähigkeit und den Zustand der Hubeinrichtungen sowie an die Schulung des Personals.
- Die an den großen Frequenzumrichter-Schränken angebrachten Traversen sind schwer. Seien Sie vorsichtig, wenn Sie die Stangen entfernen oder wieder anbringen. Verwenden Sie nach Möglichkeit eine Hebevorrichtung, die an den dafür vorgesehenen Hebepunkten angebracht wird.
- 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.
- Verwenden Sie die Modulrampe nicht bei einer Sockelhöhe über der maximal zulässigen Höhe.
- Sichern Sie die Auszieh-/Installationsrampe sorgfältig.
- Schieben Sie das Modul vorsichtig in den Schrank hinein und ziehen Sie es ebenso vorsichtig heraus. Lassen Sie sich hierbei von einer weiteren Person helfen. Stellen Sie einen Fuß sicher auf den Sockel des Moduls, um zu verhindern, dass das Modul

nach hinten umfällt. Fassen Sie nicht die Kanten des Frontflansches des Moduls an.





- 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.
- Seien Sie vorsichtig beim Umgang mit dem hohen Modul. Das Modul kippt leicht, da es schwer ist und einen hoch liegenden Schwerpunkt hat. Wenn immer es möglich ist, sichern Sie das Modul mit Ketten. Ein nicht gesichertes Modul darf insbesondere auf einem abfallenden Boden nicht unbeaufsichtigt sein.

- Tragen Sie Schutzhandschuhe und lange Ärmel! Einige Teile haben scharfe Kanten.
- Achten Sie auf heiße Oberflächen. Einige Bauteile, wie die Kühlkörper der Leistungshalbleiter und Bremswiderstände, sind noch längere Zeit heiß, nachdem der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt worden ist.
- Reinigen Sie vor der Inbetriebnahme den Bereich um den Frequenzumrichter mit einem Staubsauger, damit über den Lüfter kein Staub in den Frequenzumrichter gelangt
- Verhindern Sie, dass Bohrspäne, Schneidespäne oder Staub während der Installation in den Frequenzumrichter eindringen. Elektrisch leitender Staub im Inneren des Frequenzumrichters kann zu Schäden oder Störungen führen.
- Stellen Sie eine ausreichende Kühlung sicher. Siehe Technische Daten.

- Lassen Sie die Schaltschranktüren geschlossen, wenn Spannung anliegt. Wenn die Türen offen sind, besteht die Gefahr eines tödlichen elektrischen Schlags, eines Lichtbogenüberschlags oder einer energiereichen Lichtbogenentladung. Wenn es nicht möglich ist, während der Arbeit an einem Frequenzumrichter die Spannungsversorgung abzuschalten, müssen die geltenden Vorschriften und Bestimmungen in Bezug auf Arbeiten an spannungsführenden Anlagen befolgt werden (einschließlich, allerdings nicht begrenzt auf den Schutz vor elektrischem Schlag und Lichtbogen).
- Bevor Sie die Betriebsgrenzen einstellen, stellen Sie sicher, dass der Motor und alle Geräte innerhalb dieser eingestellten Betriebsgrenzen betrieben werden können.
- Vergewissern Sie sich, dass keine gefährlichen Situationen auftreten können, bevor Sie die Funktionen zur automatischen Störungsquittierung oder dem automatischen Neustart des Antriebsregelungsprogramms aktivieren. Diese Funktionen setzen den Frequenzumrichter automatisch zurück und setzen den Betrieb nach einer Störung oder eines Netzausfalls fort. Wenn diese Funktionen aktiviert werden, muss die Anlage gemäß IEC/EN/UL 61800-5-1, Unterabschnitt 6.5.3, deutlich gekennzeichnet werden z. B. "DIESE MASCHINE STARTET AUTOMATISCH".
- Es sind maximal fünf Einschaltvorgänge durch Einschalten der Spannungsversorgung innerhalb von zehn Minuten zulässig. Zu häufige Einschaltvorgänge durch Einschalten der Spannungsversorgung können zu Schäden am Ladekreis der DC-Kondensatoren führen.
- Falls Sicherheitsschaltkreise an den Frequenzumrichter (z. B. die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" oder Notstopp) angeschlossen sind, müssen diese bei der Inbetriebnahme überprüft werden. Siehe separate Anweisungen für die Sicherheitsschaltkreise.
- Achten Sie auf warme Luft, die aus den Luftauslässen austritt.
- Decken Sie die Lufteinlass- oder Luftauslassöffnung während des Betriebs nicht ab.

**Hinweis:**

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

# Elektrische Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung

## Elektrische Sicherheitsvorkehrungen

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

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

Installation und Wartung dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

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

1. Bereiten Sie die Arbeiten vor.
   - Stellen Sie sicher, dass der Arbeitsauftrag vorliegt.
   - Führen Sie vor Ort eine Risikobewertung oder eine Gefährdungsanalyse 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 Motor/die Motoren.
2. Den Arbeitsort und die Ausrüstung eindeutig bestimmen.
3. Schalten Sie alle möglichen Spannungsquellen ab. Stellen Sie sicher, dass kein Wiedereinschalten möglich ist.
   - Die Netztrennvorrichtung des Frequenzumrichters öffnen.
   - Öffnen Sie den Ladeschalter (falls vorhanden).
   - Öffnen Sie den Trennschalter des Einspeisetransformators. (Die Haupttrenneinrichtung im Frequenzumrichterschrank trennt nicht die Spannung von den AC-Eingangsstromschienen des Frequenzumrichterschranks.)
   - Den/die Erdungsschalter ([Q9], Option +F259), falls vorhanden, schließen. Keine übermäßige Kraft aufwenden, da der Schalter elektromagnetisch verriegelt ist.
   - Den Lasttrennschalter der Hilfsspannung (falls vorhanden) und alle anderen Trennvorrichtungen öffnen, die den Frequenzumrichter von gefährlichen Spannungsquellen trennen.
   - Wenn an den Frequenzumrichter ein Permanentmagnetmotor angeschlossen ist, trennen Sie mit Hilfe des Sicherheitsschalters oder anderen Mitteln den Motor vom Frequenzumrichter.
   - Öffnen Sie die Haupttrennvorrichtung des Frequenzumrichters.
   - Trennen Sie gefährliche, externe Spannungen von den Steuerkreisen.
   - Warten Sie nach dem Abschalten der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters stets 5 Minuten, bis die Zwischenkreiskondensatoren entladen sind, bevor Sie die Arbeiten fortsetzen.

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, ob die Anlage spannungsfrei ist. Verwenden Sie hierfür einen Spannungsprüfer. Wenn für die Messung Abdeckungen abgenommen oder andere Schaltschrankteile demontieren werden müssen, sind die geltenden Vorschriften und Bestimmungen in Bezug auf Arbeiten an spannungsführenden Anlagen zu befolgen (einschließlich - jedoch nicht darauf beschränkt - dem Schutz vor elektrischem Schlag und Lichtbogen).
   - Prüfen Sie vor und nach der Messung der Installation die Funktion des Spannungsprüfers an einer bekannten Spannungsquelle.
   - Stellen Sie sicher, dass die Spannung zwischen den Einspeiseanschlüssen des Frequenzumrichters (L1, L2, L3) und der Erdungs- (PE)-Schiene Null Volt beträgt.
   - Stellen Sie sicher, dass die Spannung zwischen den Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters (T1/U, T2/V, T3/W) und der Erdungs- (PE)-Schiene Null Volt beträgt.

     Wichtig! Wiederholen Sie die Messung auch mit der DC-Spannungseinstellung des Messgeräts. Messen Sie zwischen jeder Phase und Erde. Es besteht die Gefahr einer gefährlichen Aufladung der DC-Spannung aufgrund von Ableitkapazitäten des Motorstromkreises. Diese Spannung kann auch noch lange Zeit nach dem Abschalten des Frequenzumrichters bestehen bleiben. Durch die Messung wird die Spannung entladen.
   - Stellen Sie sicher, dass die Spannung zwischen den DC-Sammelschienen des Frequenzumrichters und der Erdungsschiene (PE) Null ist.
6. Installieren Sie für die Dauer der Arbeiten eine Erdung, wenn dies nach den örtlichen Vorschriften erforderlich ist.
7. Die Arbeitsfreigabe von der Person, die für die elektrische Installation verantwortlich ist, einholen.

## Weitere Vorschriften und Hinweise

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

Installation und Wartung dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

- Lassen Sie die Schaltschranktüren geschlossen, wenn Spannung anliegt. Wenn die Türen offen sind, besteht die Gefahr eines tödlichen elektrischen Schlags, eines Lichtbogenüberschlags oder einer energiereichen Lichtbogenentladung.
- Stellen Sie sicher, dass das Stromnetz, der Motor/Generator oder die Umgebungsbedingungen den Frequenzumrichterdaten entsprechen.
- Führen Sie keine Isolationswiderstands- oder Spannungsfestigkeitsprüfungen am Frequenzumrichter durch.
- Wenn Sie einen Herzschrittmacher oder ein anderes elektronisches medizinisches Gerät besitzen, halten Sie sich von dem Motor, dem Frequenzumrichter und den Frequenzumrichterkabeln fern, wenn der Frequenzumrichter in Betrieb ist. Es sind

elektromagnetische Felder vorhanden, die die Funktion solcher Geräte stören können.

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

**Leiterplatten**

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

## Erdung

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

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

Erdungsarbeiten dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.

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

## Allgemeine Sicherheit bei Betrieb

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

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

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

**Hinweis:**

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

# Zusätzliche Vorschriften für Frequenzumrichter mit Permanentmagnetmotor

## Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung

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

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

Installation und Wartung dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

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

Vor Beginn von Installations- und Wartungsarbeiten am Frequenzumrichter:

- Stoppen Sie den Frequenzumrichter.
- Trennen Sie den Motor durch einen Sicherheitsschalter oder auf andere Weise vom Frequenzumrichter.
- Wenn Sie den Motor nicht trennen können, stellen Sie sicher, dass der Motor während der Arbeit nicht drehen kann. Stellen Sie sicher, dass kein anderes System, wie hydraulische Antriebe, in der Lage ist, den Motor direkt oder über eine mechanische Kopplung wie Band-, Klauen-, Seilantriebe usw. zu drehen.
- Führen Sie die Schritte in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) aus.
- Sorgen Sie für vorübergehende Erdung an den Ausgangsklemmen (T1/U, T2/V, T3/W). Hierzu werden die Ausgangsklemmen zusammengeschlossen sowie an PE angeschlossen.

Während der Inbetriebnahme:

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

## Sicherheit während des Betriebs

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

2

# Einführung in das Handbuch

## Inhalt dieses Kapitels

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 warten oder Installations- und Wartungsanleitungen für den Endnutzer des Frequenzumrichter erstellen.

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

## Einteilung nach Baugröße und Optionscode

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

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

## Verwendung von Komponentenbezeichnungen

Manche Gerätebezeichnungen im Handbuch beinhalten die Komponentenbezeichnung in Klammern (z. B [Q20]). Hiermit können die Komponenten in den Schaltplänen des Frequenzumrichters identifiziert werden.

## Ablaufplan für Installation, Inbetriebnahme und Betrieb

| Aufgabe | Siehe |
|---|---|
| Planen Sie die elektrische Installation und beschaffen Sie das erforderliche Zubehör (Kabel, Sicherungen usw.).<br>Prüfen Sie Nenndaten, erforderliche Kühlluftmenge, Netzanschluss, Kompatibilität des Motors, Motoranschluss und weitere technische Daten. | Anleitung zur Planung der elektrischen Installation (Seite 91)<br>Technische Daten (Seite 231) |
| ⬇ | |
| Prüfen Sie den Aufstellungsort. | Umgebungsbedingungen (Seite 249) |
| ⬇ | |
| Packen Sie den Frequenzumrichter aus und überprüfen Sie ihn (es dürfen nur einwandfreie Geräte in Betrieb genommen werden).<br>Stellen Sie sicher, dass alle erforderlichen optionalen Module und Geräte vollständig und in einwandfreiem Zustand sind.<br>Installieren Sie den Frequenzumrichter mechanisch. | Mechanische Installation (Seite 67) |
| ⬇ | |
| Verlegen Sie die Kabel. | Verlegung der Kabel (Seite 109) |
| ⬇ | |
| Soll der Frequenzumrichter an ein IT- (ungeerdetes) Netz angeschlossen werden, prüfen Sie, dass er nicht mit einem EMV-Filter, Option +E202, ausgestattet ist. | Kompatibilitätsprüfung - IT-Erdungssystem (ungeerdet) (Seite 122) |
| ⬇ | |
| Schließen Sie die Leistungskabel an.<br>Schließen Sie die Steuerkabel an. | Elektrische Installation (Seite 121) |
| ⬇ | |
| Prüfen Sie die Installation. | Installations-Checkliste (Seite 177)<br>Wenn der Frequenzumrichter länger als ein Jahr nicht in Betrieb war, müssen die DC-Zwischenkreis-Kondensatoren neu formiert werden. Siehe Converter module capacitor reforming instructions (3BFE64059629 [Englisch]). |
| ⬇ | |
| Schalten Sie den Frequenzumrichter ein. | Inbetriebnahme (Seite 179) |
| ⬇ | |
| Betrieb des Frequenzumrichters: Start, Stopp, Drehzahlregelung usw. | ACS880 Kurzanleitung für die Inbetriebnahme, Firmware-Handbuch |

# Begriffe und Abkürzungen

| Begriff | Beschreibung |
|---|---|
| ATEX | Die Richtlinien 2014/34/EU und 1999/92/EC werden im Allgemeinen als ATEX-Richtlinien bezeichnet (abgeleitet von "Atmosphères Explosibles") |
| BCU | Regelungseinheit-Typ. |
| CMF | Gleichtaktfilter |
| Einspeiseeinheit | Einspeisemodul(e) mit einer Regelungseinheit und zugehörigen Komponenten. |
| EMI | Elektromagnetische Störung |
| EMV | Elektromagnetische Verträglichkeit |
| FAIO-01 | Analog-E/A-Erweiterungsmodul |
| FEN-01 | Optionales TTL-Inkrementalgeber-Schnittstellenmodul |
| FEN-11 | Optionales Absolutwertgeber-Schnittstellenmodul |
| FEN-21 | Optionales Resolver-Schnittstellenmodul |
| FEN-31 | Optionales HTL-Inkrementalgeber-Schnittstellenmodul |
| FIO-11 | Optionales Analog-E/A-Erweiterungsmodul |
| FPTC-01 | Optionales Thermistor-Schutzmodul |
| FPTC-02 | Optionales ATEX-zertifiziertes Thermistor-Schutzmodul für explosionsgefährdete Bereiche |
| Frequenzumrichter | Frequenzumrichter für die Regelung von Drehstrommotoren |
| FSO-12, FSO-21 | Optionale Sicherheitsfunktionsmodule |
| IGBT | Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode |
| Leistungsmodul | Gemeinsamer Begriff für das Frequenzumrichtermodul, Wechselrichtermodul, Einspeisemodul, Brems-Chopper-Modul usw. |
| Modul, Baugröße | Physische Größe des Frequenzumrichter- oder Leistungsmoduls |
| RFI | Radio-Frequency Interference (EMV-Störungen) |
| STO | Safe torque off (Sicher abgeschaltetes Drehmoment) (IEC/EN 61800-5-2). |
| UCU | Regelungseinheit-Typ. |
| USCA-02 | Adapter zur Installation der Optionsmodule der Serie F auf der UCU Regelungseinheit. |
| Wechselrichtereinheit | Wechselrichtermodul(e) mit einer Regelungseinheit und zugehörige Komponenten. Üblicherweise regelt eine Wechselrichtereinheit einen Motor. |

# 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.

| | |
|---|---|
| | ACS880-07 (560 bis 2800 kW) Handbücher |

3

# Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung

## Inhalt dieses Kapitels

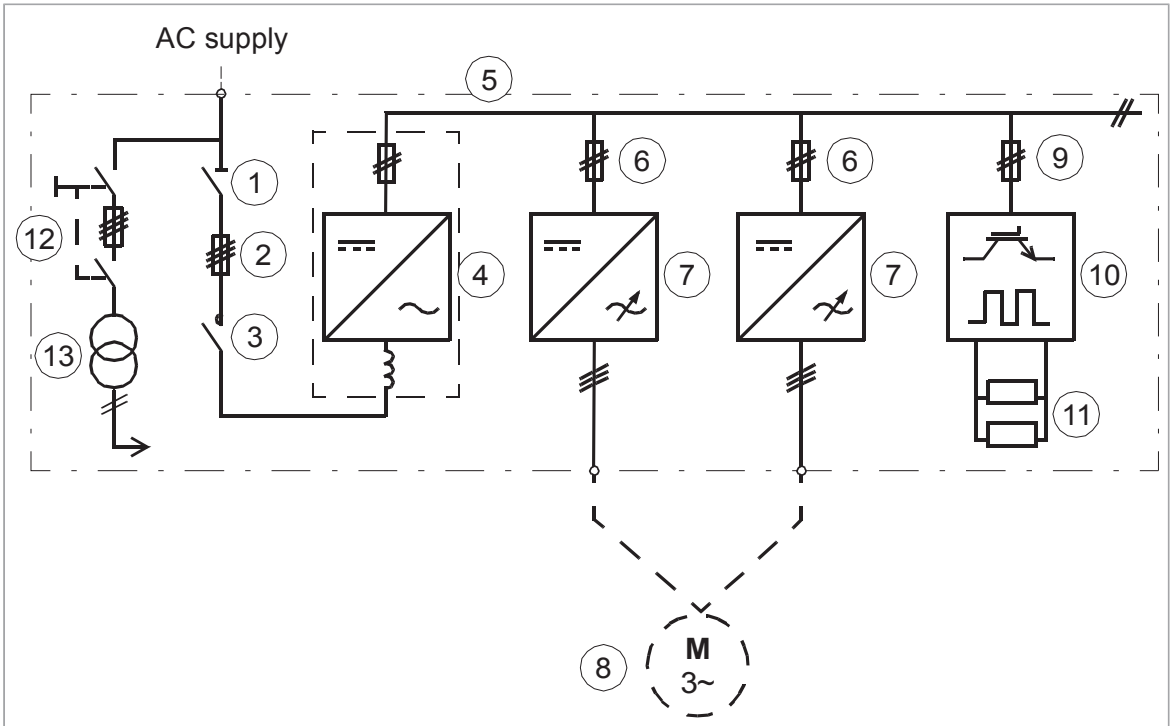
Dieses Kapitel enthält die Beschreibung des Funktionsprinzips und des Aufbaus des Frequenzumrichters.

## Funktionsprinzip

Der ACS880-07 ist ein luftgekühltes Frequenzumrichter-Schrankgerät zur Regelung von Asynchronmotoren, Permanentmagnet-Synchronmotoren, ABB-Synchronreluktanzmotoren (SynRM) und Asynchronservomotoren.

Der Frequenzumrichter besteht aus mehreren Schränken mit Einspeise- und Motoranschlüssen, 1 bis 4 Dioden-Einspeisemodulen, 2 bis 5 Wechselrichtermodulen und optionalen Geräten. Die jeweilige Anordnung der Schränke variiert je nach Typ und gewählten Optionen.

## Übersichtsschaltbild des Frequenzumrichters




| | |
|---|---|
| 1 | *Haupttrennschalter (Q1.1) |
| 2 | *AC-Sicherungen.<br>Bei den Baugrößen 1×D8T + 2×R8i (6-Puls), 2×D7T + 2×R8i (12-Puls), 2×D8T + n×R8i(12-Puls) sind AC-Sicherungen nur im Eingangsschrank (ICU) installiert. Bei den Baugrößen 2×D8T + 2×R8i und größer (6-Puls) und 4×D8T + n×R8i (12-Puls) sind AC-Sicherungen für jedes Einspeisemodul in den Einspeisemodul-Schaltschränken installiert. Zusätzliche gemeinsame AC-Sicherungen sind im Eingangsschrank (ICU) eingebaut, wenn ein optionales Netzschütz (+F250) vorhanden ist. |
| 3 | *Hauptschütz (Q2.1). Option (+F250) für die Baugrößen 2×D7T + 2×R8i, 2×D8T + 2×R8i und 2×D8T + 3×R8i. 12-Puls-Einheiten verfügen über zwei Schütze (Q2.1 und Q2.2). |
| *Bei größeren Einheiten ist ein Leistungsschalter entweder optional (+F255) oder Standard; er ersetzt die Positionen 1…3. Jedes Einspeisemodul ist im Einspeisemodul-Schaltschrank/-schränken mit eigenen AC-Sicherungen ausgestattet. | |
| 4 | Einspeisemodul. Wandelt Wechselstrom und -spannung in Gleichstrom und -spannung um.<br>Das Modul enthält eine AC-Eingangsdrossel.<br>Der ACS880-07 hat 1…4 parallelgeschaltete Einspeisemodule. 12-Puls-Einheiten verfügen pro 6-Puls-Einspeisung entweder über ein oder über zwei Einspeisemodule. |
| 5 | DC-Zwischenkreis |
| 6 | DC-Sicherungen des Wechselrichters |
| 7 | Wechselrichtermodul. Wandelt Gleichstrom und -spannung in Wechselstrom und -spannung um. Der ACS880-07 hat 2…5 parallelgeschaltete Wechselrichtermodule. |
| 8 | Motor |
| 9 | **DC-Sicherungen des Brems-Choppers |
| 10 | **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. |
| 11 | **Bremswiderstände |
| **Brems-Chopper (+D150) und Bremswiderstände (+D151) sind für die Baugrößen 1×D8T + 2×R8i und größer als Option erhältlich. Siehe Kapitel Widerstandsbremsung (Seite 347). | |

| | |
|---|---|
| 12 | Hilfsspannungsschalter (Q21) mit Sicherungen |
| 13 | Hilfsspannungstransformator (T21, T101, T111). T21 ist Standard; T101 und T111 werden entsprechend den bestellten Optionen bei Bedarf hinzugefügt. |

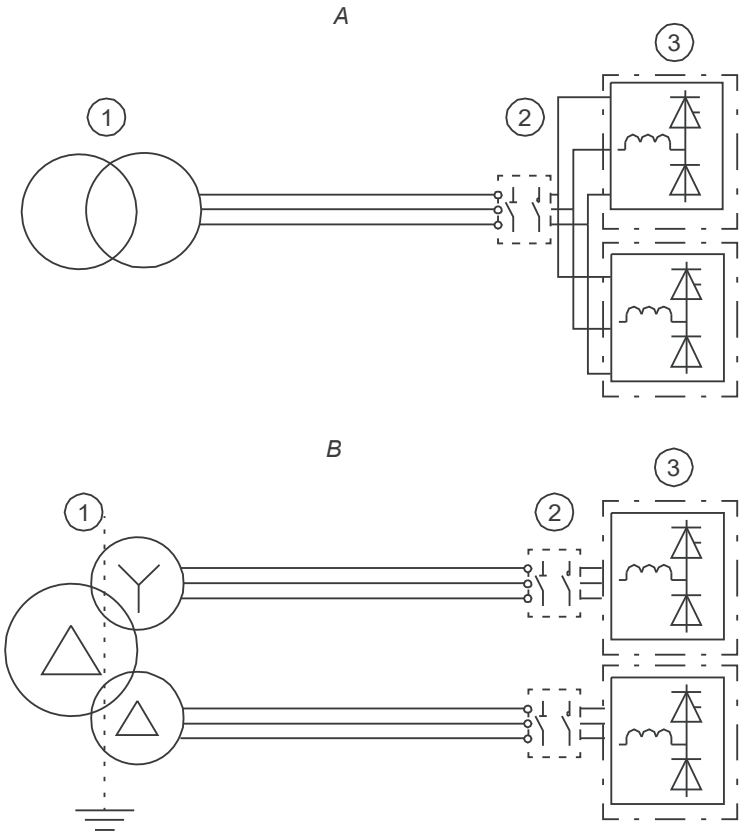
### 12-Puls-Anschluss (Option +A004)

Die folgende Abbildung zeigt den Unterschied zwischen 6-Puls und 12-Puls AC-Einspeiseanschlüssen. 6-Puls-Anschluss ist Standard.

Manche Frequenzumrichtertypen sind in einer 12-Puls-Version (Option +A004) erhältlich.

Bei einem 12-Puls-Einspeiseanschluss werden die fünfte und siebte Harmonische eliminiert, wodurch die Oberschwingungen des Netzstroms sowie die leitungsgebundenen Emissionen deutlich reduziert werden.

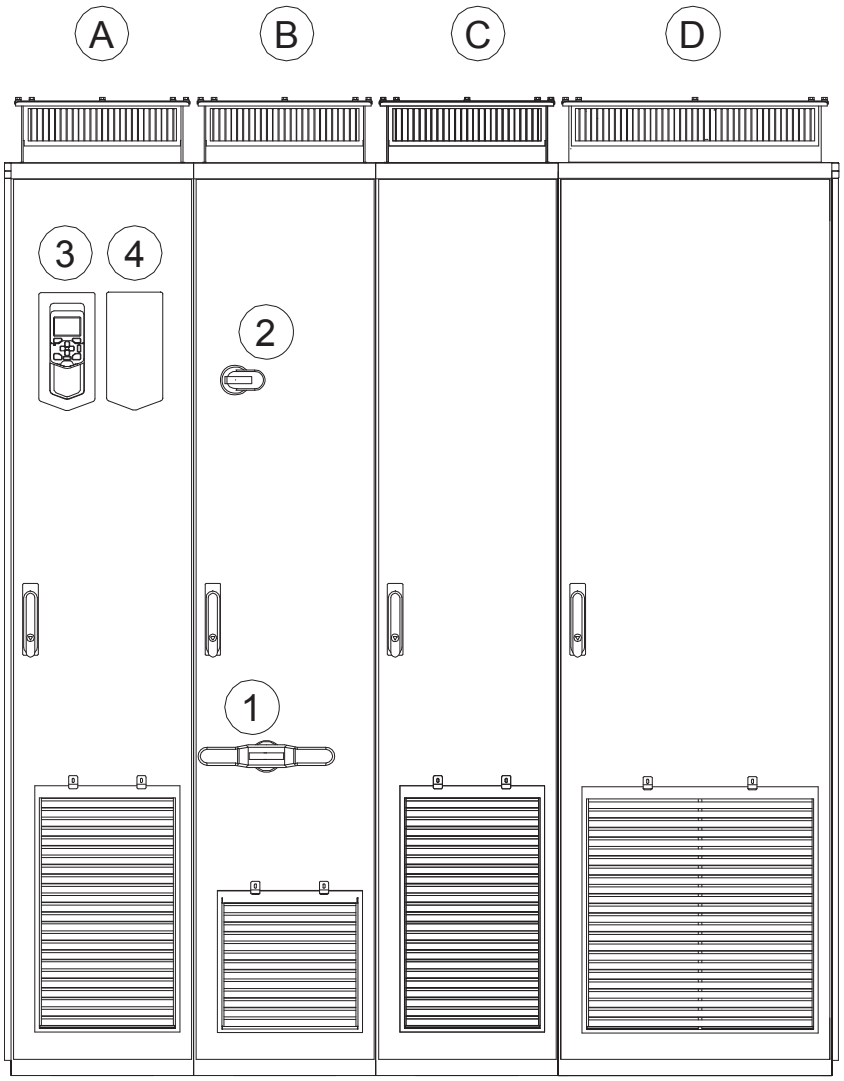
Der 12-Puls-Anschluss erfordert einen Transformator mit drei Wicklungen oder zwei separate Transformatoren. Zwischen den beiden 6-Puls-Versorgungsleitungen, die über elektrisch getrennte Schalteinrichtungen an verschiedene Einspeisemodule angeschlossen sind, besteht eine 30-Grad-Phasenverschiebung.



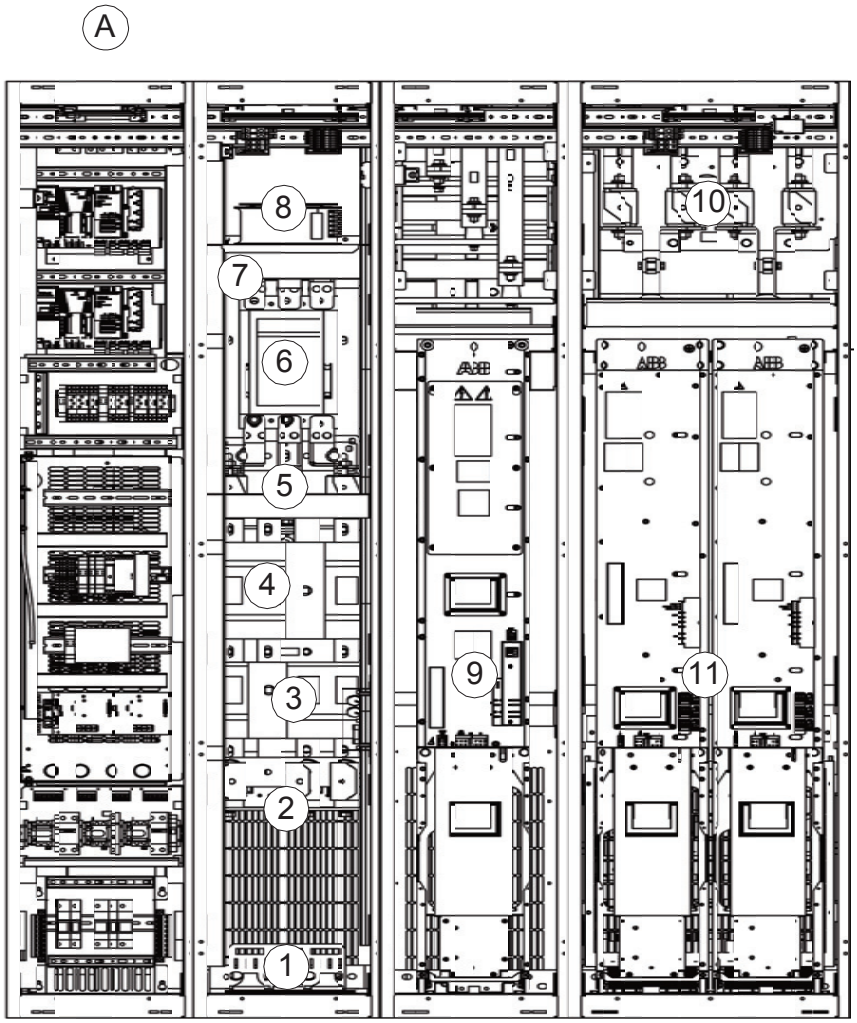

| | |
|---|---|
| A | 6-Puls-Anschluss |
| B | 12-Puls-Anschluss |
| 1 | Einspeisetransformator |
| 2 | Schalteinrichtung |
| 3 | Dioden-Einspeisemodule |

# Beispiele für Anordnung und Aufbau der Schaltschränke

## Baugröße 1×D8T+2×R8i



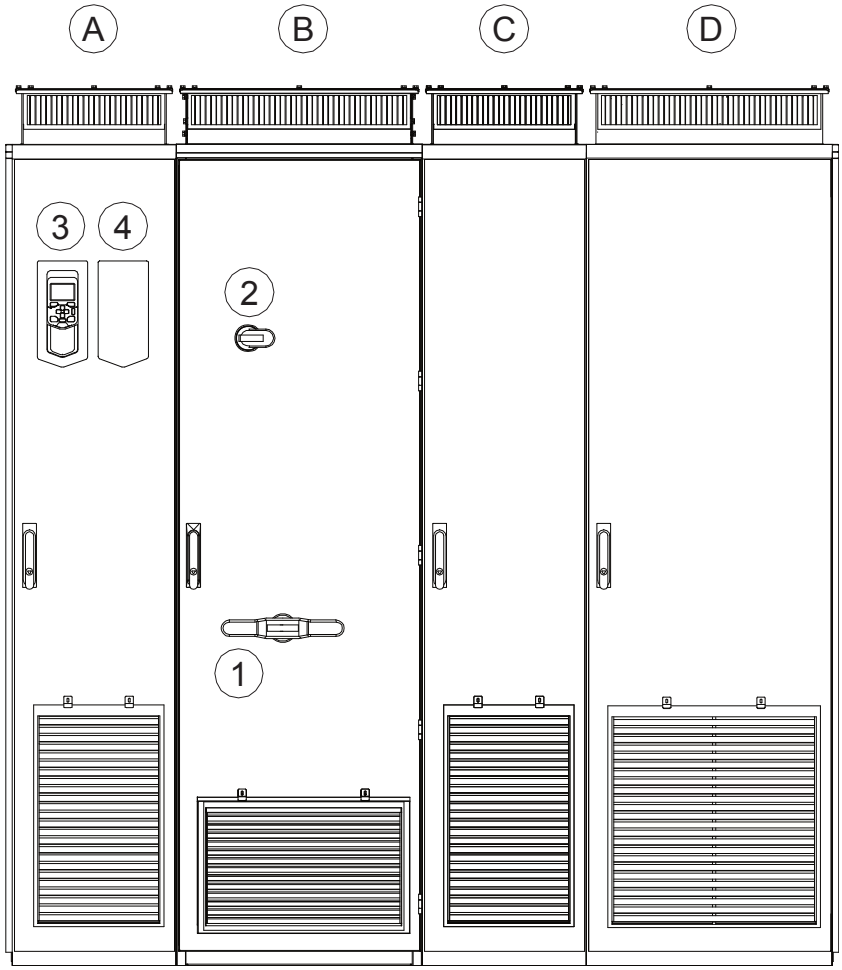

| Schaltschrank-Montagebeispiel | |
|---|---|
| A | Hilfssteuerschrank (ACU). Enthält die Steuerelektronik und kundenspezifische E/A-Anschlüsse. Siehe Abschnitt Aufbau des Hilfssteuerschranks (ACU) (Seite 41). |
| B | Eingangsschrank (ICU). Enthält die Eingangskabelanschlüsse und Schaltanlagen. |
| C | Einspeisemodulschrank. Enthält das Einspeisemodul der Baugröße D8T. |
| D | Schrank mit Wechselrichtermodul. Enthält zwei Wechselrichtermodule der Baugröße R8i. Standardmäßig werden die Motorkabel von jedem Wechselrichtermodul zum Motor verlegt, außer wenn der Frequenzumrichter mit der Option +H359 (gemeinsamer Motoranschluss-Schrank), +H366 (gemeinsame Ausgangsklemmen) oder +E206 (Sinusfilter) ausgestattet ist. |
| 1 | Haupttrennschalter (Q1.1) |
| 2 | Hilfsspannungsschalter (Q21) |
| 3 | Bedienpanel des Frequenzumrichters. Siehe Abschnitt Bedienpanel (Seite 50). |
| 4 | Türschalter und Leuchten. Siehe Abschnitt Auf der Tür montierte Geräte (Seite 48). |



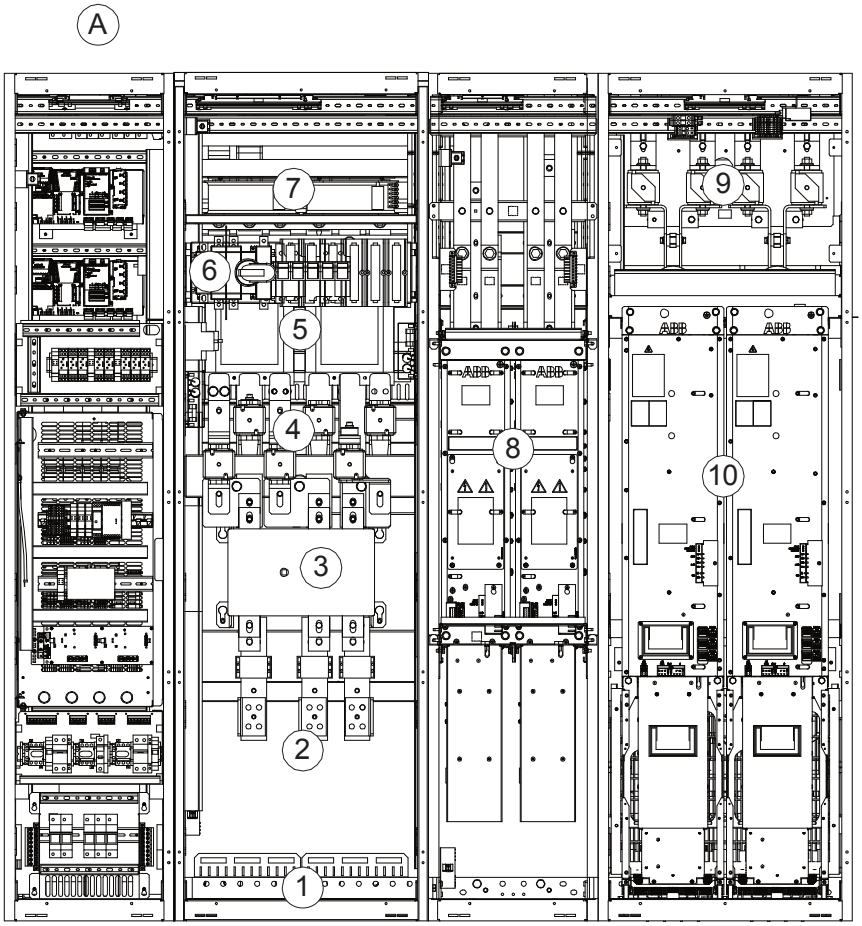

**Schaltschrank-Montagebeispiel**

| | |
|---|---|
| A | Hilfssteuerschrank (ACU). Siehe Abschnitt Aufbau des Hilfssteuerschranks (ACU) (Seite 41). |
| 1 | Eingangskabel-Durchführungen, PE-Sammelschiene |
| 2 | Eingangsanschlüsse |
| 3 | Haupttrennschalter (Q1.1) |
| 4 | Erdungsschalter (Q9.1) (optional) |
| 5 | AC-Sicherungen |
| 6 | Hauptschütz (Q2.1) (optional) |
| 7 | Hilfsspannungsschalter (Q21) mit Sicherungen |
| 8 | Kühllüfter des Eingangsschranks |
| 9 | Einspeisemodul |
| 10 | DC-Sicherungen des Wechselrichters |
| 11 | Wechselrichtermodule. Die Ausgangsklemmen befinden sich hinter jedem Modul. Jedes Modul muss separat und mit eigenen Kabeln an den Motor angeschlossen werden, außer wenn der Frequenzumrichter mit der Option +H359 (gemeinsamer Motoranschluss-Schrank), +H366 (gemeinsame Ausgangsklemmen) oder +E206 (Sinusfilter) ausgestattet ist. |

## Baugröße 2×D7T+2×R8i (12-Puls-Anschluss, Option +A004)

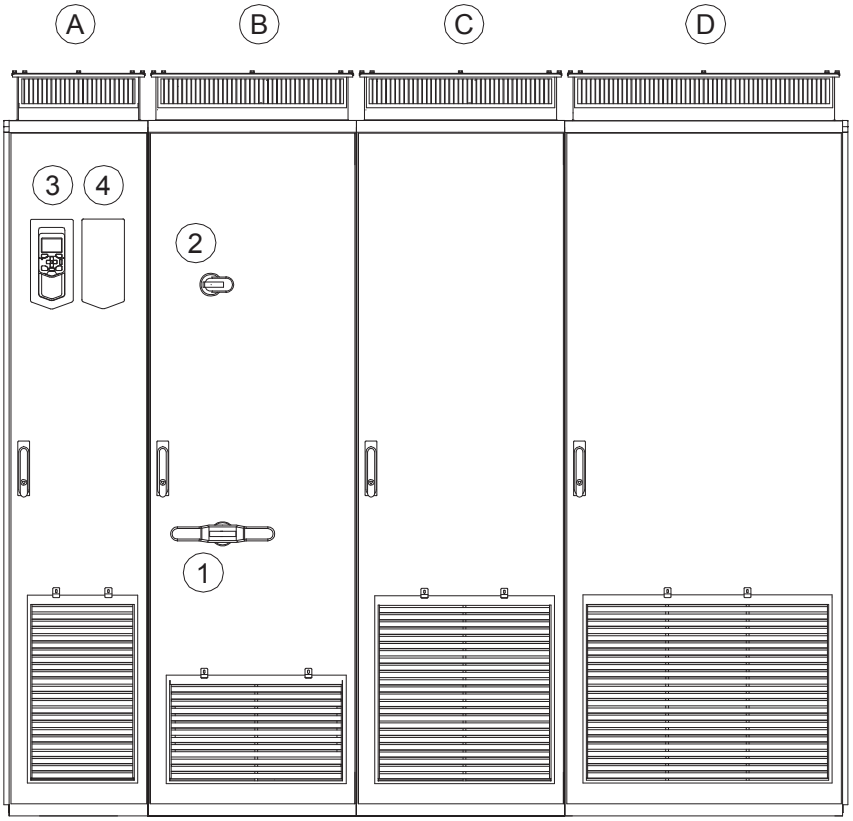



| Schaltschrank-Montagebeispiel | |
|---|---|
| A | Hilfssteuerschrank (ACU). Enthält die Steuerelektronik und kundenspezifische E/A-Anschlüsse. Siehe Abschnitt Aufbau des Hilfssteuerschranks (ACU) (Seite 41). |
| B | Eingangsschrank (ICU). Enthält die Eingangskabelanschlüsse und Schaltanlagen. Bei Option +F259 (Erdungsschalter) sind zwei Eingangschränke vorhanden, einer für jede 6-Puls-Einspeisung. |
| C | Einspeisemodulschrank. Enthält zwei D7T-Einspeisemodule, von denen jedes an eine eigene 6-Puls-Einspeisung angeschlossen ist. |
| D | Schrank mit Wechselrichtermodul. Enthält zwei Wechselrichtermodule der Baugröße R8i. Standardmäßig werden die Motorkabel von jedem Wechselrichtermodul zum Motor verlegt, außer wenn der Frequenzumrichter mit der Option +H359 (gemeinsamer Motoranschluss-Schrank), +H366 (gemeinsame Ausgangsklemmen) oder +E206 (Sinusfilter) ausgestattet ist. |
| 1 | Haupttrennschalter (Q1.1) |
| 2 | Hilfsspannungsschalter (Q21) |
| 3 | Bedienpanel des Frequenzumrichters. Siehe Abschnitt Bedienpanel (Seite 50). |
| 4 | Türschalter und Leuchten. Siehe Abschnitt Auf der Tür montierte Geräte (Seite 48). |



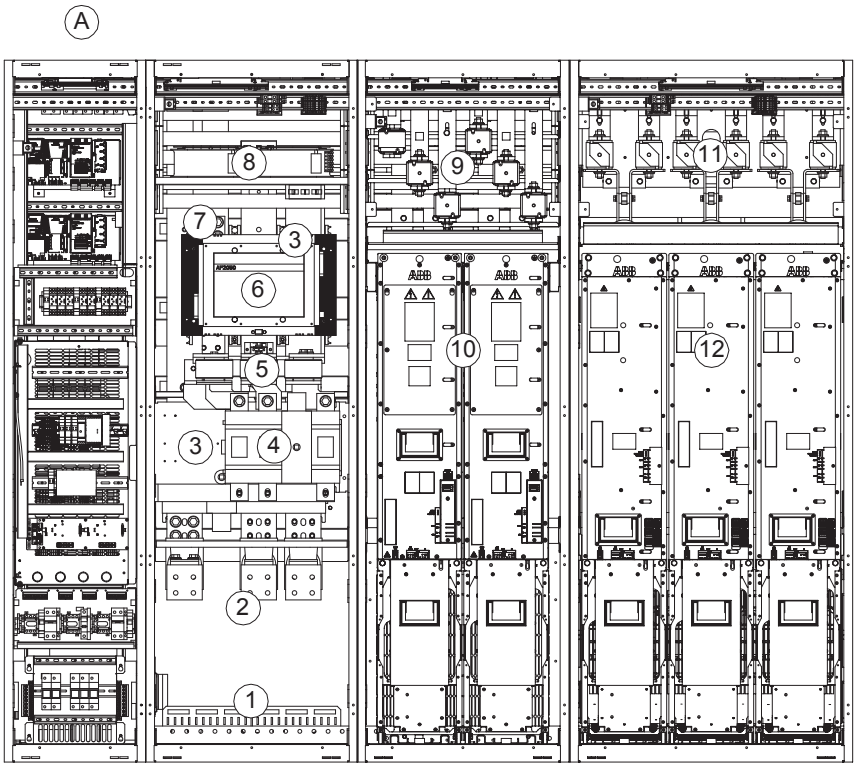

| Schaltschrank-Montagebeispiel | |
|---|---|
| A | Hilfssteuerschrank (ACU). Siehe Abschnitt Aufbau des Hilfssteuerschranks (ACU) (Seite 41). |
| 1 | Eingangskabel-Durchführungen, PE-Sammelschiene |
| 2 | Eingangsanschlüsse |
| 3 | Haupttrennschalter (Q1.1) |
| 4 | AC-Sicherungen |
| 5 | Hauptschütze (Q2.1 und Q2.2) (optional) |
| 6 | Hilfsspannungsschalter (Q21) mit Sicherungen |
| 7 | Lüfter des Eingangsschranks |
| 8 | Einspeisemodule. Jedes Modul ist an eine eigene 6-Puls-Einspeisung angeschlossen. |
| 9 | DC-Sicherungen des Wechselrichters |
| 10 | Wechselrichtermodule. Die Ausgangsklemmen befinden sich hinter jedem Modul. Jedes Modul muss separat und mit eigenen Kabeln an den Motor angeschlossen werden, außer wenn der Frequenzumrichter mit der Option +H359 (gemeinsamer Motoranschluss-Schrank), +H366 (gemeinsame Ausgangsklemmen) oder +E206 (Sinusfilter) ausgestattet ist. |

## Baugröße 2×D8T+3×R8i



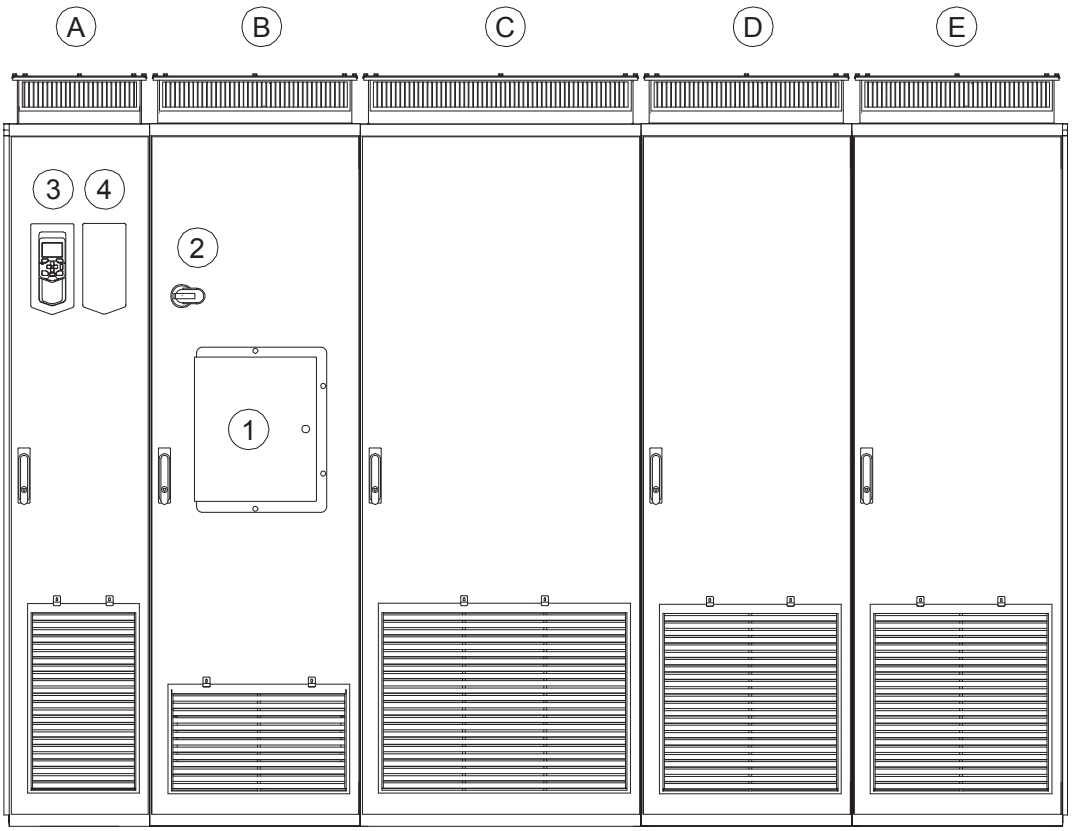

**Schaltschrank-Montagebeispiel**

| | |
|---|---|
| A | Hilfssteuerschrank (ACU). Enthält die Steuerelektronik und kundenspezifische E/A-Anschlüsse. Siehe Abschnitt Aufbau des Hilfssteuerschranks (ACU) (Seite 41). |
| B | Eingangsschrank (ICU). Enthält die Eingangskabelanschlüsse und Schaltanlagen. |
| C | Einspeisemodulschrank. Enthält zwei Einspeisemodule der Baugröße D8T. |
| D | Schrank mit Wechselrichtermodul. Enthält drei Wechselrichtermodule der Baugröße R8i. Standardmäßig werden die Motorkabel von jedem Wechselrichtermodul zum Motor verlegt, außer wenn der Frequenzumrichter mit der Option +H359 (gemeinsamer Motoranschluss-Schrank) oder +H366 (gemeinsame Ausgangsklemmen) ausgestattet ist. |
| 1 | Haupttrennschalter (Q1.1) |
| 2 | Hilfsspannungsschalter (Q21) |
| 3 | Bedienpanel des Frequenzumrichters. Siehe Abschnitt Bedienpanel (Seite 50). |
| 4 | Türschalter und Leuchten. Siehe Abschnitt Auf der Tür montierte Geräte (Seite 48). |

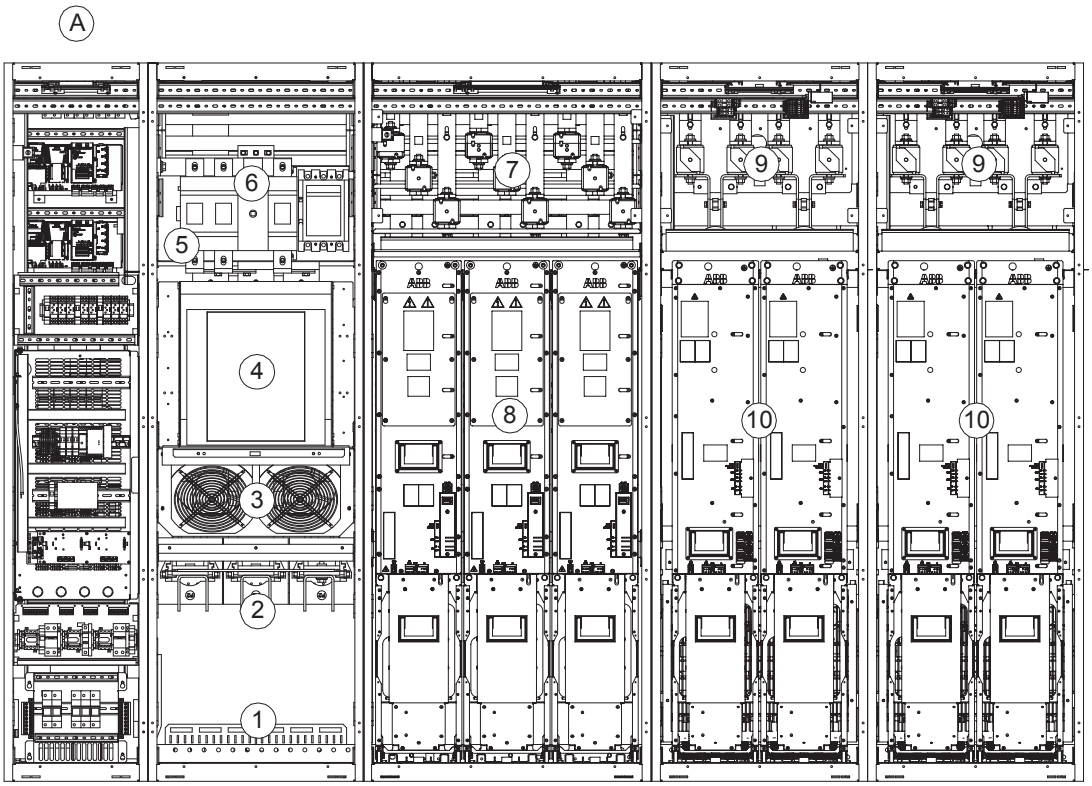



| Schaltschrank-Montagebeispiel | |
|---|---|
| A | Hilfssteuerschrank (ACU). Siehe Abschnitt Aufbau des Hilfssteuerschranks (ACU) (Seite 41). |
| 1 | Eingangskabel-Durchführungen, PE-Sammelschiene |
| 2 | Eingangsanschlüsse |
| 3 | Haupttrennschalter (Q1.1) |
| 4 | Erdungsschalter (Q9.1) (optional) |
| 5 | Gemeinsame AC-Sicherungen (mit dem optionalen Hauptschütz installiert) |
| 6 | Hauptschütz (Q2.1) (optional) |
| 7 | Hilfsspannungsschalter (Q21) mit Sicherungen |
| 8 | Lüfter des Eingangsschranks |
| 9 | AC-Sicherungen der Einspeisemodule |
| 10 | Einspeisemodule |
| 11 | DC-Sicherungen des Wechselrichters |
| 12 | Wechselrichtermodule. Die Ausgangsklemmen befinden sich hinter jedem Modul. Jedes Modul muss separat und mit eigenen Kabeln an den Motor angeschlossen werden, außer wenn der Frequenzumrichter mit der Option +H359 (gemeinsamer Motoranschluss-Schrank) oder +H366 (gemeinsame Ausgangsklemmen) ausgestattet ist. |

## Baugröße 3×D8T+4×R8i (mit Leistungsschalter, Option +F255)




| Schaltschrank-Montagebeispiel | |
|---|---|
| A | Hilfssteuerschrank (ACU). Enthält die Steuerelektronik und kundenspezifische E/A-Anschlüsse. Siehe Abschnitt Aufbau des Hilfssteuerschranks (ACU) (Seite 41). |
| B | Eingangsschrank (ICU). Enthält die Eingangskabelanschlüsse und Schaltanlagen. |
| C | Einspeisemodulschrank. Enthält drei Einspeisemodule der Baugröße D8T. |
| D, E | Wechselrichtermodul-Schaltschränke 1 und 2. Jeder Schrank enthält zwei Wechselrichtermodule der Baugröße R8i. Standardmäßig werden die Motorkabel von jedem Wechselrichtermodul zum Motor verlegt, außer wenn der Frequenzumrichter mit der Option +H359 (gemeinsamer Motoranschluss-Schrank) oder +H366 (gemeinsame Ausgangsklemmen) ausgestattet ist. |
| 1 | Leistungsschalter (Q1) (Option +F255) |
| 2 | Hilfsspannungsschalter (Q21) |
| 3 | Bedienpanel des Frequenzumrichters. Siehe Abschnitt Bedienpanel (Seite 50). |
| 4 | Türschalter und Leuchten. Siehe Abschnitt Auf der Tür montierte Geräte (Seite 48). |

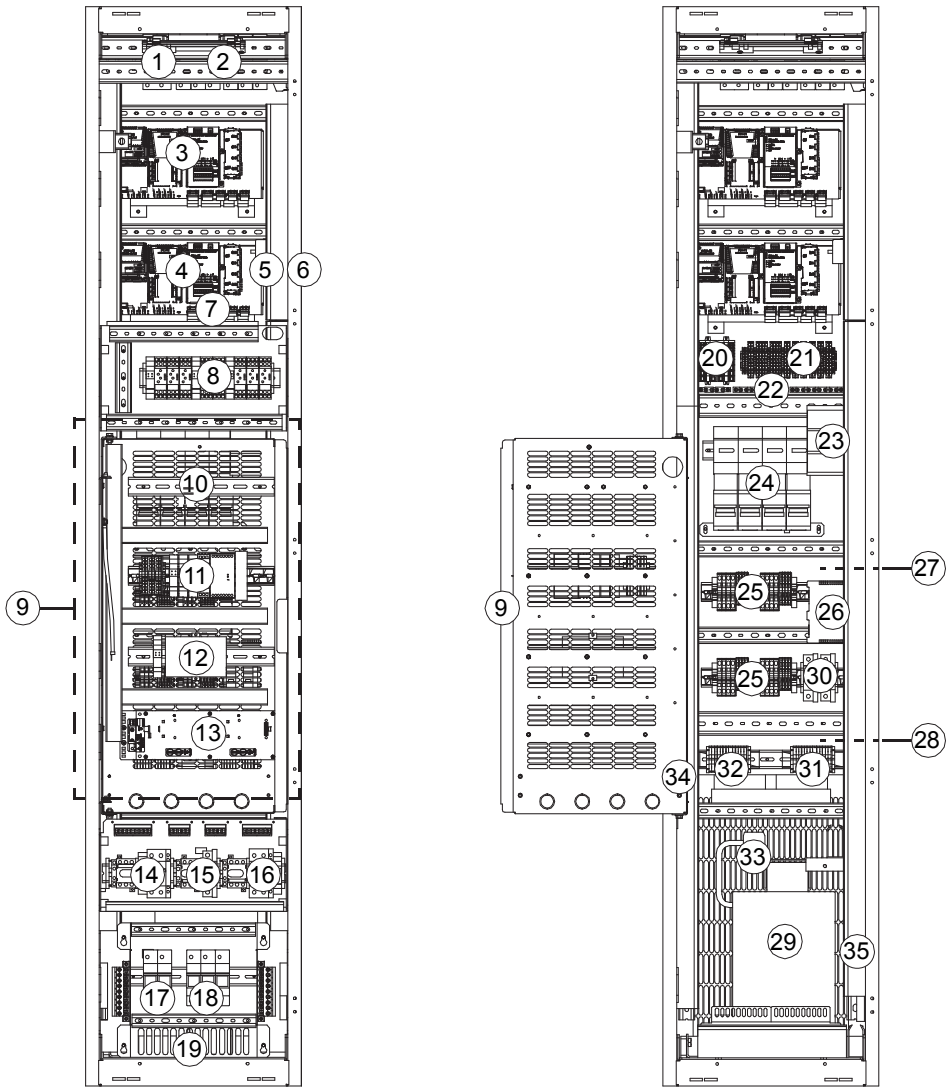



| Schaltschrank-Montagebeispiel | |
|---|---|
| A | Hilfssteuerschrank (ACU). Siehe Abschnitt Aufbau des Hilfssteuerschranks (ACU) (Seite 41). |
| 1 | Eingangskabel-Durchführungen, PE-Sammelschiene |
| 2 | Eingangsanschlüsse |
| 3 | Lüfter des Eingangsschranks |
| 4 | Leistungsschalter (Q1) (Option +F255) |
| 5 | Hilfsspannungsschalter (Q21) mit Sicherungen |
| 6 | Erdungsschalter (Q9.1) (optional) |
| 7 | AC-Sicherungen der Einspeisemodule |
| 8 | Einspeisemodule |
| 9 | DC-Sicherungen des Wechselrichters |
| 10 | Wechselrichtermodule. Die Ausgangsklemmen befinden sich hinter jedem Modul. Jedes Modul muss separat und mit eigenen Kabeln an den Motor angeschlossen werden, außer wenn der Frequenzumrichter mit der Option +H359 (gemeinsamer Motoranschluss-Schrank) oder +H366 (gemeinsame Ausgangsklemmen) ausgestattet ist. |

## Aufbau des Hilfssteuerschranks (ACU)

Ein Montagebeispiel für den Hilfssteuerschrank (ACU) ist im Folgenden dargestellt. Auf der linken Seite: Schwenkrahmen geschlossen, abnehmbare Montageplatten

vorhanden. Auf der rechten Seite: Schwenkrahmen geöffnet, ohne abnehmbare Montageplatten.

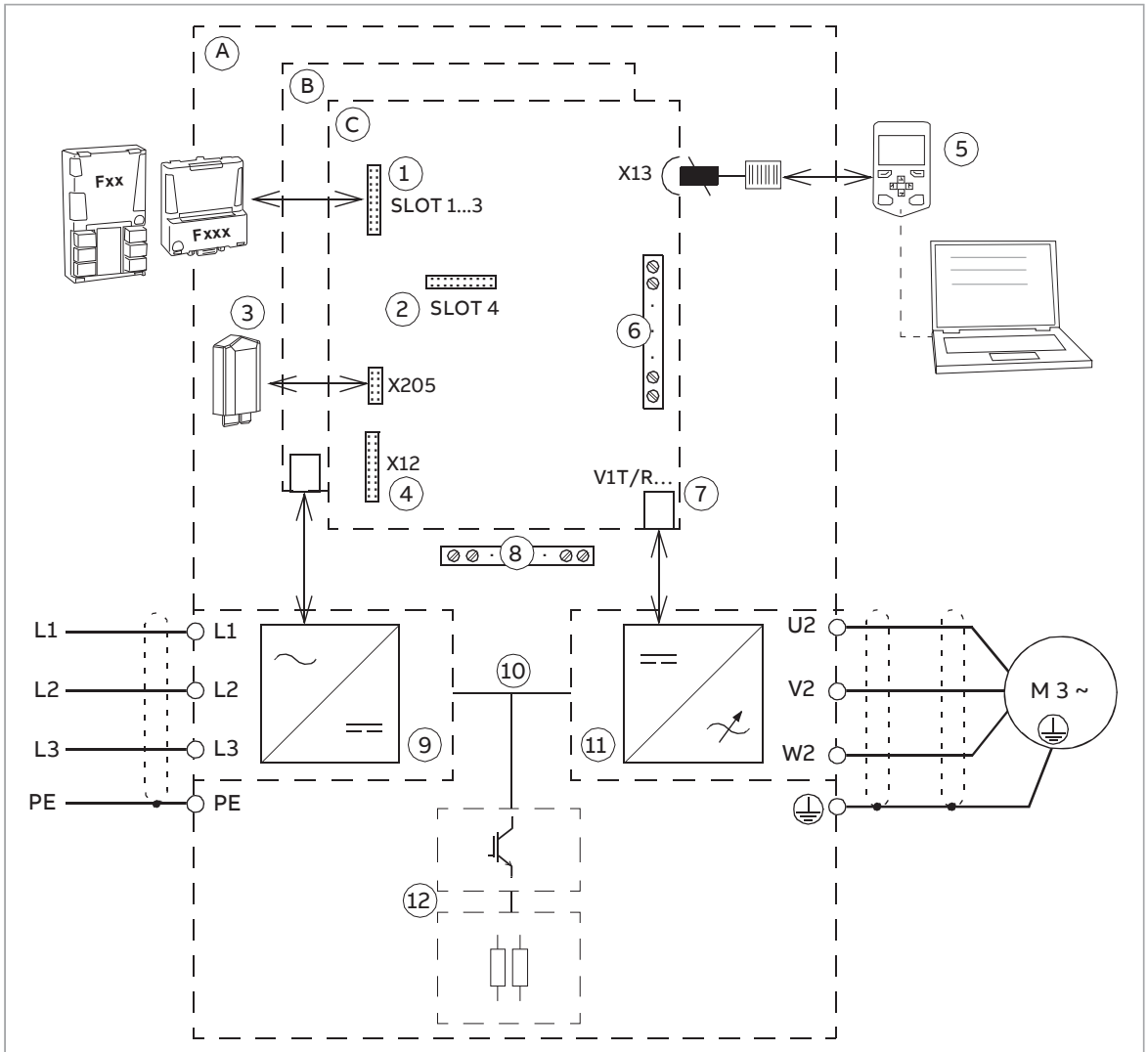



| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Sicherungslasttrennschalter F101. An der Primärseite von Transformator T101 (Punkt 27). | | 19 | Durchführung für Steuerkabel |
| 2 | Sicherungslasttrennschalter (F27) für Motorlüfter-Ausgänge (Optionen +M602…610) | | 20 | Klemmenblock (X68) für das FSO-xx Sicherheitsfunktionsmodul (Option +Q972 oder +Q973) |
| 3 | Einspeise-Regelungseinheit (A51). Siehe Kapitel Regelungseinheiten des Frequenzumrichters (Seite 149). | | 21 | E/A-Klemmenblock (Option L504). Die E/A der Wechselrichter-Regelungseinheit ist an diesen Klemmenblock angeschlossen. |
| 4 | Wechselrichter-Regelungseinheit (A41). Auf der Einheit können drei optionale E/A-Erweiterungs-, Drehgeber-Schnittstellen- oder Feldbus-Adaptermodule installiert werden. Weitere Module werden an Baugruppe 13 installiert. Siehe Kapitel Regelungseinheiten des Frequenzumrichters (Seite 149). | | 22 | Erdungs-/Klemmenblech für Steuerkabel |
| 5 | Hilfsspannungsleistungsschalter F112. Auf der Sekundärseite von Transformator T111 (Punkt 29). An der rechten Innenwand montiert. | | 23 | 24 V DC-Spannungsversorgung und Puffermodul |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 6 | Schalter (F90) für Erdschlussüberwachung (Punkt 12) | | 24 | Abgänge mit Schutzschalter und Schütze für Motorlüfter (Optionen +M602…610) |
| 7 | FSO-xx Sicherheitsfunktionsmodul (Option +Q972 oder +Q973 und andere Optionen, für die das FSO-xx erforderlich ist) | | 25 | Klemmenblöcke (X601) für Motorlüfter-Anschlüsse (Optionen +M602…610) |
| 8 | Temperaturüberwachungsrelais (Optionen +L505 und +L506). Die Klemmen (X506) befinden sich auf der Rückseite der abnehmbaren Montageplatte. | | 26 | 24 V DC-Spannungsversorgung für die Schrankbeleuchtung (Option +G301) |
| 9 | Schwenkrahmen | | 27 | Hilfsspannungstransformator T101 (auf der Schaltschrank-Rückseite, nicht sichtbar). Speist IP54-, Brems-Chopper- und Bremswiderstands-Schranklüfter (Optionen +B055, +D150 und +D151). |
| 10 | Montageschiene für zusätzliche Geräte | | 28 | Hilfsspannungstransformator T21 (auf der Schaltschrank-Rückseite, nicht sichtbar). Speist die Steuerstromkreise und die Kühllüfter in der Eingangseinheit (ICU) und in der Hilfssteuereinheit (ACU). |
| 11 | Sicherheitsrelais Sicherheitsoptionen (Notstopp, Sicher abgeschaltetes Drehmoment) | | 29 | Hilfsspannungstransformator T111. (Nur kundenspezifische Ausrüstung.) |
| 12 | Erdschlussfehler-Überwachungsgeräte für ungeerdete Netze (Option +Q954) | | 30 | Hilfsspannungs-Leistungsschalter F22 und F102. Auf der Sekundärseite von Transformator T21 (Punkt 28) bzw. T101 (Punkt 27). |
| 13 | FEA-03 Erweiterungsadaptermodul (Option +L515). | | 31 | Eingangsspannungseinstellung für Hilfsspannungstransformator T101 (Punkt 27) |
| 14 | Schalter und Leistungsschalter für extern gespeiste Motorheizung (Option +G313). Die Klemmen (X313) befinden sich auf der Rückseite der abnehmbaren Montageplatte. | | 32 | Eingangsspannungseinstellung für Hilfsspannungstransformator T21 (Punkt 28) |
| 15 | Schalter und Leistungsschalter für extern gespeiste Steuerspannung (Option +G307), z. B. USV. Die Klemmen (X307) befinden sich auf der Rückseite der abnehmbaren Montageplatte. | | 33 | Eingangsspannungseinstellung für Hilfsspannungstransformator T111 (Punkt 29) |
| 16 | Schalter und Leistungsschalter für extern gespeiste Schaltschrankbeleuchtung und -heizung (Optionen +G300 und +G301). Die Klemmen (X300) befinden sich auf der Rückseite der abnehmbaren Montageplatte. | | 34 | Klemmenblöcke<br>X250: Anzeige des Status des Haupttrennschalters und des Hauptschützes<br>X951: Anschluss des externen Notstopp-Drucktasters<br>X954: Warnanzeige für Erdschluss<br>X957: Anschluss für den Schalter der Funktion "Verhinderung des unerwarteten Anlaufs".<br>An der linken Wand montiert. |
| 17 | Sicherungs-Lasttrennschalter F21. An der Primärseite von Transformator T21 (Punkt 28). Auf einer abnehmbaren Montageplatte montiert. | | 35 | Schrankheizung (Option +G300). An der rechten Wand montiert. |
| 18 | Sicherungslasttrennschalter F111. An der Primärseite von Transformator T111 (Punkt 29). Auf einer abnehmbaren Montageplatte montiert. | | | |

# Übersicht über die Leistungs- und Steueranschlüsse (BCU-x2)

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

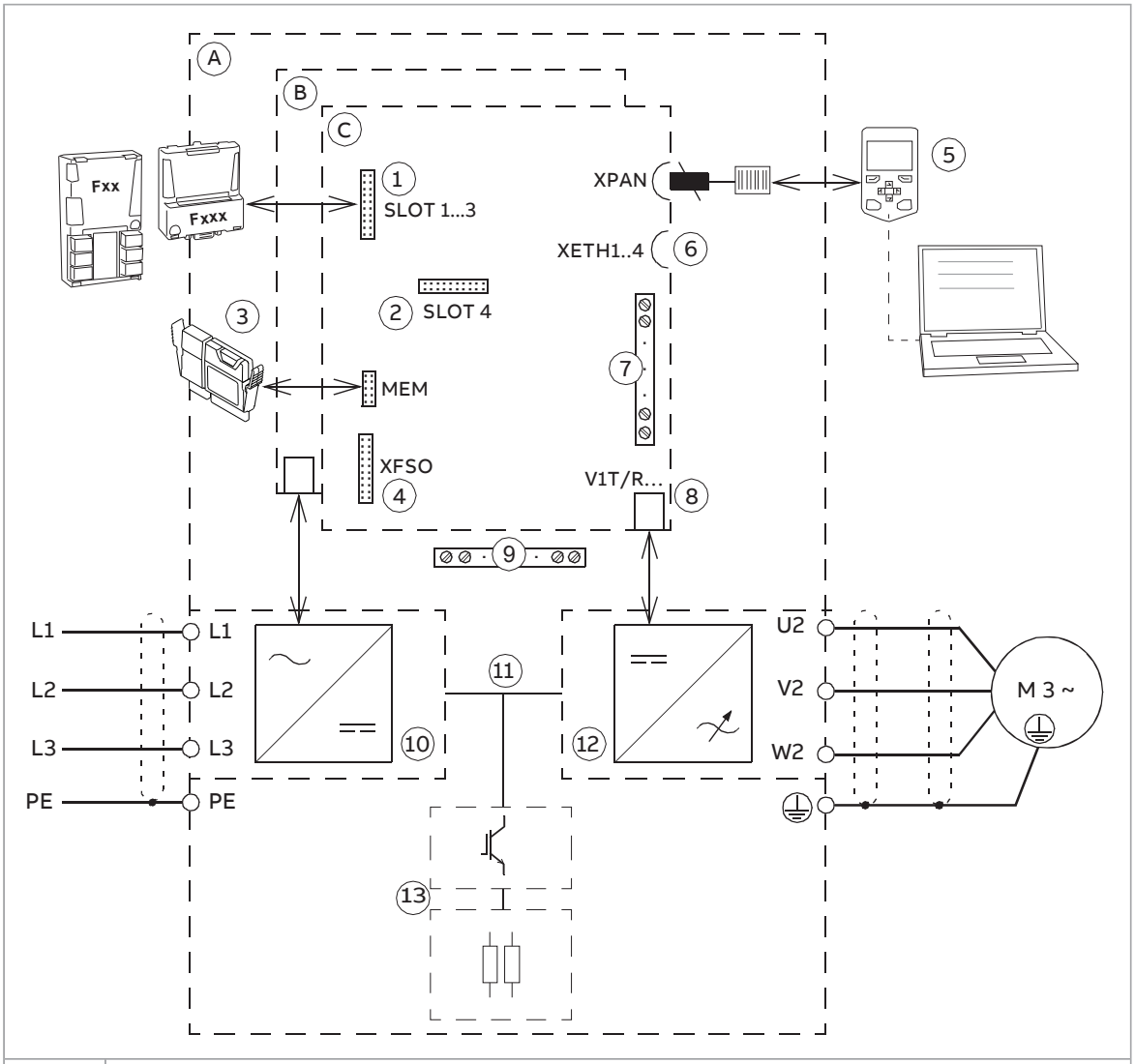



| | |
|---|---|
| A | Frequenzumrichter |
| B | Einspeise-Regelungseinheit (A51) |

<table>
<tr><td>C</td><td>Wechselrichter-Regelungseinheit (A41)</td></tr>
<tr><td>1<br>2</td><td>Optionale Module können wie folgt in die Steckplätze 1, 2, 3 und 4 eingesetzt werden:<br><br>Modultyp — Steckplätze<br>Analog- und Digital-E/A-Erweiterungsmodule — 1, 2, 3<br>Drehgeber-Schnittstellenmodule — 1, 2, 3<br>Feldbus-Adaptermodule — 1, 2, 3<br>Optionales DDCS-Kommunikationsmodul RDCO -04 (Standardausstattung). Standardmäßig sind die Einspeise- und die Wechselrichter-Regelungseinheit über LWL verbunden. — 4<br><br>Zusätzliche Module können auf einem optionalen FEA-03 Erweiterungsadapter installiert werden, der an das RDCO-Modul in Steckplatz 4 angeschlossen ist.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Memory Unit</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Anschluss des FSO-Sicherheitsfunktionsmoduls</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Bedienpanel und PC-Anschluss</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Klemmenblöcke auf der Wechselrichter-Regelungseinheit. Diese Klemmen sind optional mit Klemmenblock X504 im Hilfssteuerschrank des Frequenzumrichters verdrahtet.</td></tr>
<tr><td>7</td><td>LWL-Verbindung zu jedem Wechselrichtermodul. Genauso ist jedes Einspeisemodul mit LWL an die Einspeise-Regelungseinheit angeschlossen.</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Klemmenblöcke für kundenspezifische Anschlüsse, die im Frequenzumrichter-Schaltschrank montiert werden. Positionen siehe Abschnitt Aufbau des Hilfssteuerschranks (ACU) (Seite 41).</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Einspeiseeinheit (besteht aus einem oder mehreren Einspeisemodulen)</td></tr>
<tr><td>10</td><td>DC-Zwischenkreis</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Wechselrichtereinheit (besteht aus einem oder mehreren Wechselrichtermodulen)</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Optionaler Brems-Chopper (+D150) und Bremswiderstände (+D151)</td></tr>
</table>

# Übersicht über die Leistungs- und Steueranschlüsse (UCU-22…24)

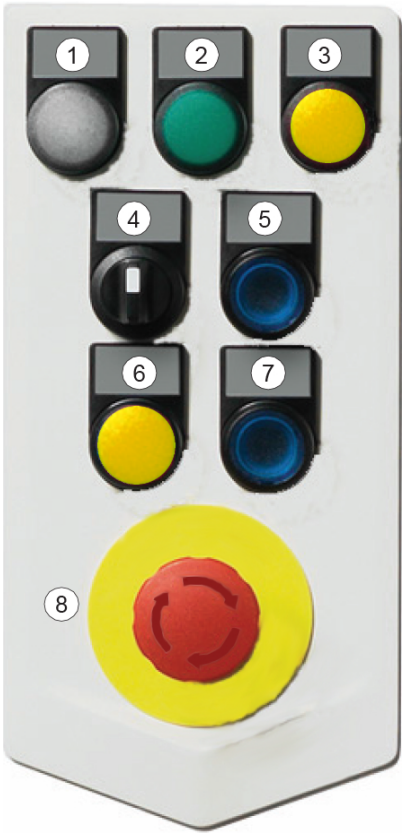
In der Abbildung sind die Leistungsanschlüsse und Steuerungsschnittstellen des Frequenzumrichters dargestellt.




| | |
|---|---|
| A | Frequenzumrichter |
| B | Einspeise-Regelungseinheit (A51) |

<table>
<tr><td>C</td><td>Wechselrichter-Regelungseinheit (A41)</td></tr>
<tr><td>1<br>2</td><td>Optionale Module können wie folgt in die Steckplätze 1, 2, 3 und 4 eingesetzt werden:<br><br>Modultyp — Steckplätze<br>Analog- und Digital-E/A-Erweiterungsmodule — 1, 2, 3<br>Drehgeber-Schnittstellenmodule — 1, 2, 3<br>Feldbus-Adaptermodule — 1, 2, 3<br>Optionales DDCS-Kommunikationsmodul RDCO -04 (Standardausstattung). Standardmäßig sind die Einspeise- und die Wechselrichter-Regelungseinheit über LWL verbunden. — 4<br><br>Zusätzliche Module können auf einem optionalen FEA-03 Erweiterungsadapter installiert werden, der an das RDCO-Modul in Steckplatz 4 angeschlossen ist.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Memory Unit</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Nicht benutzt.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Bedienpanel und PC-Anschluss</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Ethernet-Ports für die Feldbuskommunikation (XETH 1…2) und die Kommunikation mit dem PC-Tool (XETH 3…4). Nicht verwendet.</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Klemmenblöcke auf der Wechselrichter-Regelungseinheit. Diese Klemmen sind optional mit Klemmenblock X504 im Hilfssteuerschrank des Frequenzumrichters verdrahtet.</td></tr>
<tr><td>8</td><td>LWL-Verbindung zu jedem Wechselrichtermodul. Genauso ist jedes Einspeisemodul mit LWL an die Einspeise-Regelungseinheit angeschlossen.</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Klemmenblöcke für kundenspezifische Anschlüsse, die im Frequenzumrichter-Schaltschrank montiert werden. Positionen siehe Abschnitt Aufbau des Hilfssteuerschranks (ACU) (Seite 41).</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Einspeiseeinheit (besteht aus einem oder mehreren Einspeisemodulen)</td></tr>
<tr><td>11</td><td>DC-Zwischenkreis</td></tr>
<tr><td>12</td><td>Wechselrichtereinheit (besteht aus einem oder mehreren Wechselrichtermodulen)</td></tr>
<tr><td>13</td><td>Optionaler Brems-Chopper (+D150) und Bremswiderstände (+D151)</td></tr>
</table>

# Auf der Tür montierte Geräte




| | Aufschrift auf Englisch | Aufschrift auf Deutsch | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| 1 | READY | BEREIT | Leuchtmelder Betriebsbereitschaft (Option +G327) |
| 2 | RUN | LÄUFT | Leuchtmelder für die Betriebsanzeige (Option +G328) |
| 3 | FAULT | STÖRUNG | Leuchtmelder Störung (Option +G329) |
| 4 | ENABLE / RUN 0-1 | STARTFREIGABE | Freigabesignal-Schalter für die Einspeiseeinheit<br>0: Freigabesignal aus (die Einspeiseeinheit darf nicht gestartet werden)<br>1: Freigabesignal ein (die Einspeiseeinheit darf gestartet werden). Schließen Sie die Haupttrennvorrichtung, falls vorhanden. |
| 5 | E-STOP RESET | NOTSTOPP QUITTIERUNG | Notstopp-Quittiertaste (nur bei Notstopp-Option) |
| 6 | EARTH FAULT | ERDSCHLUSS | Erdschluss-Leuchtmelder und Reset-Taster (Option +Q954) |
| 7 | - | - | Reserviert für auftragsspezifisch geplante Einrichtungen |
| 8 | EMERGENCY STOP | NOTSTOPP | Notstopptaste (nur bei Notstopp-Option) |

Der Aufbau hängt von den gewählten Optionen ab.

## Netztrennvorrichtung (Q1.1)

Je nach Konfiguration des Frequenzumrichters ist die Netztrennvorrichtung entweder ein Trennschalter oder ein Leistungsschalter. Einheiten mit einem Trennschalter haben auch ein Hauptschütz

Mit der Netztrennvorrichtung wird die Netzspannungsversorgung des Frequenzumrichters ein- und ausgeschaltet. Zum Ausschalten der Netzspannungsversorgung stellen Sie den Haupttrennschalter auf 0 (OFF) oder ziehen Sie den Leistungsschalter heraus (je nach installiertem Schalter).

**WARNUNG!**
Die Netztrennvorrichtung trennt nicht die Eingangsklemmen, die AC-Spannungsmessgeräte oder den Hilfsstromkreis vom Netz. Zur Trennung des Hilfsstromkreises muss der Hilfsspannungsschalter (Q21) geöffnet werden. Zur Trennung der Eingangsklemmen und der AC-Spannungsmessgeräte muss der Netztrennschalter des Einspeisetransformators geöffnet werden.

Zum Schließen der Netztrennvorrichtung muss die Hilfsspannung eingeschaltet und der Erdungsschalter (falls vorhanden) geöffnet sein.

## Hilfsspannungsschalter [Q21]

Der Hilfsspannungsschalter regelt die Spannungsversorgung der internen Hilfsspannungstransformatoren. Der Transformator versorgt die Steuerstromkreise im Frequenzumrichter z. B. Lüfter, Relais und Messgeräte

## Erdungsschalter [Q9], optional

Der Erdungsschalter [Q9] (Option +F259) verbindet die AC-Stromschiene mit der Erdungsschiene (PE). Einheiten mit 12-Puls-Anschluss (Option +A004) sowie einige der größten 6-Puls-Typen sind mit zwei Schaltern ausgerüstet [Q9.1] und [Q9.2], ein Schalter für jede 6-Puls-Einspeiseleitung.

Zum Schließen des Erdungsschalters muss die Hilfsspannung eingeschaltet und die Netztrennvorrichtung geöffnet sein.

**WARNUNG!**
Der Erdungsschalter erdet die Eingangsspannungsklemmen des Frequenzumrichters oder die Hilfs(steuer)spannungskreise nicht.

## Andere Bedienelemente auf der Schaltschranktür

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

  **Hinweis:** Die Spannung wird auf der Einspeiseseite des Haupttrennschalters bzw. des Hauptschütz 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]) und 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) (Option +B055)

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 54).

### Kühlluft-Ansaugung durch den Schrankboden (Option +C128)

Siehe Abschnitt Lufteinlass durch den Schrankboden (Option +C128) (Seite 83).

### 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 84).

### 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

### 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 347).

### EMV-Filter (Option +E202)

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

### 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 Filter ist in einem separaten Schaltschrank untergebracht und besitzt einen eigenen Lüfter.

### 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 115)
- 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 eingeschaltet ist (und nicht gestört ist), wird 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 115)
- im Lieferumfang des Frequenzumrichters enthaltene Stromlaufpläne.

## Einspeiseanschluss über Sammelschienen (Option +G317)

Diese Option beinhaltet Eingangsklemmen und einen Stromschienen-Eingang, die den direkten Anschluss an Sammelschienen-Kanalsysteme ermöglichen.

## 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

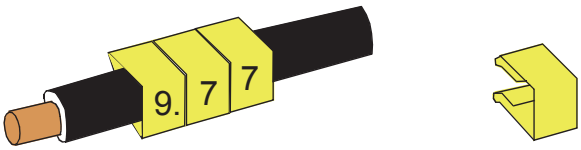
Kennzeichnungen

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<br>(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.<br>  |
| +G342<br>(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.<br> |

### Überwachung der Gleichtaktfilter-Temperatur (Option +G453)

Diese Option enthält in die Gleichtaktfilter-Baugruppen des Frequenzumrichters eingebaute Thermoschalter. Eine Übertemperaturwarnung wird erzeugt, wenn eine Überhitzung erkannt wird.

Sie ist in erster Linie für Antriebssysteme gedacht, die für hohe Gleichtaktströme anfällig sind wie z. B. Antriebssysteme mit langen Motorverkabeln, die an ein ungeerdetes Versorgungsnetz angeschlossen 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).

### Gemeinsamer Motoranschluss-Schrank (Option +H359)

Standardmäßig muss jedes Wechselrichtermodul separat an den Motor angeschlossen werden. Diese Option bietet einen zusätzlichen Schrank mit einem Satz Klemmen für die Motorkabel.

Die Breite des Schranks und die Klemmengröße hängen von den Leistungskenndaten des Frequenzumrichters ab.

Beachten Sie, dass diese Option nicht zusammen mit Option +E206 (Sinusfilter) verfügbar ist. In diesem Fall werden die Motorkabel an den Sinusfilter-Schrank angeschlossen.

### Gemeinsame Ausgangsklemmen (Option +H366)

Standardmäßig muss jedes Wechselrichtermodul separat an den Motor angeschlossen werden. Diese Option bietet eine Überbrückung, durch die die Ausgänge mehrerer (in der Praxis zwei oder drei) Wechselrichtermodule, die im selben Schaltschrank installiert sind, verbunden werden. Die Brücke gleicht den Motorstrom zwischen den Modulen aus, wodurch mehr Möglichkeiten der Motorverkabelung gegeben sind. Beispielsweise ist es möglich, eine Anzahl an Kabeln zu verwenden, die sonst nicht gleichmäßig auf die Wechselrichtermodule aufgeteilt werden könnte.

**WARNUNG!**
Die Brücke ist für den Ausgangsnennstrom eines Wechselrichtermoduls ausgelegt. Bei drei parallelgeschalteten Modulen muss sichergestellt werden, dass die Lastkapazität der Brücke nicht überschritten wird. Wenn z. B. die Ausgangsstromschienen über die Kabel nur an ein Modul angeschlossen sind, verwenden Sie dieses Modul in der Mitte.

**Hinweis:** Die Option +H366 verbindet nur die Ausgänge von Wechselrichtermodulen innerhalb desselben Schaltschranks, nicht in verschiedenen Schränken installierte Module. Stellen Sie daher sicher, dass die Last bei Einheiten mit mehr als drei Wechselrichtermodulen gleichmäßig zwischen den Modulen aufgeteilt wird:

- Schließen Sie bei zwei Wechselrichter-Schaltschränken mit je zwei Modulen die gleiche Anzahl an Kabeln an jeden Schrank.
- Sind in einem Wechselrichter-Schaltschrank drei Module und in einem anderen zwei Module, ist für jeden Schrank eine Anzahl an Kabeln entsprechend der Anzahl der in den Schränken befindlichen Module erforderlich. Schließen Sie also z. B. drei von fünf (oder sechs von zehn, etc.) Kabel an den Schrank mit drei Modulen und die übrigen zwei der fünf (oder vier von zehn) Kabel an den Schrank mit zwei Modulen an.

## 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), +5L514 (5 Relais) und +8L514 (8 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...M610)

**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.

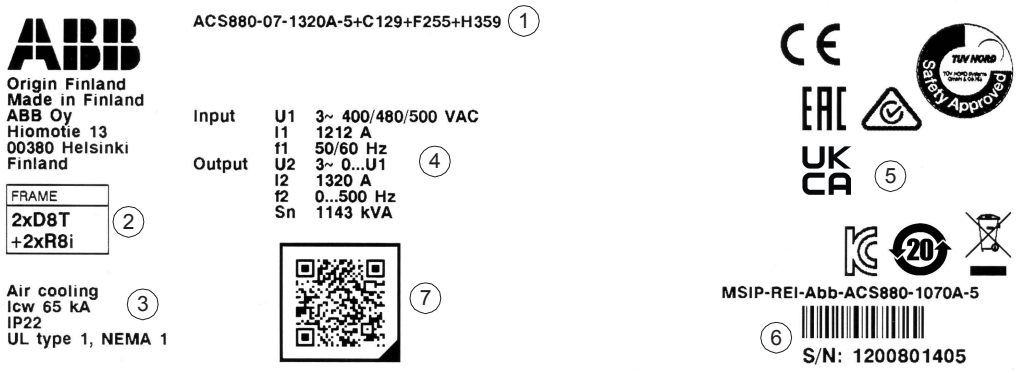
Die Statussignale sowohl des Starterschalters als auch des Lüfterschütz sind mit dem Klemmenblock verdrahtet.

Siehe hierzu die mit dem Frequenzumrichter gelieferten Stromlaufpläne.

# Typenschild

Das Typenschild enthält Nenndaten, entsprechende Kennzeichnungen, eine Typenbezeichnung und eine Seriennummer, die eine individuelle Identifizierung jeder Einheit ermöglicht. Ein Beispiel für ein Typenschild ist unten abgebildet.

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




| | |
|---|---|
| 1 | Typenbezeichnung (siehe Abschnitt Typenschlüssel) |
| 2 | Baugröße |
| 3 | Kurzzeit-Nennstehstrom (siehe Abschnitt Technische Daten (Seite 231)); Schutzart; UL/CSA-Spezifikationen |
| 4 | Nenndaten. Siehe auch Kapitel Technische Daten (Seite 231). |
| 5 | Gültige Kennzeichnungen |
| 6 | 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. |
| 7 | Link zur Produktinformation |

# Typenschlüssel

Die Typenbezeichnung enthält Angaben über die Spezifikation und Konfiguration des Frequenzumrichters. Die ersten Ziffern von links stehen für die Basiskonfiguration des Frequenzumrichters. Die Auswahloptionen werden im Anschluss daran, durch Pluscodes getrennt angegeben, z. B. +E202. Codes, denen eine Null vorangestellt ist (z. B. +0J400) verweisen auf das Fehlen des spezifizierten Merkmals. Die Hauptauswahlmöglichkeiten werden nachfolgend beschrieben. Es sind nicht alle Auswahlmöglichkeiten für alle Typen verfügbar. Weitere Informationen siehe die separat erhältlichen Bestellanweisungen.

| Code | Beschreibung |
|---|---|
| Basiscode | |
| ACS880 | Produktserie |
| ACS880-07 | Standardkonfiguration: luftgekühltes Frequenzumrichter-Schrankgerät, IP22 (UL-Typ 1), Haupttrennschalter, aR-Sicherungen, AC-Eingangsdrossel, ACS-AP-W Komfort-Bedienpanel (mit Bluetooth), EMV-Filter (Kategorie 3, Zweite Umgebung), dU/dt-Filter, Gleichtaktfilter, Standard-Leitermarkierungen, ACS880 Haupt-Regelungsprogramm, Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment", Leiterplatten mit Schutzlack, Kabeleingang und -abgang unten mit Kabeldurchführungen, mehrsprachiges Geräteetikett, USB-Stick mit Stromlaufplänen, Maßzeichnungen und Handbüchern. |
| Größe | |
| xxxxx | Siehe Nenndaten-Tabellen |
| Spannungsbereich | |
| 3 | 380…415 V AC. Dies wird auf dem Typenschild als typischer Eingangsspannungspegel angegeben (3~ 400 V AC) |
| 5 | 380…500 V AC. Dies wird auf dem Typenschild als typische Eingangsspannungspegel angegeben (3~ 400/480/500 V AC) |
| 7 | 525…690 V AC. Dies wird auf dem Typenschild als typische Eingangsspannungspegel angegeben (3~ 525/600/690 V AC) |

## Optionscodes

| Code | Beschreibung |
|---|---|
| A004 | 12-Puls-Einspeiseanschluss |
| B054 | IP42 (UL-Typ 1 gefiltert) |
| B055 | IP54 (UL Typ 12) |
| C121 | Marine Ausführung. Siehe Abschnitt Marineausführung (Option +C121) (Seite 51). |
| C128 | Lufteinlass durch den Schrankboden. . Siehe Abschnitt Lufteinlass durch den Schrankboden (Option +C128) (Seite 83). |
| C129 | UL-gelistet (gemäß den US-amerikanischen und kanadischen Sicherheitsvorschriften getestet). Siehe Abschnitt UL gelistet (Option +C129) (Seite 52). |
| C130 | Kühlluftkanalausgang. . Siehe Abschnitt Kühlluftkanalausgang (Option +C130) (Seite 52). |
| 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 52) |
| C164 | Sockelhöhe 100 mm. Siehe Abschnitt Sockelhöhe (Optionen +C164 und +C179) (Seite 52) |
| C179 | Sockelhöhe 200 mm. Siehe Abschnitt Sockelhöhe (Optionen +C164 und +C179) (Seite 52) |
| C180 | Ausführung für erhöhte Erdbebenfestigkeit. . Siehe Abschnitt Erdbebensichere Ausführung (Option +C180) (Seite 52) |

| Code | Beschreibung |
|---|---|
| C199 | Leerer 400 mm breiter Schrank links. Siehe Abschnitt Leere Schaltschränke auf der linken Seite (Optionen +C199…C201) (Seite 53) |
| C200 | Leerer 600 mm breiter Schrank links. Siehe Abschnitt Leere Schaltschränke auf der linken Seite (Optionen +C199…C201) (Seite 53) |
| C201 | Leerer 800 mm breiter Schrank links. . Siehe Abschnitt Leere Schaltschränke auf der linken Seite (Optionen +C199…C201) (Seite 53). |
| 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 |
| D150 | Brems-Chopper |
| D151 | Bremswiderstände |
| E202 | EMV/RFI-Filter für Erste Umgebung TN-Netz (geerdet), Kategorie C2 |
| E206 | Sinus-Ausgangsfilter |
| F250 | Hauptschütz (Netzschütz) |
| F255 | Haupttrennschalter |
| F259 | Erdungsschalter |
| G300 | Schaltschrank- und Modul-Heizelemente (externe Spannungsversorgung). Siehe Abschnitt Schrankheizung mit externer Spannungsversorgung (Option +G300) (Seite 53). |
| G301 | Schrankbeleuchtung. Siehe Abschnitt Schrankbeleuchtung (Option +G301) (Seite 53). |
| 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 54) |
| G313 | Ausgang für Motorraumheizung (externe Spannungsversorgung) |
| G317 | Einspeiseanschlüsse mit Stromschienen |
| G327 | Bereitschaftsanzeigeleuchte an Tür, weiß |
| G328 | Betriebsanzeigeleuchte an Tür, grün |
| G329 | Auf der Tür montierter Leuchtmelder für Störung, gelb |
| G330 | Halogenfreie Kabel und Materialien |
| G334 | Voltmeter mit Bereichsschalter |
| G335 | Amperemeter in einer Phase |
| G340 | Kabelkennzeichnung Klasse A3. Siehe Abschnitt Kabelkennzeichnungen (Seite 54). |
| G342 | Kabelkennzeichnung Klasse C1. Siehe Abschnitt Kabelkennzeichnungen (Seite 54). |
| G453 | Überwachung der Gleichtaktfilter-Temperatur . Siehe Abschnitt Überwachung der Gleichtakt-filter-Temperatur (Option +G453) (Seite 56). |
| H350 | Leistungskabeleingang von unten. Siehe Abschnitt Kabeleingang/- abgang unten (Optionen +H350 und +H352) (Seite 56). |
| H351 | Leistungskabeleingang von oben. Siehe Abschnitt Kabeleingang/- abgang oben (Optionen +H351 und +H353) (Seite 56). |
| H352 | Leistungskabelausgang von unten. Siehe Abschnitt Kabeleingang/- abgang unten (Optionen +H350 und +H352) (Seite 56). |
| H353 | Leistungskabelausgang von oben. Siehe Abschnitt Kabeleingang/- abgang oben (Optionen +H351 und +H353) (Seite 56). |
| H358 | Kabelanschlussbleche (3 mm Stahl, ohne Bohrungen) |

| Code | Beschreibung |
|---|---|
| H359 | Gemeinsamer Motoranschluss-Schrank. . Siehe Abschnitt Gemeinsamer Motoranschluss-Schrank (Option +H359) (Seite 56). |
| H366 | Gemeinsame Ausgangsklemmen (für Wechselrichtermodule im selben Schaltschrank). . Siehe Abschnitt Beschreibung der Optionen (Seite 51). |
| 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 57). |
| 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 57). |
| 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 58) |
| 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 58) |
| L506 | Thermischer Schutz mit Pt100-Relais (2, 3, 5 oder 8 Stück). Siehe Abschnitt Thermischer Schutz mit Pt100 Relais (Optionen +nL506, +nL514) (Seite 59). |
| 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, 5 oder 8 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 |
| L536 | FPTC-01 Thermistor-Schutzmodul |
| L537 | FPTC-02 ATEX-zertifiziertes Thermistor-Schutzmodul |

| Code | Beschreibung |
|---|---|
| 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 |
| M606 | Starter für Hilfsmotorlüfter, Abschaltgrenzwert 16…20 A |
| M610 | Starter für Hilfsmotorlüfter, Abschaltgrenzwert 20…25 A |
| N5000 | Wicklermaschinen-Regelungsprogramm |
| N5050 | Kran-Regelungsprogramm |
| N5100 | Winden-Regelungsprogramm |
| N5200 | PCP-Regelungsprogramm (Exzenterschneckenpumpe) |
| N5300 | Prüfstand-Regelungsprogramm |
| N5350 | Kühlturm-Regelungsprogramm |
| N5450 | Übergeordnetes Regelungsprogramm |
| N5600 | ESP-Regelungsprogramm (elektrische Tauchpumpe) |
| N5700 | Lageregelungsprogramm |
| N5800 | Winden-Regelungsprogramm für den Offshore-Einsatz |
| N6000 | Spulen-Regelungsprogramm |
| N8010 | IEC 61131-3 Programmierbare Steuerungen |
| N8200 | Lizenz für hohe Drehzahl (> 598 Hz) |
| 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 |
| Q971 | ATEX-zertifizierte sichere Abschaltfunktion |
| Q972 | FSO-21 Sicherheitsfunktionsmodul |

| Code | Beschreibung |
|---|---|
| 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 |
| 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)] |
| V112 | Wechsel des Anschlusses für die Hilfs- und Lüfterspannungsversorgung des Moduls |
| V998 | UCU-22…24 Regelungseinheit |

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

4

# Mechanische Installation

## Inhalt dieses Kapitels

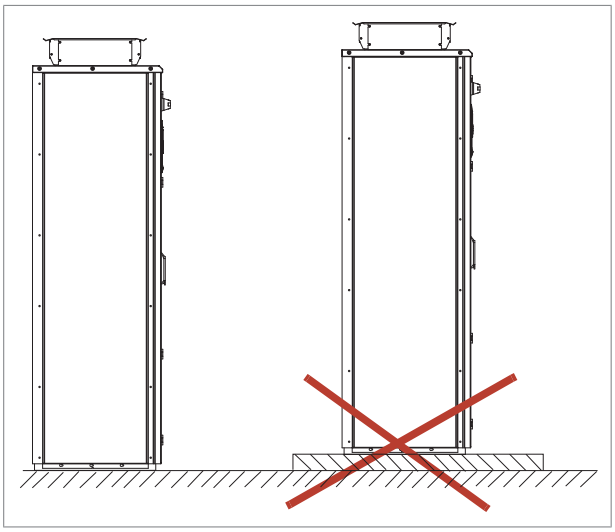
Dieses Kapitel beschreibt, wie der Montageort überprüft, die Lieferung kontrolliert und der Frequenzumrichter montiert wird.

## Prüfen des Installationsortes

Stellen Sie bei der Begehung des Montageortes sicher, dass:

- Der Aufstellort wird ausreichend belüftet oder gekühlt, um die Verlustwärme des Frequenzumrichters abzuführen. Siehe die technischen Daten.
- Die Umgebungsbedingungen am Aufstellort des Frequenzumrichters entsprechen den Spezifikationen. Siehe Technische Daten.
- Das Material hinter, über und unter dem Frequenzumrichter ist nicht brennbar.
- Über dem Frequenzumrichter ausreichend Platz für den Kühlluftstrom, für Service- und Wartungsarbeiten sowie ggf. für die Druckentlastung vorhanden ist.
- Der Boden, auf dem der Frequenzumrichterschrank aufgestellt wird, muss aus nichtentflammbarem Material bestehen, so eben wie möglich und ausreichend tragfähig sein, 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 sollte, falls nötig, vorher ausgeglichen werden, da der Schrank nicht mit höhenverstellbaren Füßen ausgestattet ist.

Stellen Sie den Frequenzumrichter nicht auf ein Podest oder in eine Vertiefung. Die im Lieferumfang des Frequenzumrichters enthaltene Auszieh-/Installationsrampe ist nur für einen Höhenunterschied von maximal 50 mm (2 in) (also der Standard-Sockelhöhe des Frequenzumrichters) geeignet.



## 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.

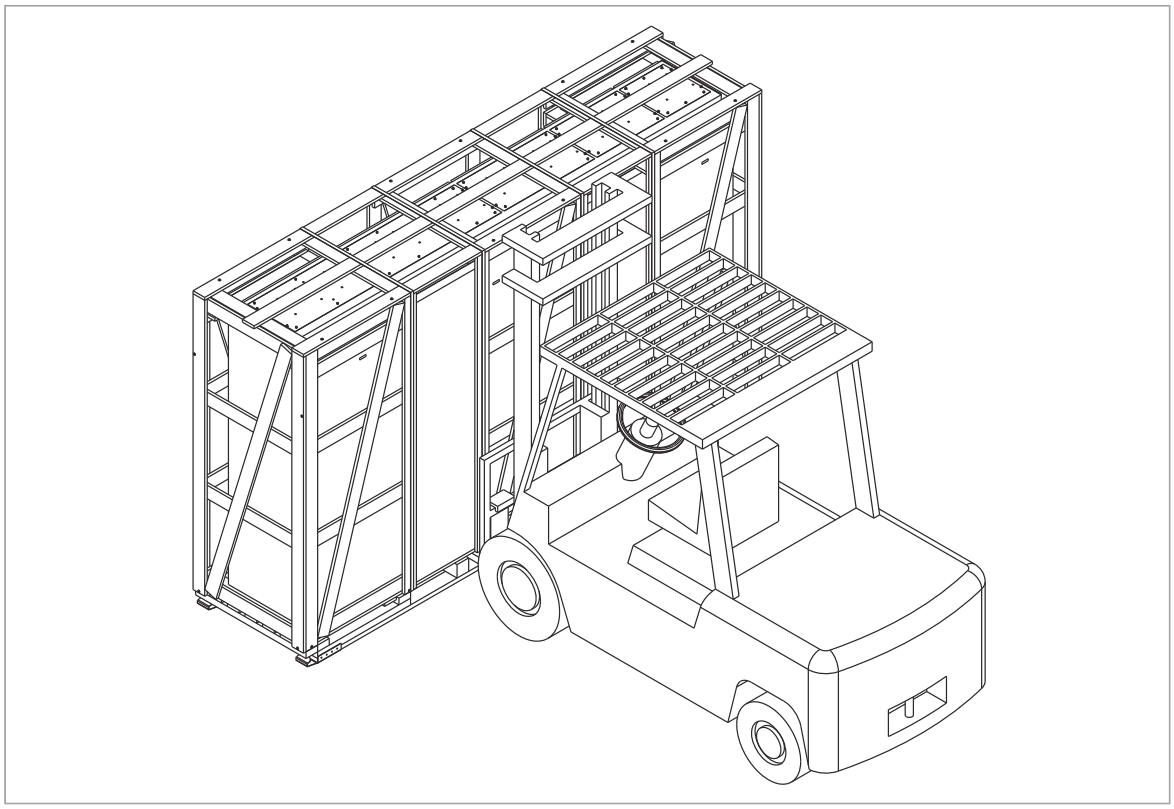
Der Frequenzumrichterschrank muss in aufrechter Position transportiert werden.

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

## Transport in der Originalverpackung

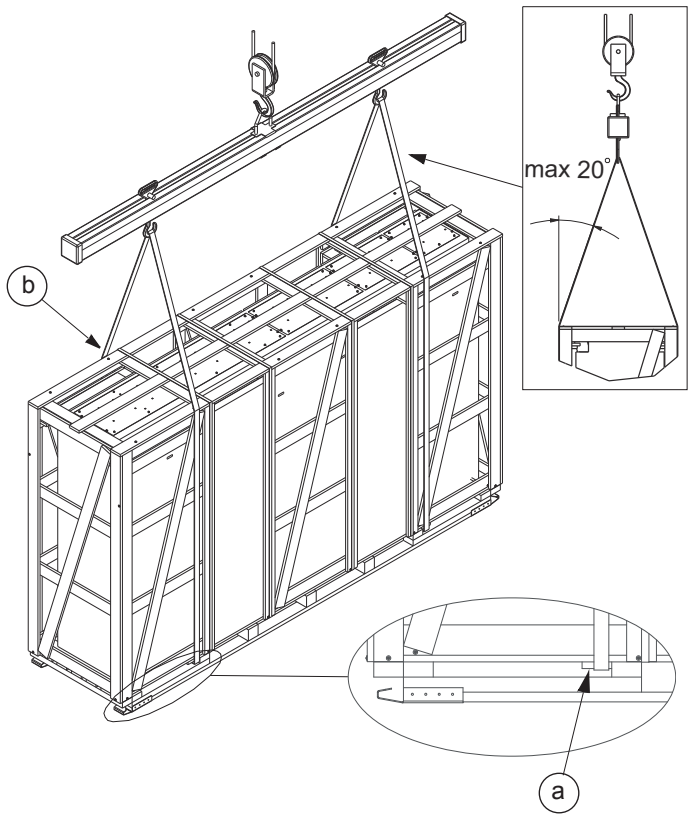
### Anheben der Transportverpackung mit einem Gabelstapler

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



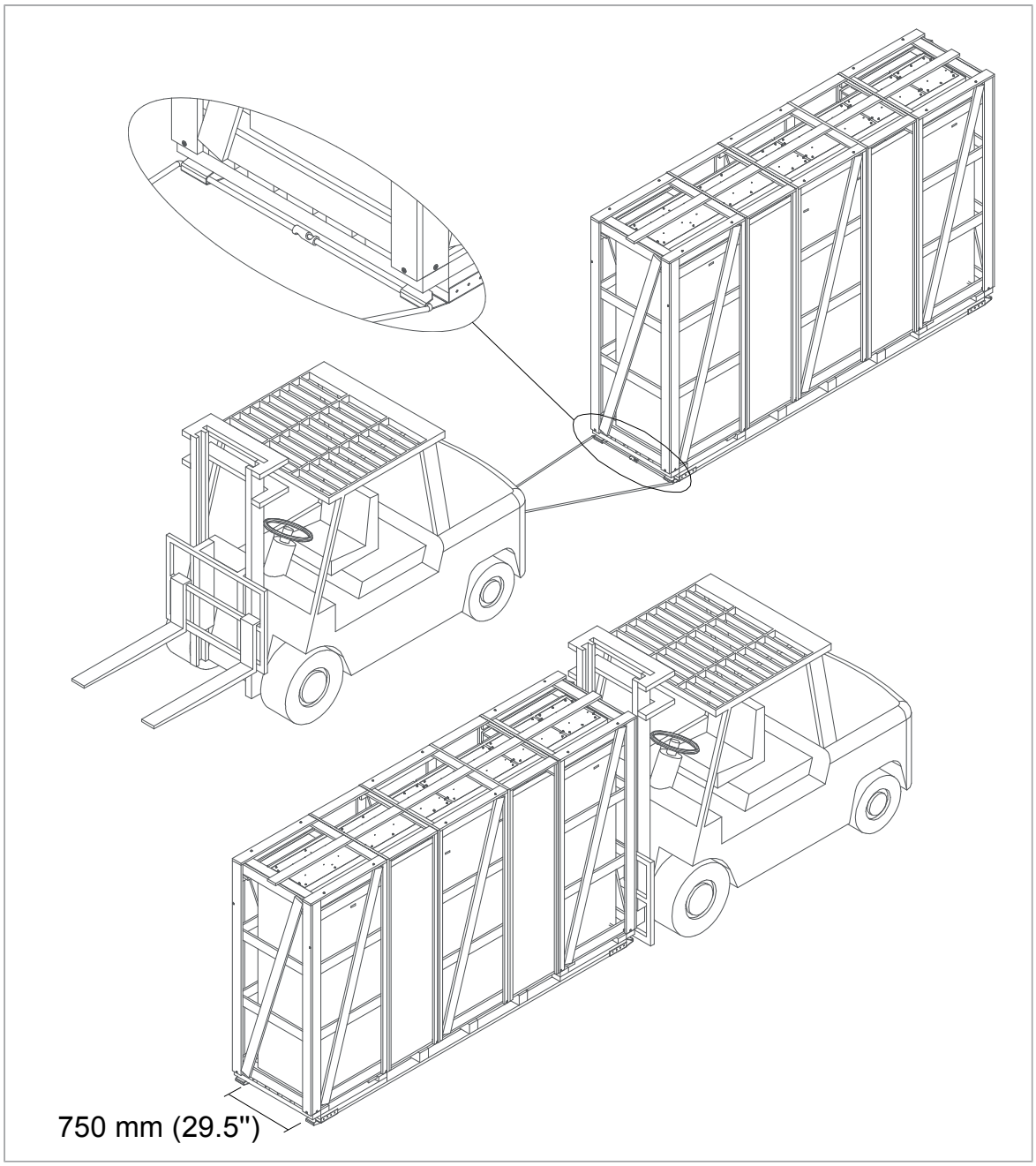
### Anheben der Transportverpackung mit einem Kran

**WARNUNG!**
Beachten Sie die örtlichen Gesetze und Vorschriften für Hubarbeiten z. B. die Anforderungen an die Planung des Hubvorgangs, die Leistungsfähigkeit und den Zustand der Hubeinrichtungen 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.

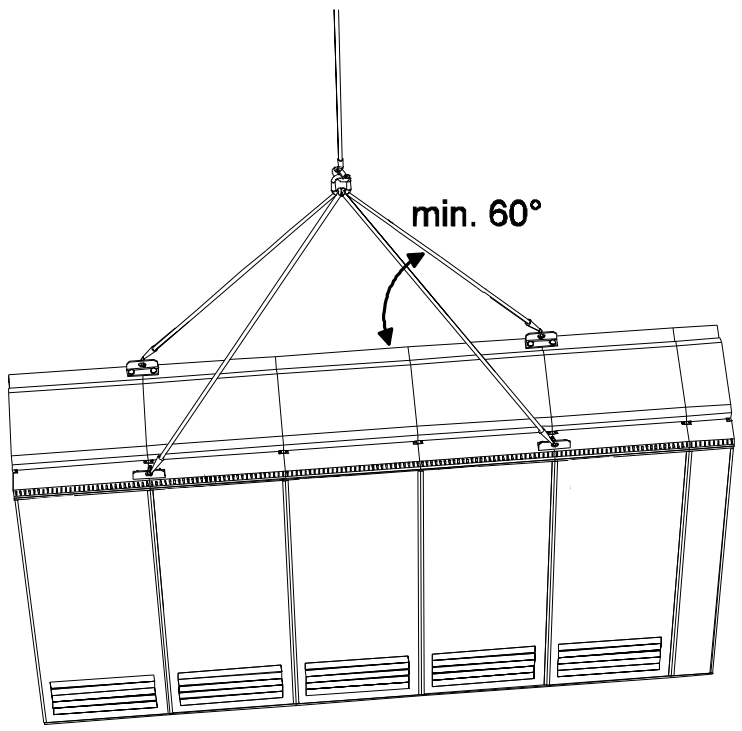
## Transport des ausgepackten Frequenzumrichterschranks

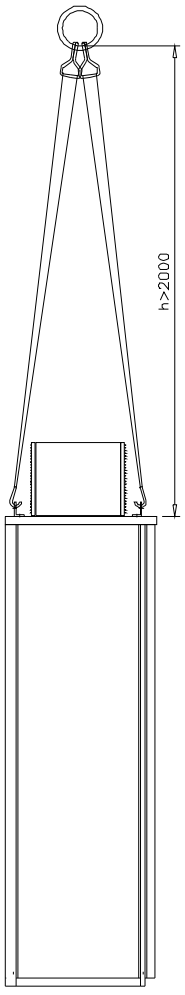
### Anheben des Schaltschranks mit einem Kran

**WARNUNG!**
Beachten Sie die örtlichen Gesetze und Vorschriften für Hubarbeiten z. B. die Anforderungen an die Planung des Hubvorgangs, die Leistungsfähigkeit und den Zustand der Hubeinrichtungen 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”).

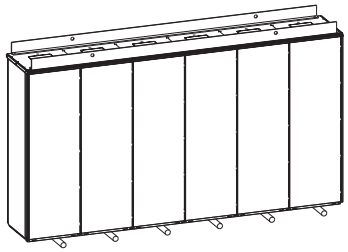



IP54

### Transport des Schranks auf Rollen

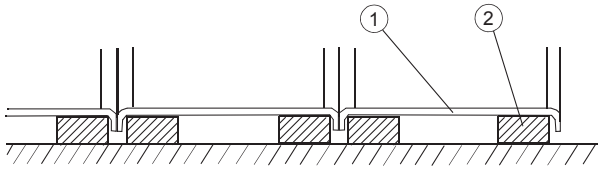
**WARNUNG!**
Bewegen Sie die Marine-Ausführung (Option +C121) nicht auf Rollen.

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

### Transport des Schaltschranks auf der Rückwand

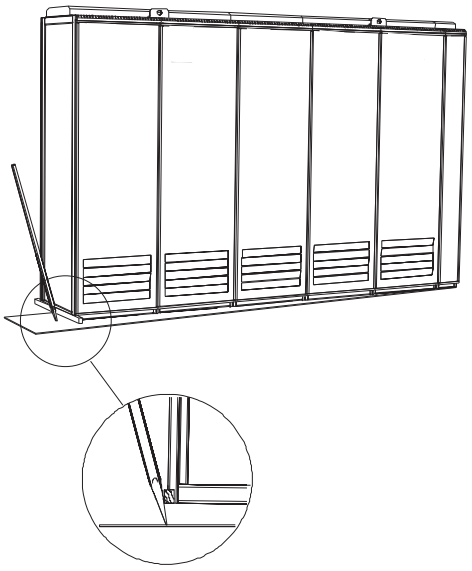
**WARNUNG!**
Ein mit einem Sinusfilter ausgestatteter Frequenzumrichter (Option +E206) darf nicht auf dem Rücken liegend transportiert werden. Sonst wird der Filter beschädigt.

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




| | |
|---|---|
| 1 | Schrankrückwand |
| 2 | Tragholz/-profil |

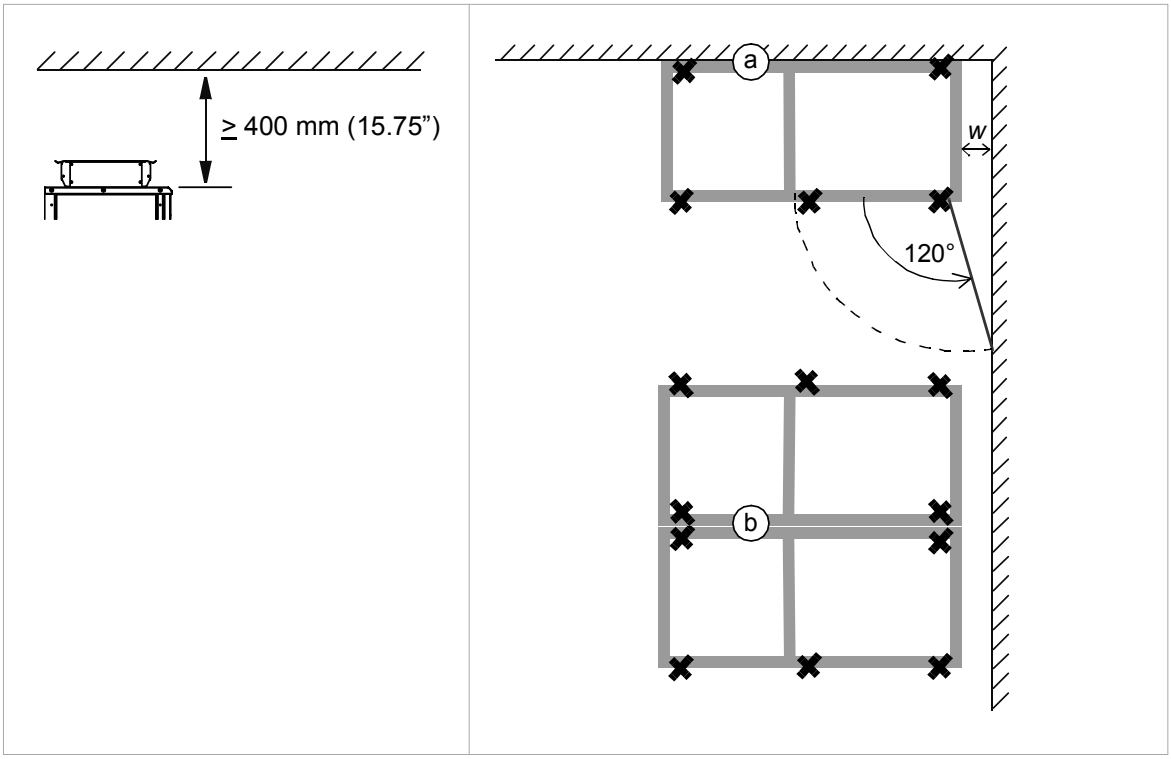
### Den Schaltschrank in seine endgültige Position bringen

| | |
|---|---|
|  | 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. |

# Befestigung des Schranks an Boden, Wand oder Dach

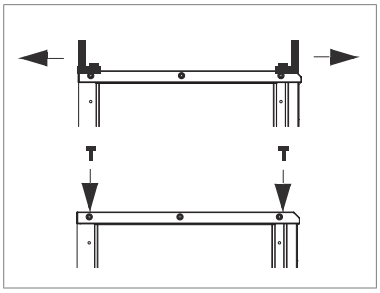
## Allgemeine Regeln

- Der Frequenzumrichter muss senkrecht montiert werden.
- 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:** Eine Höhenausrichtung muss erfolgen, bevor die Transporteinheiten verschraubt werden. Der Höhenausgleich kann durch Metallplatten zwischen Schrankboden und Fußboden vorgenommen werden.

**Hinweis 2:** Je nach Größe des Schranks verfügt er entweder über anschraubbare Hebeösen oder Hebeschienen mit Hebebohrungen. Anschraubbare Hebeösen müssen nicht entfernt werden, falls die Bohrungen nicht zur Befestigung des Schranks verwendet werden. Wenn der Schrank mit Hebeschienen geliefert wird, entfernen Sie diese und bewahren Sie sie für die Außerbetriebnahme auf. Verschließen Sie alle nicht verwendeten Bohrungen mit den mitgelieferten Schrauben und Dichtringen. Ziehen Sie sie mit 70 Nm (52 lbf·ft) an.

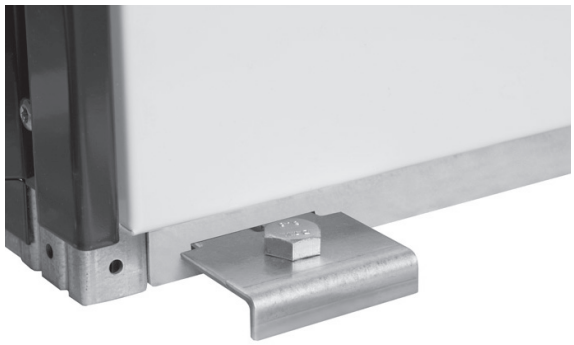
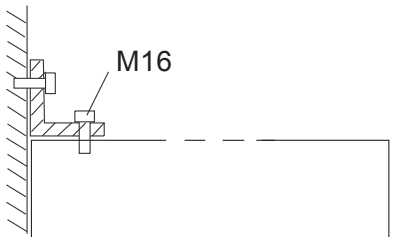
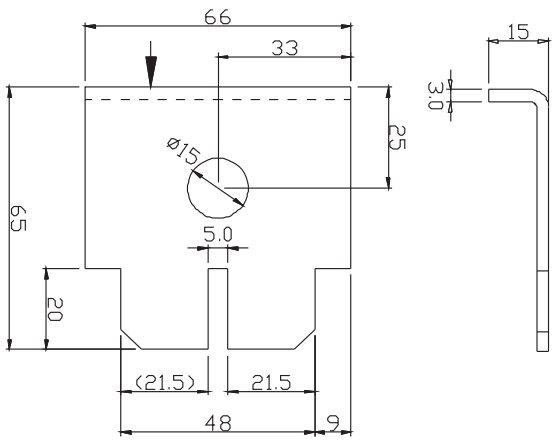


**WARNUNG!**
Stehen oder laufen Sie nicht auf dem Dach des Schaltschranks. Stellen Sie sicher, dass nichts gegen das Dach, die Seitenwände oder die Rückwand drückt. Lagern Sie nichts auf dem Dach, während der Frequenzumrichter läuft.

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

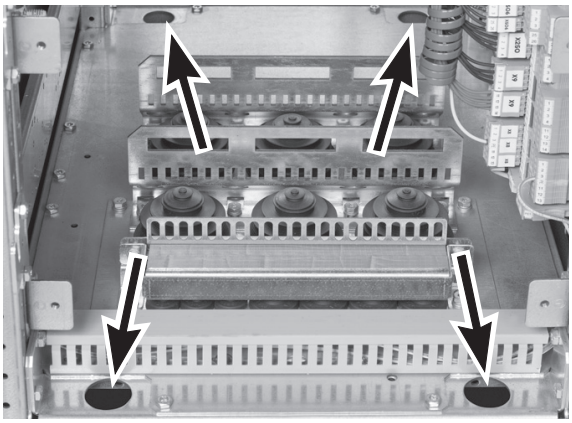
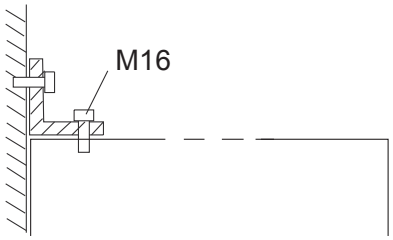
**Alternative 1 – Klemmwinkel**

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**

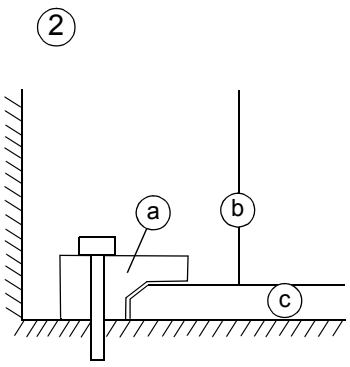
Den Sockel den Winkeln mit am Boden befestigen, mit denen der Schrank auf der Transportpalette befestigt ist.

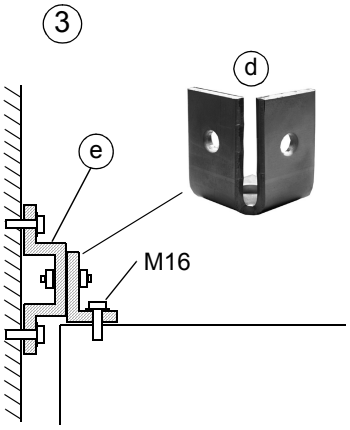
## Befestigung des Schranks (Einheiten für Schiffbau/Offhore)

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

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

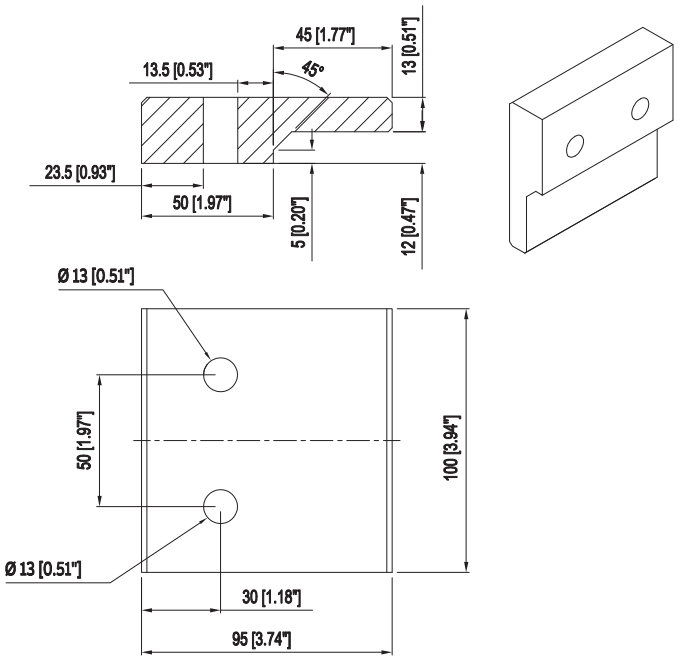
1. Die Einheit durch die Flachschienen am Bodenblech des Schranks mit M10 oder M12 Schrauben mit dem Boden verschrauben.
2. Falls hinter dem Schrank nicht genügend Platz für die Installation ist, müssen die hinteren Ränder (a) der Flachschienen (c) am Boden befestigt werden. Siehe Abbildung unten.
3. Eckwinkel (d) an den Bohrungen für die Hebeösen anbringen. Die Eckwinkel mit geeigneten Befestigungselementen, wie zum Beispiel U-Halterungen (e), an der Rückwand und/oder am Dach anbringen.




| | | | |
|---|---|---|---|
| a | Montagewinkel | d | Eckwinkel (enthalten) |
| b | Schrankrückwand | e | U-Bügel (nicht enthalten) |
| c | Flachschienen am Boden | - | - |

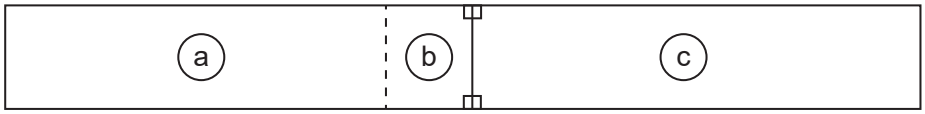
Maßzeichnung für Montagewinkel (a)



# Die Schrankteile miteinander verbinden

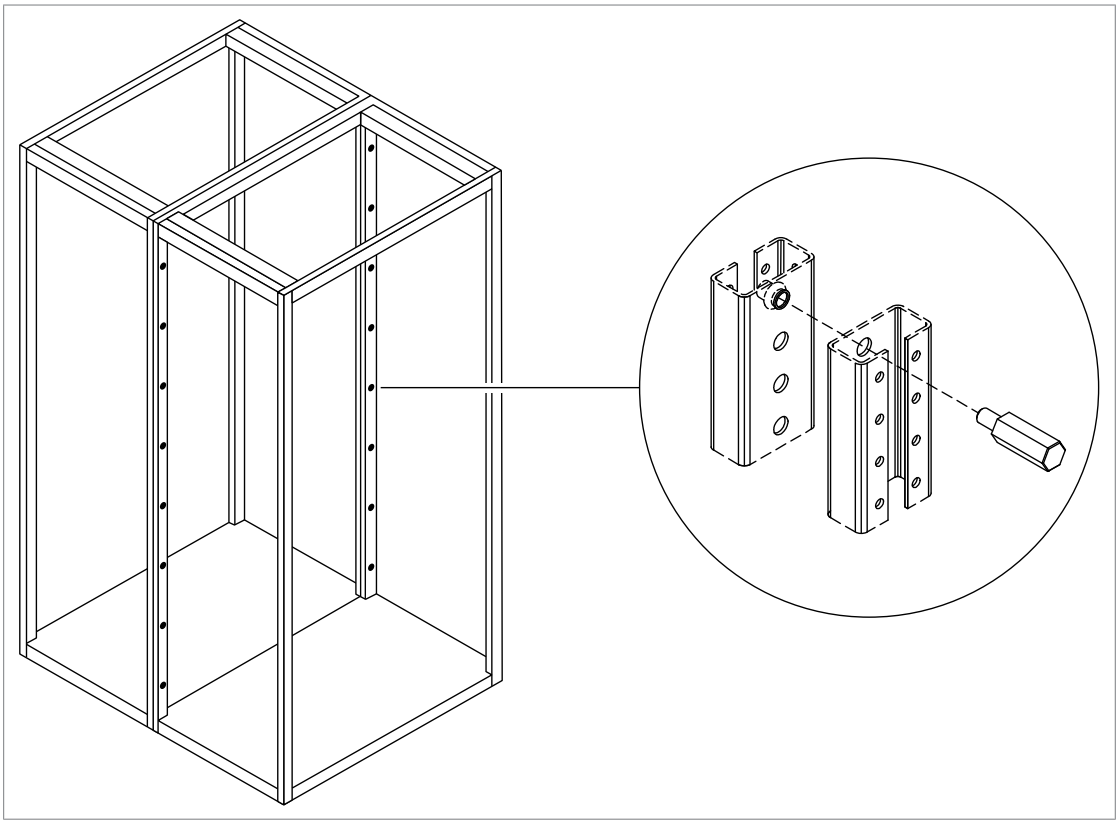
Lange Schrankreihen werden in mehreren Transporteinheiten geliefert. Die Transporteinheiten müssen am Aufstellungsort miteinander verbunden werden. Hierfür gibt es am Ende einer Transporteinheit einen Verbindungsschrank. Die für den Zusammenbau erforderlichen Schrauben werden in einem Plastikbeutel im Schrank mitgeliefert.

1. Befestigen Sie die erste Transporteinheit am Boden.
2. Entfernen Sie alle Zwischen- oder Trennbleche, die hintere Rahmenprofile der Verbindungseinheit abdecken.
3. Richten Sie die beiden Abschnitte aus. In der folgenden Abbildung ist die Anordnung der Transporteinheiten dargestellt.



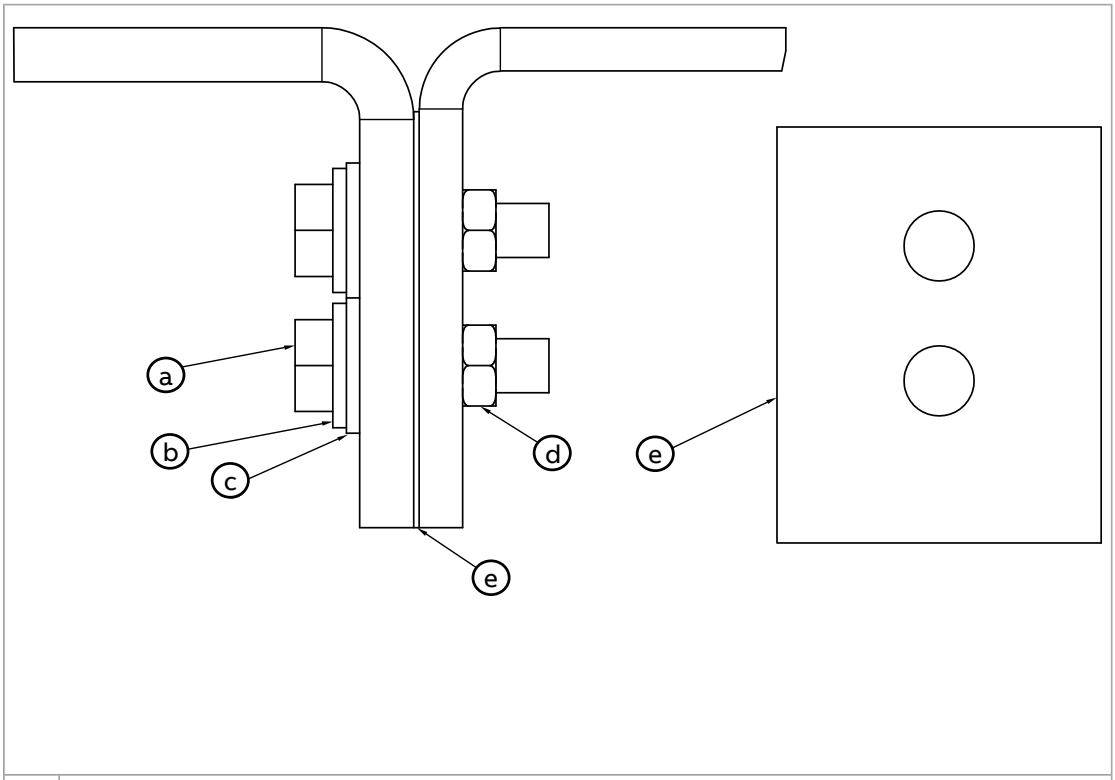

| | |
|---|---|
| a | Erste Transporteinheit |
| b | Verbindungsschrank |
| c | Zweite Transporteinheit |

4. Befestigen Sie mit 16 Schrauben (8 pro Rahmenprofil) die vorderen und hinteren senkrechten Rahmenprofile des Verbindungschranks mit den Rahmenprofilen der anderen Transporteinheit. Die Schrauben mit 5 Nm (3,7 lbf·in) festziehen.



5. Befestigen Sie die zweite Transporteinheit am Boden.

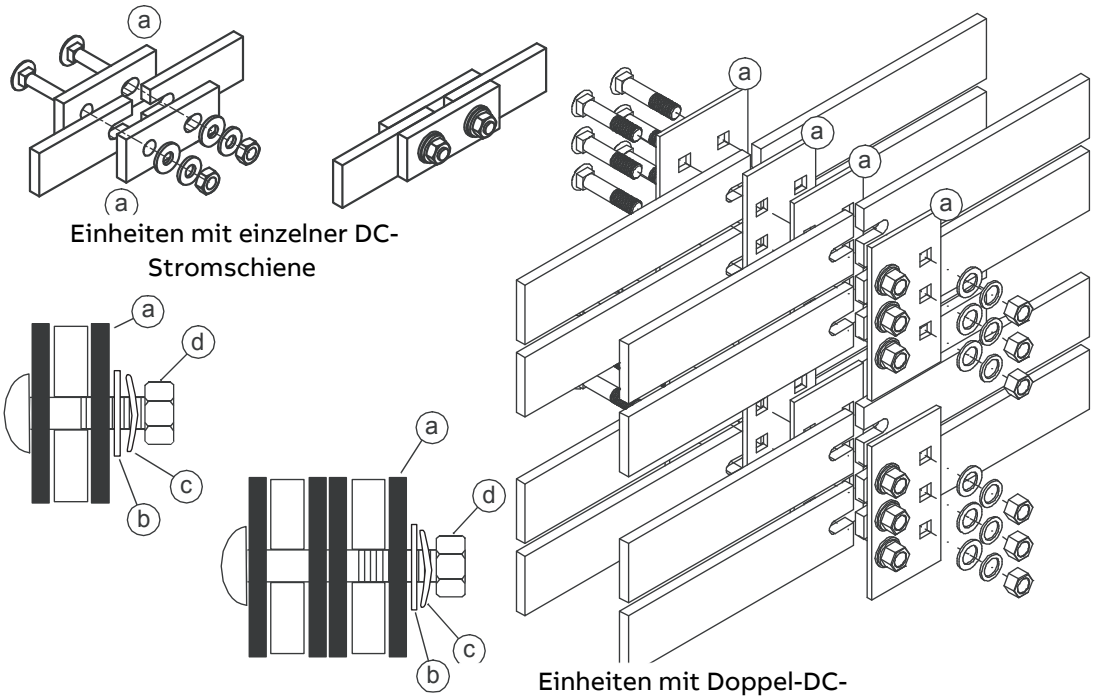
6. Schließen Sie die PE-(Erdungs)-Sammelschienen mit den mitgelieferten M10 Schrauben an. Mit 35…40 Nm (25…30 lbf·ft) festziehen. Passen Sie bei Bedarf die Verbindung zwischen den beiden PE-Sammelschienen mit Abstandshaltern (mitgeliefert) an.




| | |
|---|---|
| a | Schraube |
| b | Federscheibe |
| c | Unterlegscheibe |
| d | Selbstsichernde Mutter |
| e | Abstandshalter |

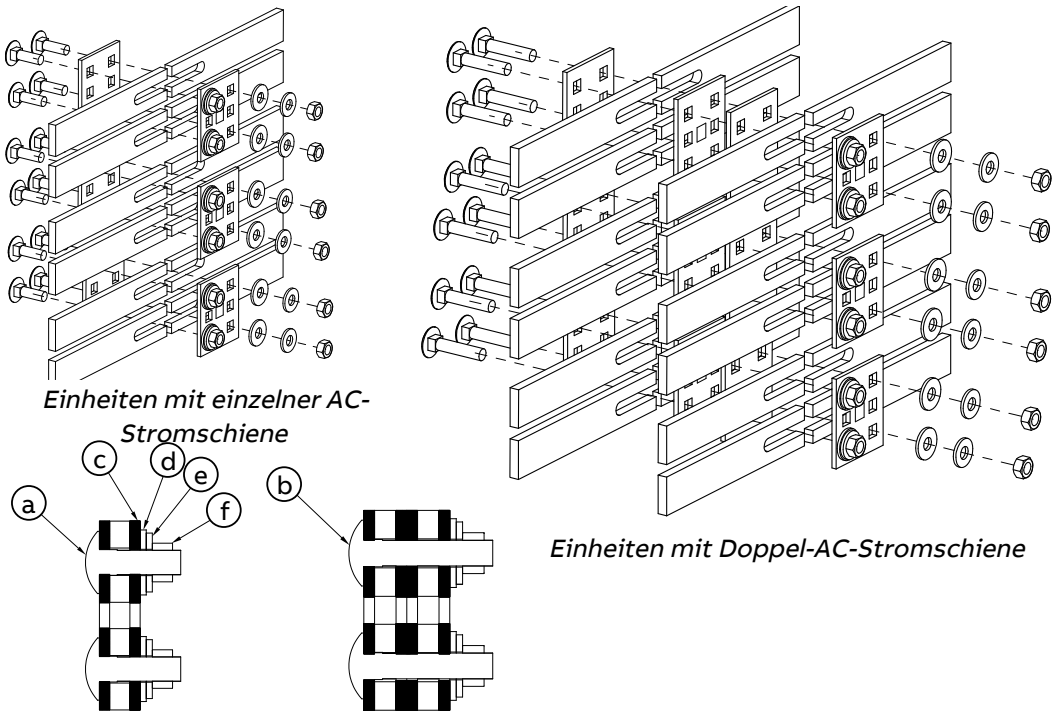
7. Entfernen Sie die Abdeckung von den DC-Stromschienen im Verbindungsschrank.

8. Die DC- und AC-Stromschienen verbinden. Die Schrauben mit 55…70 Nm (40…50 lbf·ft) festziehen.




Kennzeichnung des Zubehörsatzes:
Einzelne DC-Stromschienen: 3AXD50000125876
Doppelte DC-Stromschienen: 3AXD50000126361
Dreifache DC-Stromschienen (nicht dargestellt): 3AXD50000126378

| | |
|---|---|
| a | Verbindungslaschen |
| b | Unterlegscheibe galvanisch verzinkt und mit blau chromatierter Passivierung |
| c | Federscheibe mit Sprühverzinkung |
| d | Mutter (M12) |




*Einheiten mit einzelner AC-Stromschiene*

*Einheiten mit Doppel-AC-Stromschiene*

Kennzeichnung des Zubehörsatzes:
Einzelne AC-Stromschienen: 3AXD50000126392
Doppelte AC-Stromschienen: 3AXD50000126408
Dreifache AC-Stromschienen (nicht dargestellt): 3AXD50000126514

| | |
|---|---|
| a | Schraube (M12) |
| b | Schraube (M12) |
| c | Verbindungslaschen |
| d | Unterlegscheibe galvanisch verzinkt und mit blau chromatierter Passivierung |
| e | Federscheibe mit Sprühverzinkung |
| f | Mutter (M12) |

**WARNUNG!**
Achten Sie darauf, die Unterlegscheiben in der korrekten Reihenfolge, wie abgebildet, einzusetzen. Beispielsweise verursacht eine nicht passivierte verzinkte Federscheibe direkt am Verbindungselement Korrosion.

**WARNUNG!**
Verwenden Sie ausschließlich die im Lieferumfang der Einheit enthaltenen Montageteile. Die Teile sind genau passend zum Stromschienenmaterial ausgewählt worden. Andere Teile oder Materialien können eine galvanische Kopplung und Korrosion verursachen.

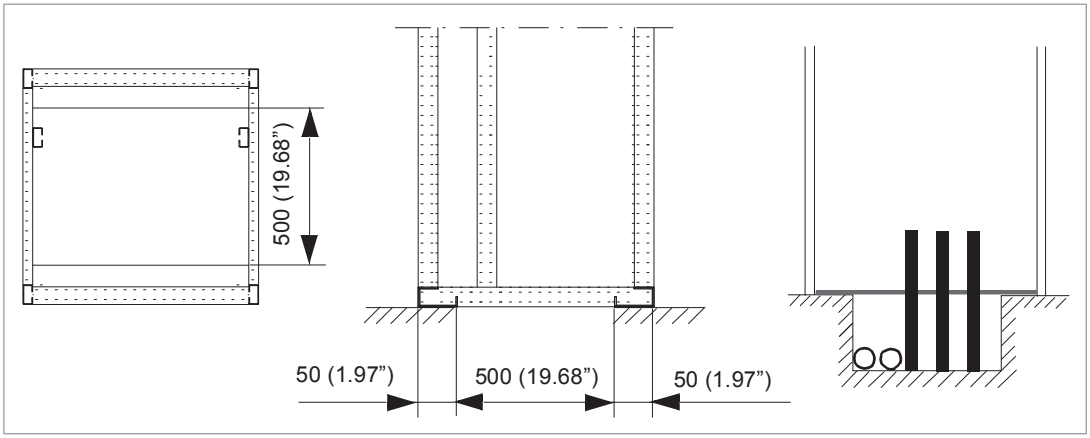
9. Die zuvor entfernte Abdeckung wieder montieren.
10. Wiederholen Sie den Vorgang für die weiteren Transporteinheiten.

# 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.

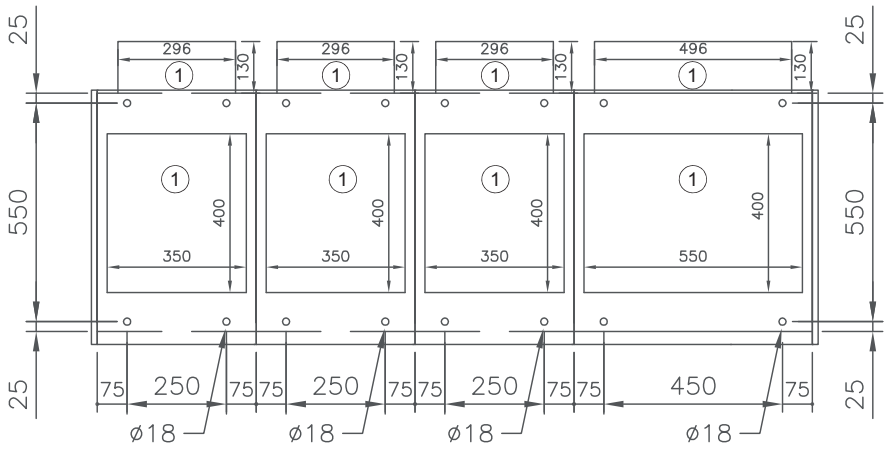
**WARNUNG!**
Der Rückleiter muss korrekt angeschlossen werden. Der Schweißstrom darf nicht über eine Komponente oder die Verkabelung des Frequenzumrichters zurückfließen. Wird der Rückleiter des Schweißgerätes falsch angeschlossen, können durch den Schweißstrom elektronische Schaltkreise im Schaltschrank 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. Jeder Schaltschrank (ausgenommen Adapterschränke mit Kabeleingang oben und Verbindungsschränke) hat einen Lufteinlass durch das Bodenblech. Bei dieser Option ist außerdem ein 130 mm tiefer Einlassbereich auf der Rückseite des Schaltschranks vorhanden.

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.

Adapterschränke mit oberem Kabeleingang und Verbindungsschränke besitzen keinen Lufteinlass.

**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 | 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 |

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:

$\Delta p_s = (1{,}5\ldots2) \cdot p_d$

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.

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

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

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

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

# Hebeösen und -schienen

## Konformitätsbescheinigung

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

## Konformitätserklärungen

# EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We
Manufacturer: ABB Oy
Address: Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.
Phone: +358 10 22 11
declare under our sole responsibility that the following products:

**Lifting bars**, identified with material codes

| | | | |
|---|---|---|---|
| 64300971 | 64301284 | 64301411 | 64485342 |
| 64301047 | 64301306 | 64456695 | 64485351 |
| 64301063 | 64301314 | 64456725 | 64485369 |
| 64301080 | 64301322 | 64456822 | 64485377 |
| 64301101 | 64301331 | 64456881 | 64485458 |
| 64301136 | 64301349 | 64456890 | 68775558 |
| 64301152 | 64301357 | 64456920 | 68775540 |
| 64301187 | 64301365 | 64485296 | 3AUA5000013498 |
| 64301209 | 64301373 | 64485300 | 3AUA5000013504 |
| 64301250 | 64301381 | 64485318 | 3AUA0000055356 |
| 64301268 | 64301390 | 64485326 | 3AXD50000435524 |
| 64301276 | 64301403 | 64485334 | 3AXD50000435548 |

**Lifting lugs,** identified with material codes

| | |
|---|---|
| 64302621 | 64327151 |

used for lifting the following **frequency converters** and **frequency converter components**

| | |
|---|---|
| **ACS800LC** | types **–x7LC, LC multidrives, -x07LC** |
| **ACS580, ACH580, ACQ580** | types **-07** |
| **ACS880** | types **–x7, multidrives, -x07, -xx07** |
| **ACS880LC** | types **–x7LC, LC multidrives, -x07LC, -xx07** |

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

are in conformity with all the relevant lifting accessory requirements of EU Machinery Directive 2006/42/EC.

Person authorized to compile the technical file:
Name and address: Vesa Tiihonen, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland

Helsinki, 16 Dec 2019

Signed for and on behalf of:

Peter Lindgren
Vice President, ABB Oy

Vesa Tiihonen
Manager, Product Engineering and Quality

# Declaration of Conformity

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

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

declare under our sole responsibility that the following products:

**Lifting bars**, identified with material codes

| | | | |
|---|---|---|---|
| 64300971 | 64301284 | 64301411 | 64485342 |
| 64301047 | 64301306 | 64456695 | 64485351 |
| 64301063 | 64301314 | 64456725 | 64485369 |
| 64301080 | 64301322 | 64456822 | 64485377 |
| 64301101 | 64301331 | 64456881 | 64485458 |
| 64301136 | 64301349 | 64456890 | 68775558 |
| 64301152 | 64301357 | 64456920 | 68775540 |
| 64301187 | 64301365 | 64485296 | 3AUA5000013498 |
| 64301209 | 64301373 | 64485300 | 3AUA5000013504 |
| 64301250 | 64301381 | 64485318 | 3AUA0000055356 |
| 64301268 | 64301390 | 64485326 | 3AXD50000435524 |
| 64301276 | 64301403 | 64485334 | 3AXD50000435548 |

**Lifting lugs,** identified with material codes

| | |
|---|---|
| 64302621 | 64327151 |

used for lifting the following **frequency converters** and **frequency converter components**

| | |
|---|---|
| **ACS800LC** | types **–x7LC, LC multidrives, -x07LC** |
| **ACS580, ACH580, ACQ580** | types **-07** |
| **ACS880** | types **–x7, multidrives, -x07, -xx07** |
| **ACS880LC** | types **–x7LC, LC multidrives, -x07LC, -xx07** |

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

are in conformity with all the relevant lifting accessory requirements of the Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008.

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

Helsinki, 28 May 2021

Signed for and on behalf of:

Peter Lindgren
Vice President, ABB Oy

Vesa Tiihonen
Manager, Reliability and Quality, ABB Oy

5

# Anleitung zur Planung der elektrischen Installation

## Inhalt dieses Kapitels

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

## Haftungsbeschränkung

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

- **Nordamerika**

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

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

# Auswahl des Einspeisetransformators

## Basis-Richtlinien

1. Legen Sie die Scheinleistung des Transformators fest. Sie können folgende Faustregel verwenden:
   $S_N$ (kVA) = 1,32 × Summe der Motorwellenleistungen (kW)
2. Legen Sie die Nennspannung für die Sekundärwicklung des Transformators entsprechend der Nenneingangsspannung des Frequenzumrichters fest. Siehe Hardware-Handbuch der Einspeiseeinheit.
3. Vergewissern Sie sich, dass der Transformator der Netzspezifikation des Frequenzumrichters entspricht. Siehe hierzu das entsprechende Hardware-Handbuch des Frequenzumrichters oder der Einspeiseeinheit:
   - Nenneingangsspannung, zulässige Spannungsschwankungen und -unsymmetrie
   - Nennfrequenz und zulässige Frequenzschwankungen
   - Anforderungen an die Kurzschlussfestigkeit oder den Kurzschlussstromschutz
   - usw.
4. Beachten Sie die nachfolgenden Hinweise.
5. Weitere Hinweise zur Transformatorauswahl erhalten Sie vom Transformatorenhersteller.

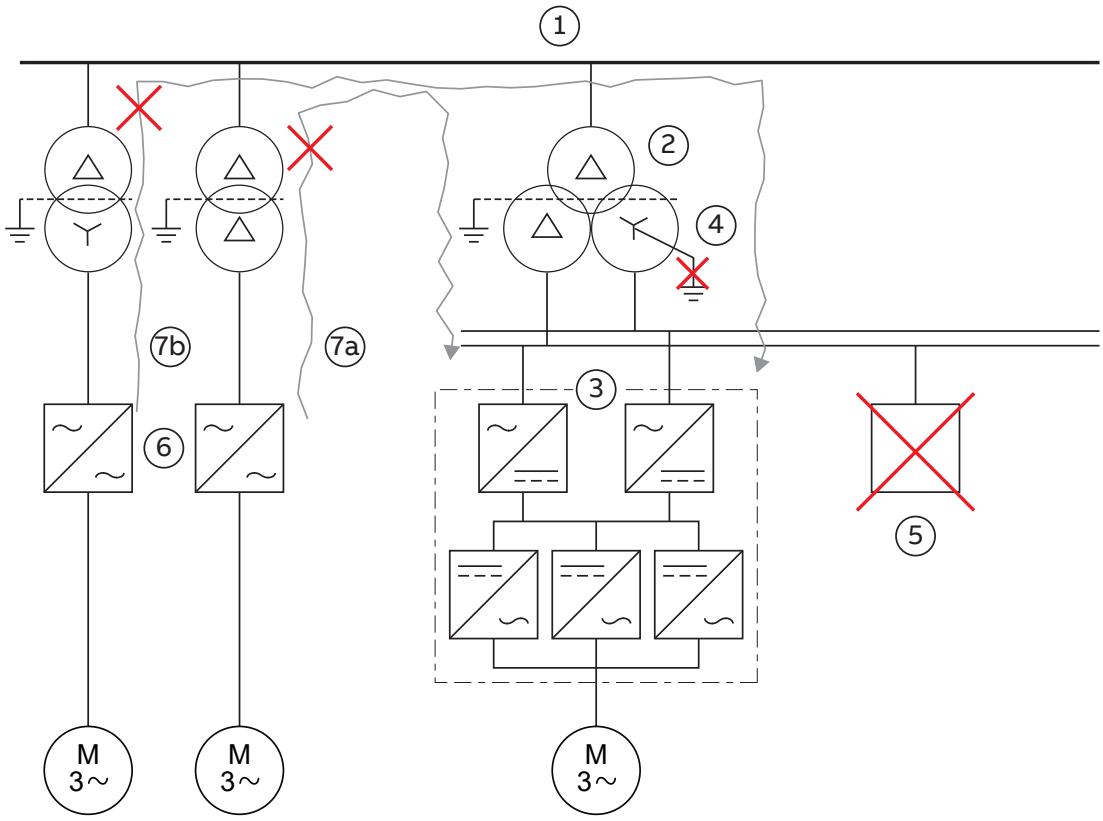
## Zusätzliche Hinweise

**Ein Frequenzumrichter mit einer 12-Puls-Dioden-Einspeiseeinheit**

Eine 12-Puls-Dioden-Einspeiseeinheit kann die Lastverteilung zwischen den Diodenbrücken nicht steuern. Die Lastverteilung hängt von Faktoren wie der Auswahl des Transformators, dem aktuellen Zustand des Transformators (Spannungen, Oberschwingungen), dem Einspeisenetz und den Kabeln ab. Eine Lastunsymmetrie verringert die Belastbarkeit des Frequenzumrichters. Um sie zu vermeiden und eine optimale Leistung des Antriebssystems zu erreichen, sind die in diesem Abschnitt enthaltenen Hinweise zur Auswahl des Transformators und zu anderen Faktoren zu beachten.

Verwenden Sie einen Dreiwicklungstransformator oder zwei Zweiwicklungstransformatoren:

- Anschlussgruppen: Dreiwicklungstransformator: Dy11d0 (oder Dd0y1). Zwei Zweiwicklungstransformatoren: Dy11 und Yy0.
- Phasenverschiebung zwischen den Sekundärwicklungen: 30° elektrisch
- Spannungsdifferenz zwischen den Sekundärwicklungen: < 0,5 %
- Kurzschluss-Impedanz der Sekundärwicklungen: > 5 %
- Kurzschluss-Impedanz-Differenz zwischen den Sekundärwicklungen: < 3 %
- Keine Erdung der Sekundärwicklungen.
- Ein statischer Schirm wird empfohlen.




| | |
|---|---|
| 1 | Mittelspannungsnetz |
| 2 | Dreiwicklungstransformator |
| 3 | 12-Puls-Frequenzumrichter |
| 4 | Eine Erdung der Sekundärwicklungen des Transformators ist nicht zulässig. |
| 5 | Eine Lastunsymmetrie zwischen den Sekundärwicklungen des Transformators ist nicht zulässig |
| 6 | Große 6-Puls-Frequenzumrichter (mögliche Quellen von Oberschwingungen) |
| 7 | Keine (oder nur minimale) Spannungsverzerrung im Mittelspannungsnetz ist zulässig.<br>a. Pfad mit schädlicher Auswirkung (Oberschwingungen) auf einem Zweig der 12-Puls- Einspeiseeinheit durch Transformator-Dreieck-Dreieck-Verbindungen<br>b. Pfad mit schädlicher Auswirkung (Oberschwingungen) auf einem Zweig der 12-Puls-Einspeiseeinheit durch Transformator-Dreieck-Stern-Verbindungen. |

Verwenden Sie identische Einspeisekabel zwischen den Sekundärwicklungen des Transformators und dem Frequenzumrichter (Typ, Größe, Länge, Anzahl).

Vergewissern Sie sich, dass im Mittelspannungsnetz keine (oder nur eine minimale) Spannungsverzerrung vorhanden ist. Die Verzerrung wirkt sich negativ auf den Betrieb des Transformators und des 12-Puls-Frequenzumrichters aus. Vor allem Oberschwingungen 5. und 7. Ordnung sind schädlich. Sie können die DC-Ausgangsspannung in einem der beiden 12-Puls-Zweige der Einspeiseeinheit verringern. Dies führt zu einer Lastunsymmetrie und vermindert die Belastbarkeit des Frequenzumrichters. Eine ähnliche Transformatorverbindung zwischen dem Quell-Frequenzumrichter und dem 12-Puls-Frequenzumrichter verstärkt die schädliche Wirkung. Dadurch wird die Lastunsymmetrie zwischen den beiden Zweigen des 12-Puls-Frequenzumrichters verstärkt. Siehe die oben stehende Abbildung. Lasten wie große 6-Puls-Frequenzumrichter können die 5. und 7. Harmonische verursachen.

Wenn eine andere Last als ein 12-Puls-Frequenzumrichter an den Transformator angeschlossen werden soll, muss die Last gleichmäßig auf die Sekundärwicklungen verteilt werden.

Wenn der Dreiwicklungstransformator mehrere 12-Puls-Frequenzumrichter versorgt, muss die Nennleistung des Frequenzumrichters gemäß der nachstehenden Tabelle reduziert werden.

| Anzahl der 12-Puls-Frequenzumrichter | Frequenzumrichter-Nennleistung (%) |
|---|---|
| 1 | 100 |
| 2 | 90 |
| 3 | 85 |
| 4 | 82 |
| 5 | 80 |

## Auswahl der Netztrennvorrichtung

Der Frequenzumrichter ist standardmäßig mit einer Netztrennvorrichtung ausgestattet. Je nach Größe des Frequenzumrichters und den gewählten Optionen kann die Netztrennvorrichtung variieren. Beispiel: Haupttrennschalter oder Leistungsschalter.

## Auswahl von Hauptschütz oder Leistungsschalter

Der Frequenzumrichter wird standardmäßig je nach Typ und Größe mit einem Netzschutz oder einem Leistungsschalter ausgestattet. Bei manchen Frequenzumrichtertypen kann eine der beiden Komponenten ausgewählt 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 95). Grundlagen zum Schutz der Motorisolation und Lager bei Antriebssystemen siehe Schutz der Motorisolation und der Lager (Seite 95).

**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

Bei dem Frequenzumrichter kommt die moderne IGBT-Wechselrichtertechnologie zum Einsatz. Am Ausgang des Frequenzumrichters werden – unabhängig von der Ausgangsfrequenz – Impulse ungefähr entsprechend der DC-Zwischenkreisspannung mit sehr kurzen Anstiegszeiten erzeugt. Die Impulsspannung kann sich an den Motoranschlüssen entsprechend der Dämpfungs- und Reflexionseigenschaften des Motorkabels und der Klemmen 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 Lagerströme. Gleichtaktfilter dienen der Reduzierung von Lagerströmen. Isolierte Lager auf der B-Seite (Nichtantriebsseite) schützen vor Lagerströmen.

## 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 99).

| 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 99).

| 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 99).

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

1) Dies sind typische Werte. Die Netztopologie und die Erdung, der Frequenzumrichter- sowie der Kabeltyp, die Kabellänge und der Motortyp wirken sich auf die Außenleiter- und die Phase-Erde-Spannung des Motors aus. Dimensionierung und Auswahl des Motors siehe IEC 60034-18-41, IEC 60034-18-42 und IEC/TC 60034-25. Für weitere Informationen setzen Sie sich mit ABB in Verbindung.

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

Siehe auch Abkürzungen (Seite 99).

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

[1] Dies sind typische Werte. Die Netztopologie und die Erdung, der Frequenzumrichter- sowie der Kabeltyp, die Kabellänge und der Motortyp wirken sich auf die Außenleiter- und die Phase-Erde-Spannung des Motors aus. Dimensionierung und Auswahl des Motors siehe IEC 60034-18-41, IEC 60034-18-42 und IEC/TC 60034-25. Für weitere Informationen setzen Sie sich mit ABB in Verbindung.

## Abkürzungen

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

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

| Produkttyp | Verfügbarkeit des du/dt-Filters | Verfügbarkeit des Gleichtaktfilters (CMF) |
|---|---|---|
| ACS880-07 | Standard | Standard |

### 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 für andere Motortypen von ABB als M3_, HX_, AM_ und AX_

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 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.

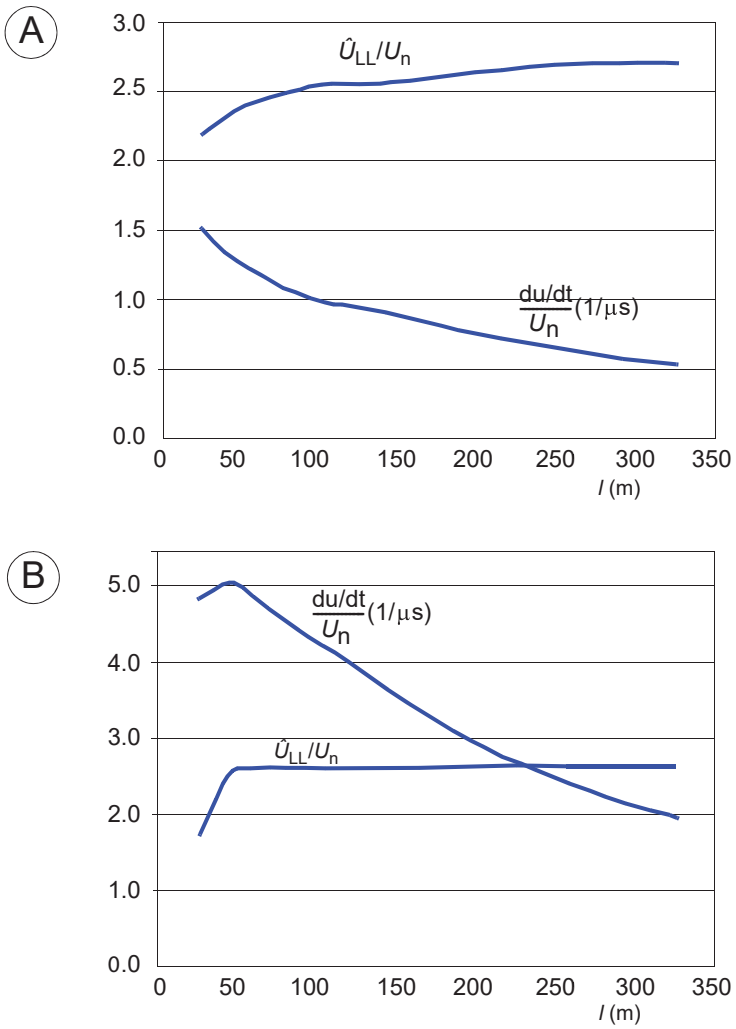
| **AC-Netznennspannung** | **Anforderung an** | | |
|---|---|---|---|
| | **Motorisolation** [1] | **d*u*/d*t*-Filter und Gleichtaktfilter von ABB und isolierte Lager auf der B-Seite** | |
| | | **$P_n$ < 100 kW oder Baugröße < IEC 315** | **100 kW < $P_n$ < 350 kW oder IEC 315 < Baugröße < IEC 400**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

[1] Dies sind typische Werte. Die Netztopologie und die Erdung, der Frequenzumrichter- sowie der Kabeltyp, die Kabellänge und der Motortyp wirken sich auf die Außenleiter- und die Phase-Erde-Spannung des Motors aus. Dimensionierung und Auswahl des Motors siehe IEC 60034-18-41, IEC 60034-18-42 und IEC/TC 60034-25. Für weitere Informationen setzen Sie sich mit ABB in Verbindung.

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

Die folgenden Diagramme stellen die relative Außenleiter-Spitzenspannung und die Änderungsrate der Spannung in Abhängigkeit der Motorkabellänge dar. Wenn die Spitzenspannung und die Spannungsanstiegszeit unter Berücksichtigung der Kabellänge berechnet werden soll, 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 ($t_r$): Lesen Sie den d$U$/d$t$-Wert aus dem folgenden Diagramm ab. Setzen Sie Werte $\hat{U}_{LL}$ (in kV) und d$U$/d$t$ in die Gleichung $t_r = 0{,}8 \cdot \hat{U}_{LL}/(\mathrm{d}U/\mathrm{d}t)$ ein.




| | |
|---|---|
| A | Frequenzumrichter mit d*U*/d*t*-Filter |
| B | Frequenzumrichter ohne d*U*/d*t*-Filter |
| *l* | Motorkabellänge |
| $\hat{U}_{LL}/U_N$ | Relative Außenleiter-Spitzenspannung |
| (d*u*/d*t*)/$U_N$ | Relativer d*u*/d*t*-Wert |

### 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.
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 104).

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

Ein Metallrohr reduziert die elektromagnetische Abstrahlung des gesamten Antriebssystems.

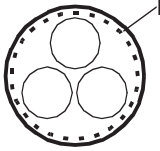
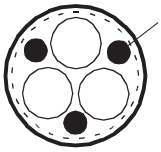
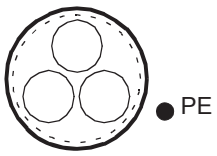
## Typische Leistungskabelgrößen

Siehe die technischen Daten.

## Leistungskabeltypen

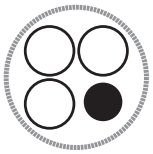
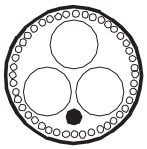
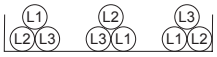
### Bevorzugte Leistungskabeltypen

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

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

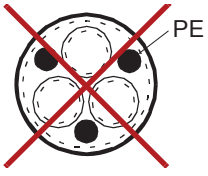
1) Ein separater PE-Leiter ist erforderlich, wenn die Leitfähigkeit des Kabelschirms (oder der Armierung) nicht ausreicht..

## Alternative Leistungskabeltypen

| Kabeltyp | Verwendung als Netzkabel | Verwendung als Motor- und Bremswiderstandskabel |
|---|---|---|
|  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.

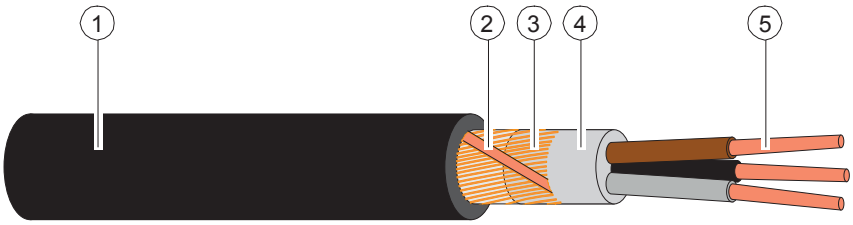
## Nicht zulässige Leistungskabeltypen

| 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.

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

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

## Zusätzliche Erdungsanforderungen – IEC

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

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

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

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

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

## Zusätzliche Erdungsanforderungen – UL (NEC)

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

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

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

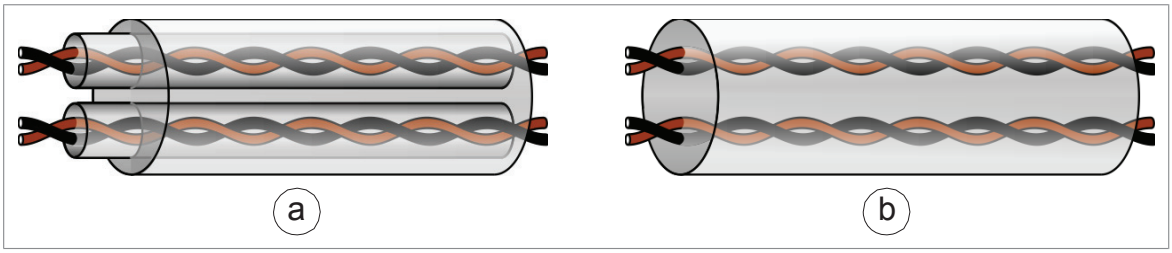
## Auswahl der Steuerkabel

### Schirm

Nur geschirmte Steuerkabel verwenden.

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

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




### Signale in separaten Kabeln

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

### Signale, die im selben Kabel geführt werden können

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

### Relaiskabel

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

### Kabel vom Bedienpanel zum Frequenzumrichter

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

### Kabel des PC-Tools

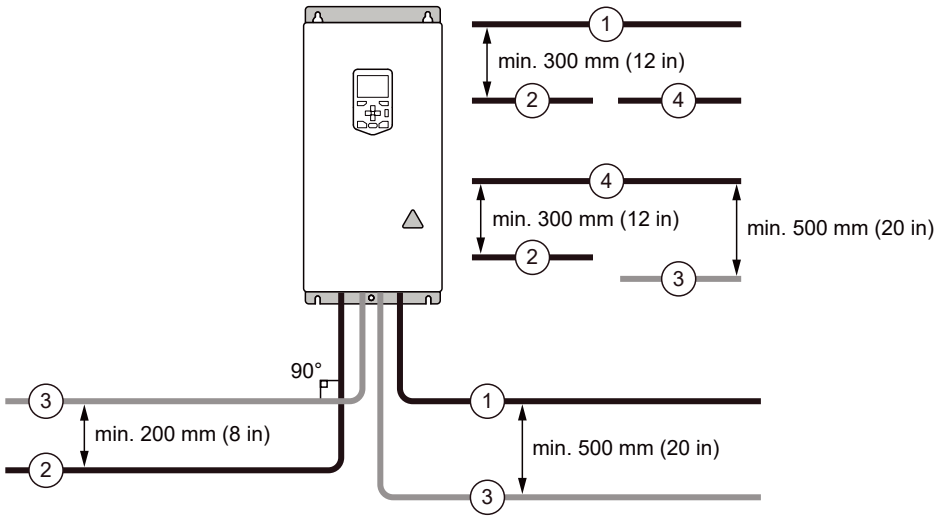
Schließen Sie das PC-Tool Drive Composer über den USB-Port am Bedienpanel an den Frequenzumrichter an. Verwenden Sie ein USB-Kabel des Typs A (PC) - Typ Mini-B (Bedienpanel). Die maximale Länge des Kabels beträgt 3 m (9,8 ft).

# Verlegung der Kabel

## Allgemeine Richtlinien – IEC

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

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




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

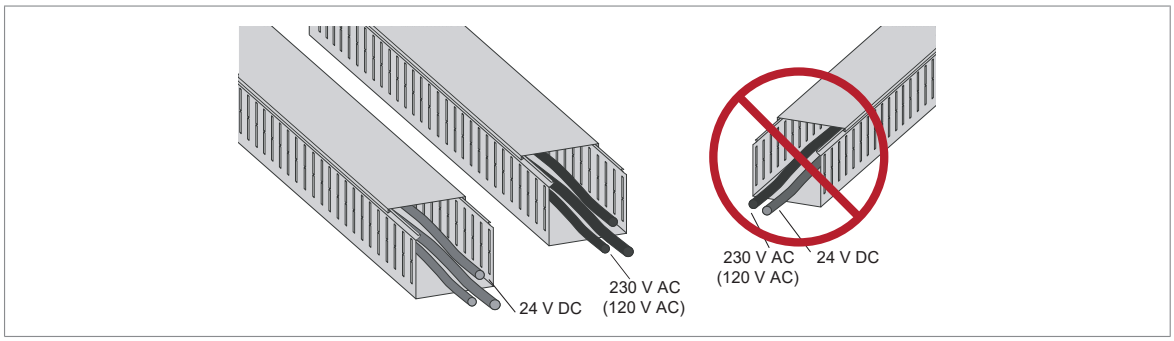
### Durchgängiger Motorkabelschirm/Schutzrohr und Metallgehäuse für Ausrüstung am Motorkabel

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 Eingangsverkabelung und Frequenzumrichter vor Kurzschluss

Installieren Sie zum Schutz der Eingangsverkabelung vor Kurzschluss Sicherungen oder einen geeigneten Leistungsschalter auf der Einspeiseseite der Verkabelung.

Der Frequenzumrichter ist serienmäßig mit Sicherungen ausgestattet. Bei einem Kurzschluss im Frequenzumrichter schützen die Sicherungen den Frequenzumrichter, begrenzen dessen Beschädigung und verhindern Schäden an den angeschlossenen Geräten.

### Schutz von Motor und Motorkabel bei Kurzschlüssen

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

- das Motorkabel korrekt dimensioniert ist
- der Motorkabeltyp den ABB-Richtlinien zur Auswahl des Motorkabels entspricht

- die Kabellänge nicht die für den Frequenzumrichter festgelegte Maximallänge überschreitet
- die Einstellung von Parameter 99.10 Motor nominal power im Frequenzumrichter dem auf dem Motorleistungsschild angegebenen Wert entspricht.

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

## Schutz 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

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

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

## Verwendung der Notstopp-Funktion

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

Weitere Informationen enthält das entsprechende Optionshandbuch.

**Hinweis:** Die UCU Regelungseinheit unterstützt nicht die Optionen +Q978 und +Q979.

| Options-code | Benutzerhandbuch | Code des Hand-buchs (Englisch) |
|---|---|---|
| +Q951 | Notstopp, Stopp-Kategorie 0 (mit Öffnung des Netzschütz/Leistungs-schalters) | 3AUA0000129708 |
| +Q952 | Notstopp, Stopp-Kategorie 1 (mit Öffnung des Netzschütz/Leistungs-schalters) | 3AUA0000130242 |
| +Q963 | Notstopp, Stopp-Kategorie 0 (mit dem sicher abgeschalteten Drehmo-ment, STO) | 3AUA0000119908 |
| +Q964 | Notstopp, Stopp-Kategorie 1 (mit dem sicher abgeschalteten Drehmo-ment, 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) | 3AUA0000145921 |

## Implementierung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"

Siehe Kapitel Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (Seite 319).

# 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.

**Hinweis:** Die UCU Regelungseinheit unterstützt nicht Option +Q950.

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

# 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 |
| ATEX-zertifiziertes FPTC-02 Thermistorschutzmodul, Anweisungen zur Verbindung des Moduls mit einem ATEX-zertifizierten Frequenzumrichter. | 3AXD50001096700 |

| Benutzerhandbuch | Code des Handbuchs (Englisch) |
|---|---|
| Benutzerhandbuch ATEX-certified motor thermal protection functions for cabinet-built ACS880 drives (options +L513+Q971 and +L514+Q971) | 3AXD50000014979 |

# Implementierung der Funktionen des FSO-Sicherheitsfunktionsmoduls

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

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

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

Weitere Informationen enthält das entsprechende Handbuch.

**Hinweis:** Die UCU Regelungseinheit unterstützt nicht die Optionen +Q973 und +Q972.

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

# Verwendung der Funktion Netzausfall-Überbrückung

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

Wenn der Frequenzumrichter mit einem Netzschütz oder Trennschalter ausgestattet ist, wird die Versorgungsspannung des Frequenzumrichters nach einer kurzen Unterbrechung wieder hergestellt. Das Schütz schaltet sich nach der Unterbrechung automatisch wieder ein. Wenn der Frequenzumrichter mit einer externen unterbrechungsfreien Stromversorgung (Option +G307) ausgestattet ist, hält er 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

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

Der Bypass-Anschluss ist bei bestimmten Typen von Frequenzumrichter-Schrankgeräten als ab Werk installierte Option verfügbar. Weitere Informationen hierzu erhalten Sie von ABB.

**WARNUNG!**
Schließen Sie den Frequenzumrichterausgang auf keinen Fall 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.

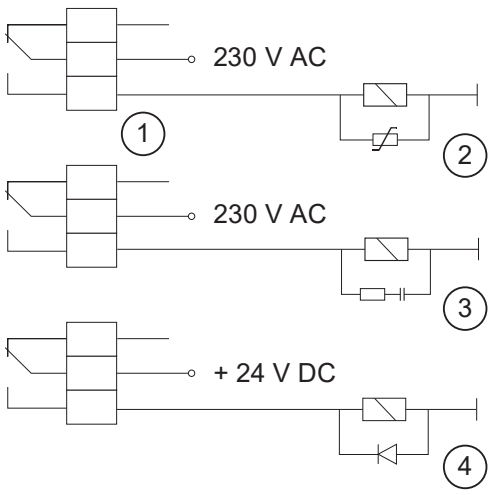
Wenn Sie die DTC-Regelung und Austrudeln des Motors wählen, können Sie das Schütz sofort öffnen, nachdem der Frequenzumrichter den Stoppbefehl erhalten hat. Dies ist auch dann der Fall, wenn Sie den Skalarregelungsmodus verwenden.

## 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 118). Stellen Sie sicher, dass die Spannung die maximal zulässige Spannung über dem Sensor nicht überschreitet.
3. Bei einer Basisisolation zwischen dem Sensor und den spannungsführenden Teilen des Motors oder bei unbekanntem Isolierungstyp, können Sie den Sensor über ein externes Relais an einen Digitaleingang des Frequenzumrichters anschließen. Der Sensor und das Relais müssen eine doppelte oder verstärkte Isolierung zwischen den spannungsführenden Teilen des Motors und dem Digitaleingang des Frequenzumrichters bilden. Stellen Sie sicher, dass die am Sensor angelegte Spannung die maximal zulässige Spannung über dem Sensor nicht überschreitet.

## Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter über ein Optionsmodul

Diese Tabelle enthält:

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

| Optionsmodule | | Temperatursensortyp | | | Isolationsanforderungen für den Temperatursensor |
|---|---|---|---|---|---|
| **Typ** | **Isolation** | **PTC** | **KTY** | **Pt100, Pt1000** | |
| FIO-11 | Galvanische Trennung zwischen dem Sensoranschluss und dem Anschluss der Frequenzumrichter-Regelungseinheit. Keine Trennung zwischen dem Sensoranschluss und anderen E/A-Anschlüssen. | x | x | x | Verstärkte Isolation |

| 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

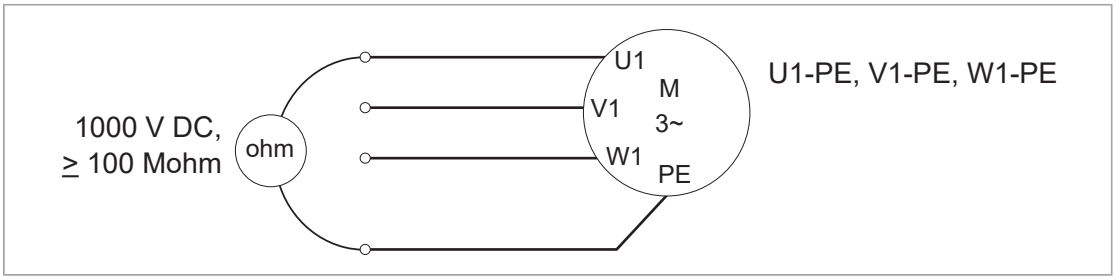
**WARNUNG!**
Führen Sie keine Isolationswiderstands- oder Spannungsfestigkeitsprüfungen am Frequenzumrichter durch. Dadurch kann der Frequenzumrichter beschädigt werden. Beim Frequenzumrichter wurde die Isolation zwischen dem Hauptstromkreis und dem Gehäuse werksseitig geprüft. Zudem ist der Frequenzumrichter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

### Messung des Isolationswiderstands des 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 21) 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.




### Messung des Isolationswiderstands des Einspeisekabels

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

## Kompatibilitätsprüfung - IT-Erdungssystem (ungeerdet)

Frequenzumrichter mit einem EMV-Filter der Kategorie 2, Erste Umgebung (Option +E202) sind nicht für den Einsatz in einem (ungeerdeten) IT-Netz geeignet. Wenn der Frequenzumrichter mit Option +E202 ausgestattet ist, muss der Filter vor dem Anschluss des Frequenzumrichters an ein IT-Netz abgeklemmt werden. Anweisungen hierzu erhalten Sie von ABB.

**WARNUNG!**
Installieren Sie keinen mit einem EMV-Filter +E202 ausgestatteten Frequenzumrichter an einem IT-Netz (ein ungeerdetes Netz oder ein hochohmig geerdetes [über 30 Ohm] Netz). Das System wird über die EMV-Filterkondensatoren des Frequenzumrichters mit dem Erdpotential verbunden. Dies kann zu Gefahren oder Schäden am Frequenzumrichter führen.

## Anbringen der mehrsprachigen Geräteetiketten auf der Schranktür

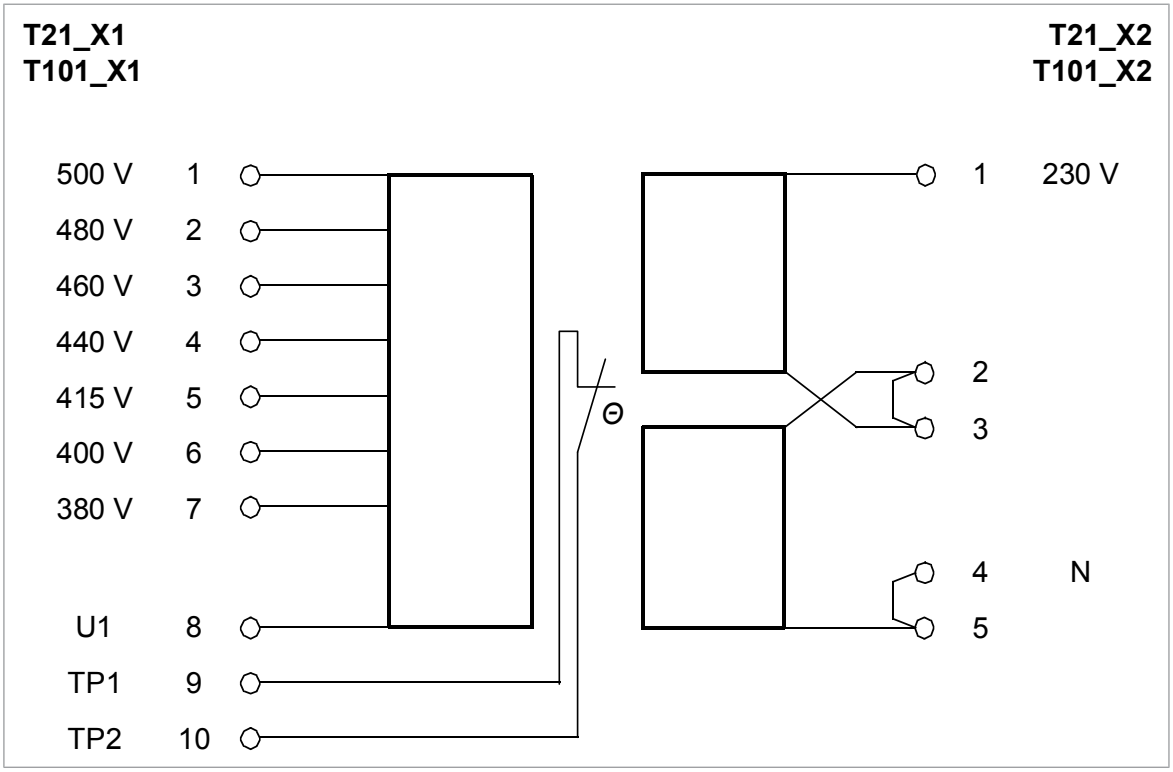
Mit dem Frequenzumrichter werden mehrsprachige Geräteetiketten mitgeliefert. Bringen Sie die Etiketten in der passenden Sprache auf den englischen Beschriftungen an; siehe Abschnitt Auf der Tür montierte Geräte (Seite 48).

## Die Einstellungen der Transformatoren T21, T101 und T111 prüfen

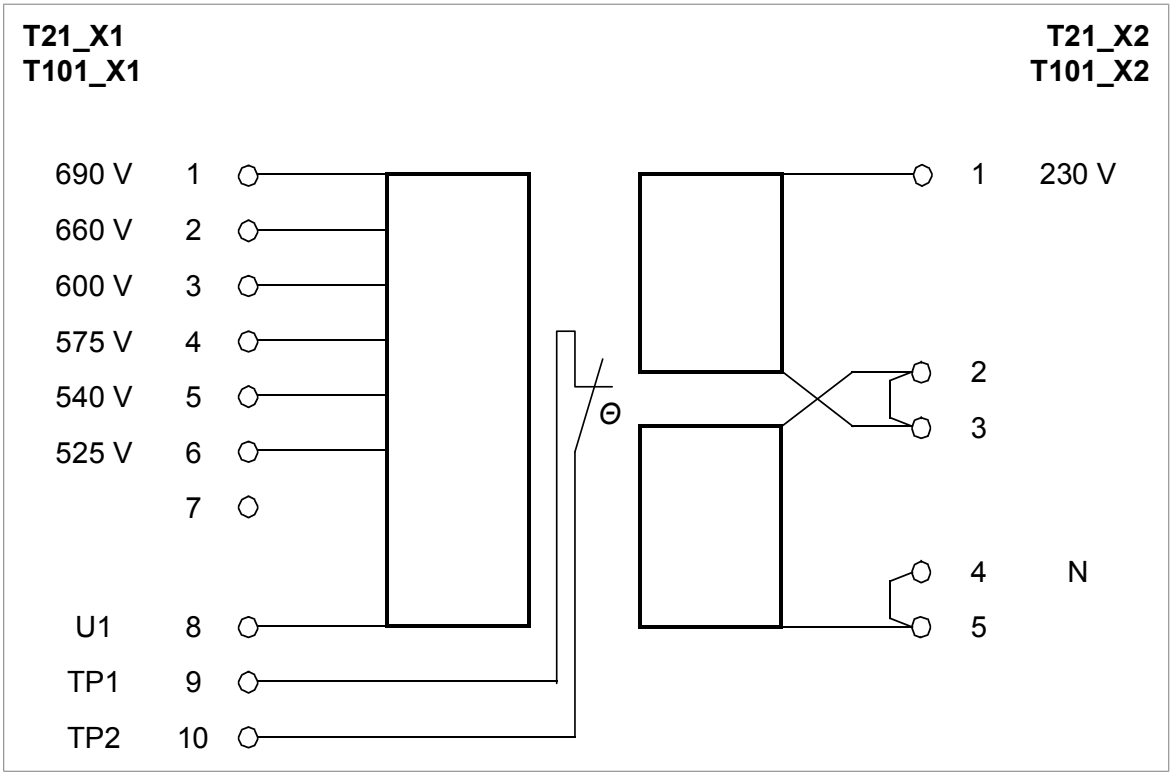
Prüfen Sie die Anschlusseinstellungen aller Hilfsspannungstransformatoren. Transformator T21 gehört zur Standardausstattung; T101 und T111 sind abhängig von der Konfiguration des Frequenzumrichters vorhanden.

Die Einstellung der Spannung der Transformatoren T21 und T101 erfolgt an den Klemmenblöcken T21_X1/X2 beziehungsweise T101_X1/X2. Die Einstellungen des Transformators T111 werden direkt am Transformator vorgenommen. Die Position der Transformatoren und der Klemmenblöcke ist in Abschnitt Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung (Seite 31) dargestellt.

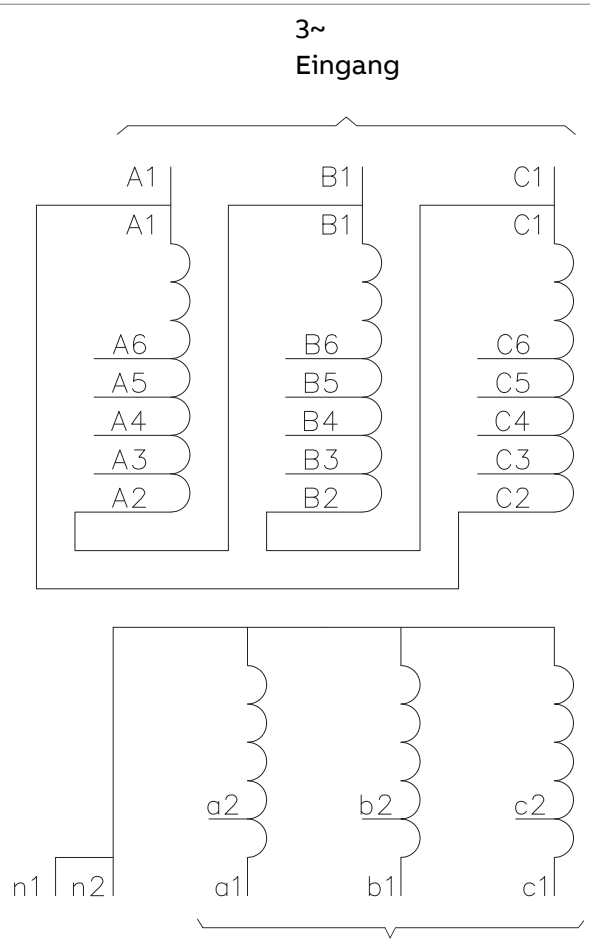
### T21 und T101 Anschlusseinstellungen (400...500 V Einheiten)



## T21 und T101 Anschlusseinstellungen (690 V Einheiten)



## T111 Anzapfeinstellungen




| | 3~ Eingang | | | | 3~ Ausgang | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Einspeise-spannung | Klemmen | Anzapfeinstellungen | | | Klemmen | |
| | | A1– | B1– | C1– | 400 V (50 Hz) | 320/340 V (60 Hz) |
| 690 V | A1, B1, C1 | C2 | A2 | B2 | a1, b1, c1 | a2, b2, c2 |
| 660 V | A1, B1, C1 | C2 | A2 | B2 | a1, b1, c1 | a2, b2, c2 |
| 600 V | A1, B1, C1 | C3 | A3 | B3 | a1, b1, c1 | a2, b2, c2 |
| 575 V | A1, B1, C1 | C3 | A3 | B3 | a1, b1, c1 | a2, b2, c2 |
| 540 V | A1, B1, C1 | C4 | A4 | B4 | a1, b1, c1 | a2, b2, c2 |
| 525 V | A1, B1, C1 | C4 | A4 | B4 | a1, b1, c1 | a2, b2, c2 |
| 500 V | A1, B1, C1 | C4 | A4 | B4 | a1, b1, c1 | a2, b2, c2 |
| 480 V | A1, B1, C1 | C5 | A5 | B5 | a1, b1, c1 | a2, b2, c2 |
| 460 V | A1, B1, C1 | C5 | A5 | B5 | a1, b1, c1 | a2, b2, c2 |
| 440 V | A1, B1, C1 | C5 | A5 | B5 | a1, b1, c1 | a2, b2, c2 |
| 415 V | A1, B1, C1 | C6 | A6 | B6 | a1, b1, c1 | a2, b2, c2 |
| 400 V | A1, B1, C1 | C6 | A6 | B6 | a1, b1, c1 | a2, b2, c2 |
| 380 V | A1, B1, C1 | C6 | A6 | B6 | a1, b1, c1 | a2, b2, c2 |

# Anschluss der Steuerkabel

Standard-E/A-Anschlüsse der Wechselrichtereinheit (beim ACS880 Haupt-Regelungsprogramm) siehe Kapitel Regelungseinheiten des Frequenzumrichters (Seite 149). Die Standard-E/A-Anschlüsse können sich bei manchen Hardware-Optionen unterscheiden. Tatsächliche Verdrahtung siehe die mit dem Frequenzumrichter gelieferten Stromlaufpläne. Andere Regelungsprogramme siehe entsprechende Firmware-Handbücher.

## Vorgehensweise bei Anschluss der Steuerkabel

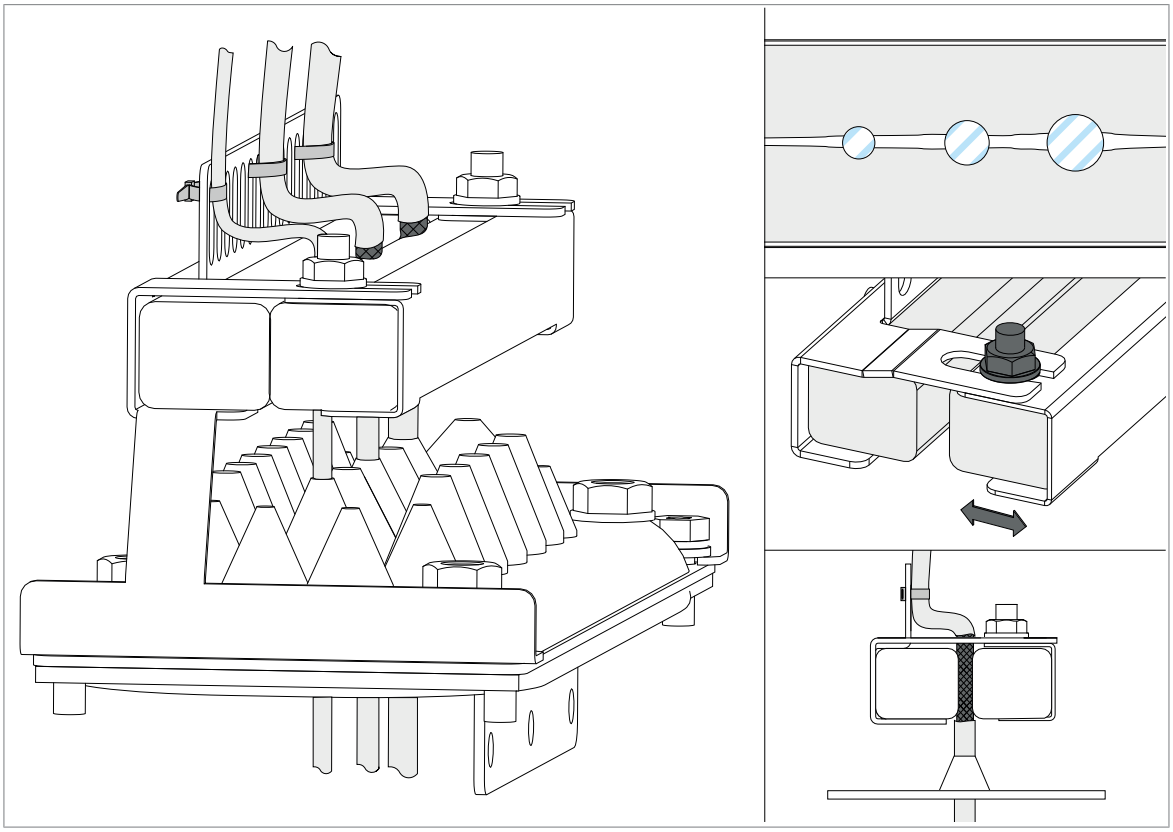
**WARNUNG!**
Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.

1. Führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Führen Sie die Steuerkabel in den Schrank wie im Abschnitt 360°-Erdung der äußeren Schirme der Steuerkabel an der Kabeldurchführung des Schranks (Seite 126) beschrieben ein.
3. Die Steuerkabel wie in Abschnitt Verlegung der Steuerkabel im Schaltschrank (Seite 128) beschrieben verlegen.
4. Die Steuerkabel wie in Abschnitt Anschließen der Steuerkabel (Seite 128) beschrieben anschließen.

### 360°-Erdung der äußeren Schirme der Steuerkabel an der Kabeldurchführung des Schranks

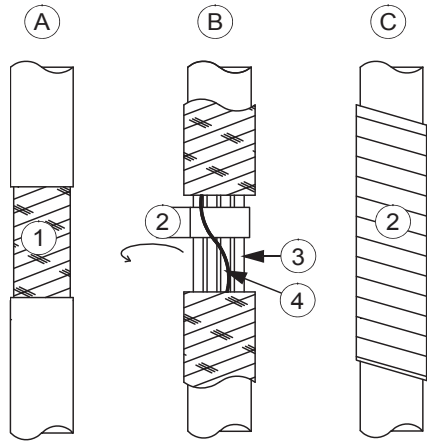
Die äußeren Schirme aller Steuerkabel mit leitfähigen EMV-Dichtungen am Schrankeingang mit einer 360°-Erdung versehen: Das Erdungsprinzip ist bei Kabeleinführung von oben bzw. unten identisch. In den Abbildungen ist die Kabeleinführung von unten dargestellt. Die tatsächlichen Konstruktionsdetails können variieren.

1. Bei Bedarf die Abdeckung über der Kabeleinführung demontieren.
2. Verlegen Sie die Kabel in der Reihenfolge vom kleinsten zum größten. Dadurch wird ein guter Kontakt mit den Profilen erreicht.
3. Die Befestigungsschrauben an den leitfähigen EMV-Dichtungen lösen und sie auseinanderziehen.
4. Öffnungen in die Dichtungen schneiden und die Kabel in durchführen.
5. Das Kabel an der Stelle abisolieren, das in Kontakt mit der leitfähigen EMV-Dichtung sein wird.
6. Die Kabel zwischen den Dichtungen verlegen und mit Kabelbindern zur Zugentlastung befestigen.
7. Die Dichtungen wieder zusammenschieben.
8. Die Schrauben fest ziehen, damit die leitfähigen EMV-Dichtungen fest um den abisolierten Teil der Kabel gepresst werden.



Wenn die Oberfläche des Schirms nicht leitend ist:

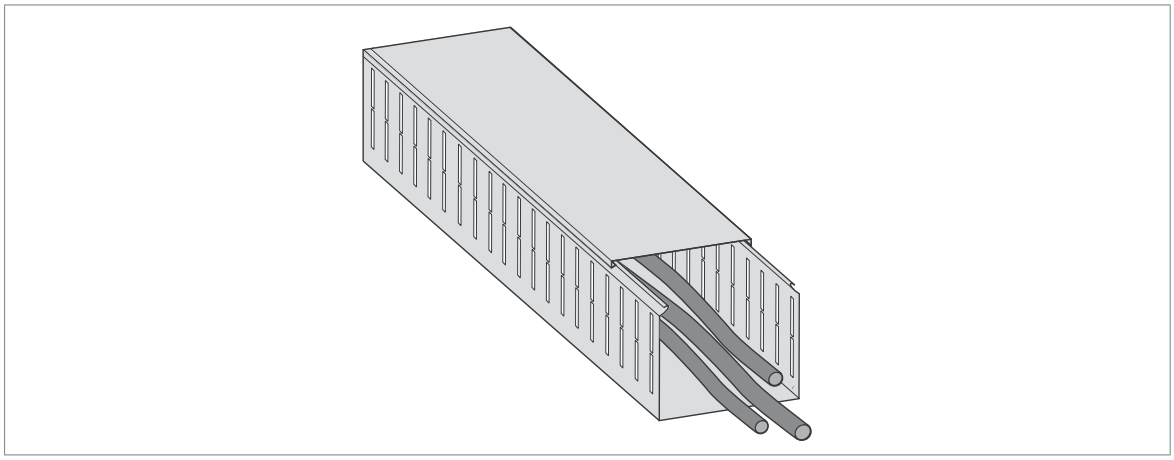
- Den Schirm in der Mitte des blanken Teils aufschneiden. Die Leiter oder der Erdleiter dürfen hierbei nicht beschädigt werden.
- Die leitfähige Seite des Schirms über die Isolierung stülpen.
- Den umgeklappten Schirm und das abisolierte Kabel fest mit Kupferfolie umwickeln, um eine durchgängige Schirmung sicherzustellen.




| | |
|---|---|
| A | Abgemanteltes Kabel |
| B | Leitende Oberfläche des freigelegten Schirms |
| C | Abisolierter Teil mit Kupferfolie umwickelt |
| 1 | Kabelschirm |
| 2 | Kupferfolie |
| 3 | Geschirmtes verdrilltes Leiterpaar |
| 4 | Erdleiter |

**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.



**Anschließen der Steuerkabel**

Die Leiter an die entsprechenden Klemmen anschließen. Siehe die mit dem Frequenzumrichter mitgelieferten Verdrahtungspläne.

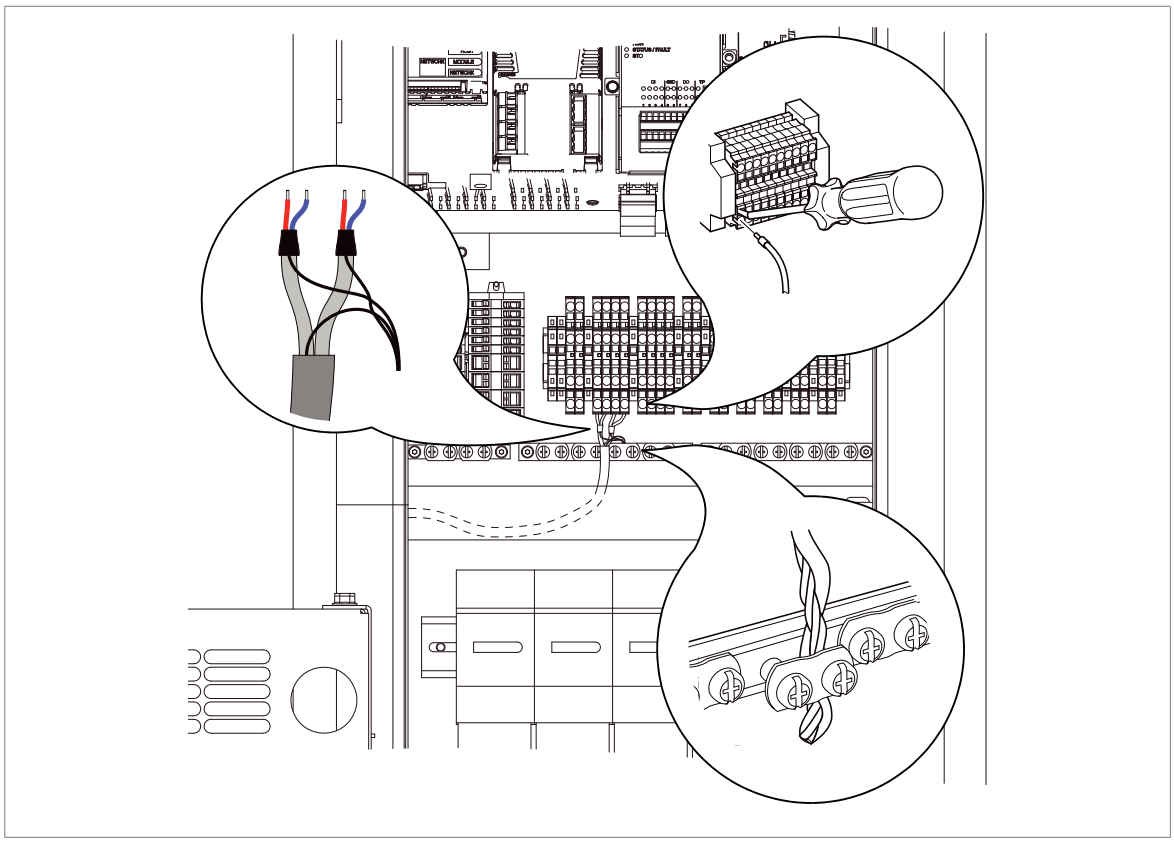
Mit Optionen +L504 stehen die Anschlüsse der Wechselrichter-Regelungseinheit an Klemmenblock X504 zur Verfügung.

Befolgen Sie diese Anweisungen:

- Schließen Sie die inneren, verdrillten Leiterpaarschirme und alle separaten Erdungsleiter an die Erdungsklemmen in der Nähe der Anschlüsse an.
- Den äußeren Schirm des Kabels an der Kabeleinführung, nicht an den Erdungsklemmen in der Nähe der Anschlüsse, erden.
- Lassen Sie Signalleiterpaare bis auf den kürzestmöglichen Abstand zu den Klemmen verdrillt. Das Verdrillen des Leiters mit seinem Rückleiter reduziert induktionsbedingte Störungen.
- Am anderen Ende des Kabels dürfen die Kabelschirme nicht angeschlossen werden oder müssen indirekt über einen für Hochfrequenz-Kondensator mit wenigen Nanofarad z. B. 3,3 nF / 630 V geerdet werden. Der Schirm kann auch ohne nennenswerten Spannungsabfall zwischen den Endpunkten direkt an beiden Enden geerdet werden, wenn diese an die gleiche Erdleitung angeschlossen werden.

Die folgende Zeichnung stellt die Erdung der Steuerverkabelung dar, wenn der Anschluss an einen Klemmenblock im Schrank erfolgt. Die Erdung erfolgt auf die gleiche

Weise, wenn der Anschluss direkt an eine Komponente wie z. B. eine Regelungseinheit erfolgt.



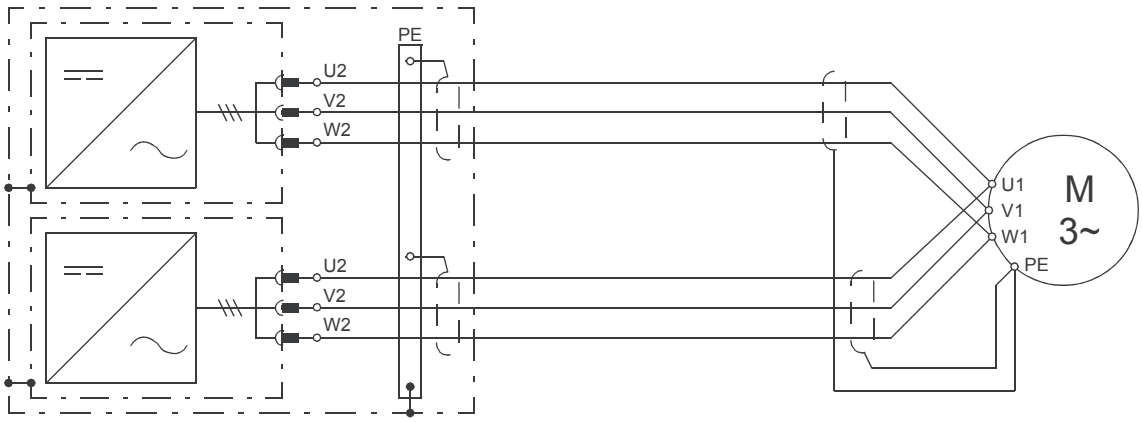
## Anschließen der Motorkabel (Einheiten ohne gemeinsamen Motoranschluss-Schrank oder Sinus-Ausgangsfilter)

Bei Einheiten ohne gemeinsamen Motoranschluss-Schrank oder einen Sinus-Ausgangsfilter werden die Motorkabel an die Stromschienen hinter dem/den Wechselrichtermodul(en) angeschlossen. Die Position und die Abmessungen der Stromschienen sind in den mit dem Frequenzumrichter mitgelieferten Maßzeichnungen sowie in den Beispielzeichnungen dieses Handbuchs angegeben.

## Motoranschlussplan (ohne Option +H366)

Alle parallelgeschalteten Wechselrichtermodule müssen separat an den Motor angeschlossen werden.

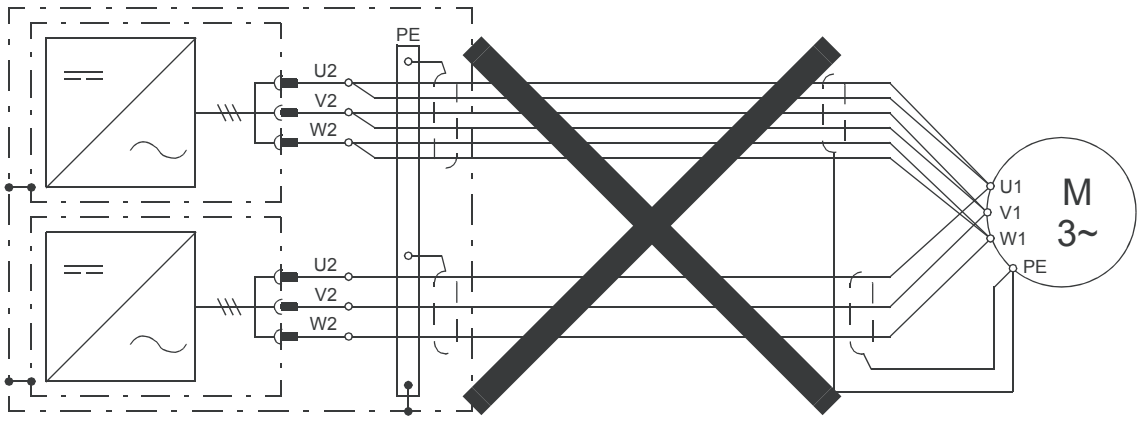
An den Kabeleinführungen ist eine 360°-Erdung erforderlich.




Wechselrichterschrank/-schränke

Die empfohlenen Kabeltypen sind im Kapitel Technische Daten angegeben.

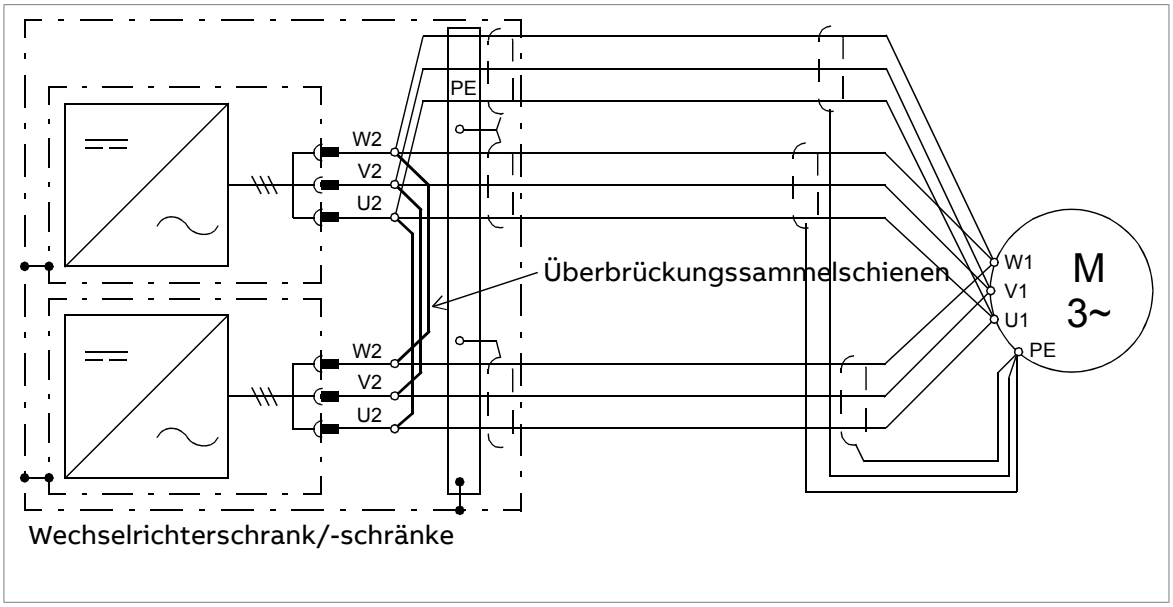
**WARNUNG!**
Die Verkabelung aller Wechselrichtermodule mit dem Motor muss physisch identisch sein, es muss der gleiche Kabeltyp, der gleiche Querschnitt und die gleiche Länge verwendet werden.




Wechselrichterschrank/-schränke

## Motoranschlussplan (mit Option +H366)

Bei Einheiten mit Option +H366 werden die Ausgangsstromschienen der Wechselrichtermodule im selben Schaltschrank mit Überbrückungsstromschienen angeschlossen. Die Brücke gleicht den Motorstrom zwischen den Modulen aus, wodurch mehr Möglichkeiten der Motorverkabelung gegeben sind. Beispielsweise ist es möglich, eine Anzahl an Kabeln zu verwenden, die sonst nicht gleichmäßig auf die Wechselrichtermodule aufgeteilt werden könnte.




Die empfohlenen Kabeltypen sind im Kapitel Technische Daten angegeben.

**WARNUNG!**
Die Brücke ist für den Ausgangsnennstrom eines Wechselrichtermoduls ausgelegt. Bei drei parallelgeschalteten Modulen muss sichergestellt werden, dass die Lastkapazität der Brücke nicht überschritten wird. Wenn die Verkabelung beispielsweise nur an einem Modul an die Ausgangsstromschienen angeschlossen wird, verwenden Sie das Modul in der Mitte.

**Hinweis:** Die Option +H366 verbindet nur die Ausgänge von Wechselrichtermodulen innerhalb desselben Schaltschranks, nicht in verschiedenen Schränken installierte Module. Wenn der Frequenzumrichter über mehrere Wechselrichterschränke verfügt (z.B. zwei Schränke mit jeweils zwei Modulen), müssen Sie daher sicherstellen, dass die Verkabelung des Motors bei beiden Schaltschränken identisch ist.

## Vorgehensweise

Um mehr Platz für die Verkabelung zu schaffen, können Sie die Wechselrichtermodule oder die Lüftereinheiten der einzelnen Module entfernen. Besonders wenn mehrere Wechselrichtermodule im selben Schaltschrank installiert sind, können Sie überlegen, lediglich die Lüftereinheiten auszubauen Dies geht schneller als der Ausbau des gesamten Moduls, bietet aber weniger Platz für die Arbeiten als das Entfernen des Moduls.

### Ausbau eines Wechselrichtermoduls

Siehe Abschnitt Ausbau eines Wechselrichtermoduls (Seite 210).

### Ausbau des Lüftergehäuses bei einem Wechselrichtermodul

Siehe die folgenden Abbildungen.

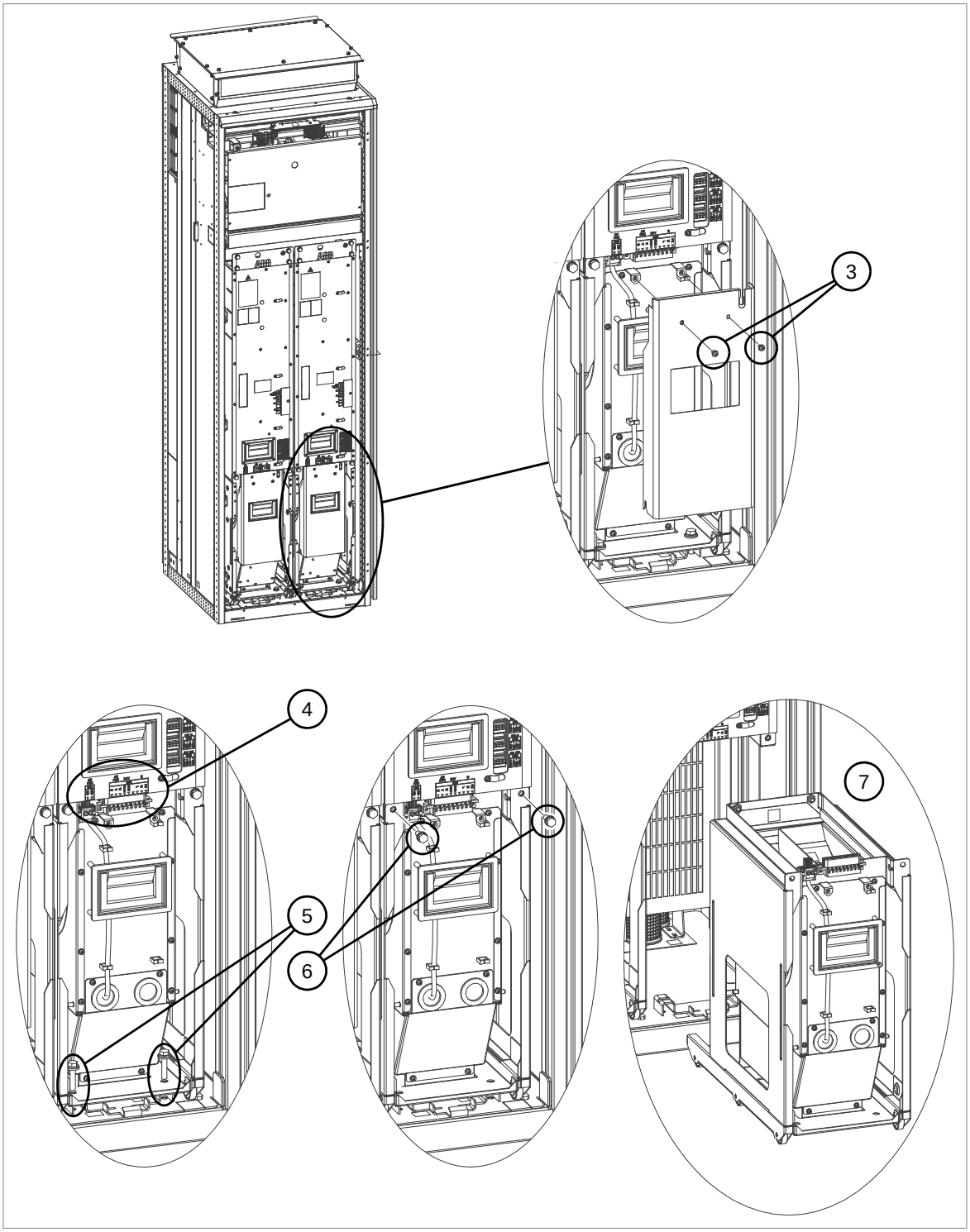
**WARNUNG!**
Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.

1. Führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Öffnen Sie die Tür des Wechselrichterschranks.
3. Drehen Sie die Schrauben der Modul-Frontplatte heraus. Heben Sie die Frontplatte etwas an, um sie zu lockern.
4. Klemmen Sie die Verdrahtung oben auf dem Lüftergehäuse ab.
5. Drehen Sie die beiden Schrauben unten am Lüftergehäuse heraus.

**WARNUNG!**
Bevor Sie weiter vorgehen, stellen Sie sicher, dass die beiden Schrauben, die das obere Teil des Wechselrichtermoduls halten, befestigt sind.

6. Entfernen Sie die beiden Schrauben oben am Lüftergehäuse. (Beim Wiederzusammenbau diese Schrauben mit 22 Nm [16 lbf·ft] festziehen.)

   **Hinweis:** Einheiten in Schiffbau/Offshore- oder erdbebensicherer Ausführung haben einen zusätzlichen Querbügel, der mit diesen Schrauben am Modul befestigt ist. Lösen Sie nun die Befestigungsschrauben der Halterung auf der linken und rechten Seite und entfernen Sie sie. (Ziehen Sie beim Wiederzusammenbau die Befestigungsschrauben der Halterung mit 9 Nm [6.6 lbf·ft] fest.)
7. Ziehen Sie dann das Lüftergehäuse heraus.
8. Wiederholen Sie den Vorgang bei den anderen Lüftergehäusen im selben Schaltschrank.


3
4
5
6
7

### Anschluss der Motorkabel

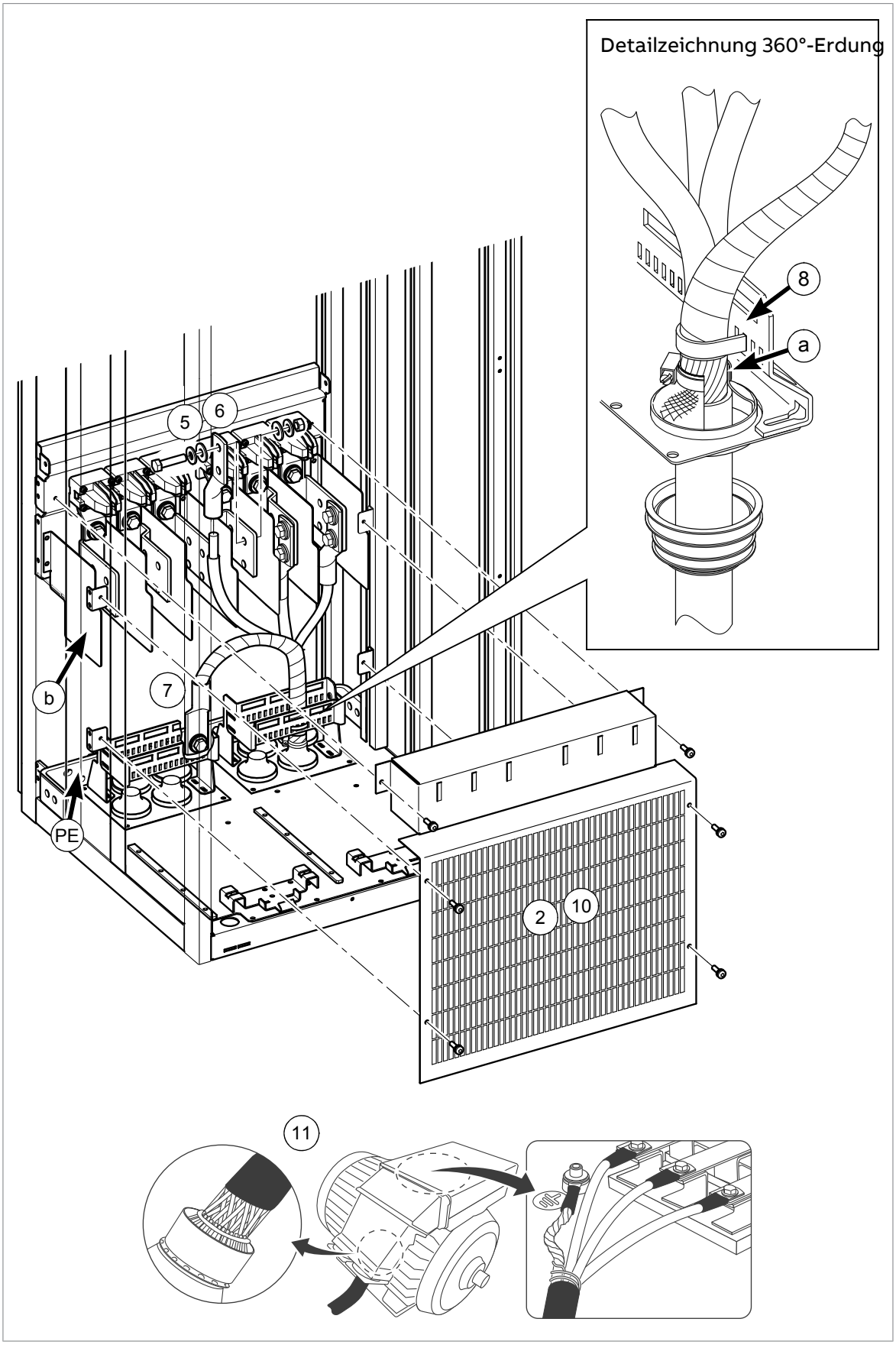
Siehe die folgenden Abbildungen.

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

1. Führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Abdeckung vor den Ausgangsstromschienen entfernen.
3. Für eine 360°-Erdung des Schirms am Kabeleingang entfernen Sie den äußeren Mantel von jedem Kabel an der Stelle, an der das Kabel durch den Kabeleingang (a) verläuft.
4. Kürzen Sie das Kabel auf die richtige Länge und isolieren Sie die Enden der einzelnen Leiter. Verdrillen Sie die Kabelschirme so, dass Sie einen separaten Leiter erhalten und umwickeln Sie ihn mit Isolierband.
5. Versehen Sie die Phasenleiter und den Erdleiter mit geeigneten Kabelschuhen. Die Abmessungen der Ausgangsstromschienen sind im Kapitel Technische Daten angegeben.
6. Schließen Sie die Phasenleiter des Motorkabels an die Klemmen U2, V2 und W2 an. Sie können während der Anschlussarbeiten vorübergehend die Kunststoffabdeckungen (b) zwischen dem Stromschienen entfernen. Siehe Verwendung von Verbindungselementen bei Kabelschuhverbindungen (Seite 141).

   **WARNUNG!**
   Die Kunststoffabdeckungen (b) zwischen den Stromschienen müssen angebracht sein, wenn der Wechselrichter unter Spannung steht.

7. Schließen Sie den Kabelschirm (und alle Erdleiter) des Kabels an die PE-Schiene nahe bei den Kabeldurchführungen an.
8. Sichern Sie das Kabel mechanisch.
9. Wiederholen Sie den Vorgang bei den übrigen Modulen (falls vorhanden).
10. Montieren Sie die vorher entfernte Abdeckung wieder.
11. Schließen Sie die Kabel am Motor gemäß den Anweisungen des Motorenherstellers an. Achten Sie dabei besonders auf die richtige Phasenfolge. Erden Sie zur Minimierung von Hochfrequenzstörungen den Kabelschirm 360° am Kabeleingang des Motorklemmenkastens oder erden Sie das Kabel, indem Sie den Schirm so verdrillen, dass der abgeplattete Schirm breiter als 1/5 seiner Länge ist.


Detailzeichnung 360°-Erdung
8
a
5
6
b
7
PE
2
10
11

### Einbau der Lüftereinheit eines Wechselrichtermoduls

(Wenn das Wechselrichtermodul komplett und nicht nur das Lüftergehäuse ausgebaut wurde, gehen Sie, wie in Abschnitt Installation eines Wechselrichtermoduls (Seite 215) beschrieben, vor.)

Der Wiedereinbau der Lüftereinheit erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau. Siehe Abschnitt Ausbau des Lüftergehäuses bei einem Wechselrichtermodul (Seite 131).

### Installation eines Wechselrichtermoduls

Siehe Abschnitt Installation eines Wechselrichtermoduls (Seite 215).

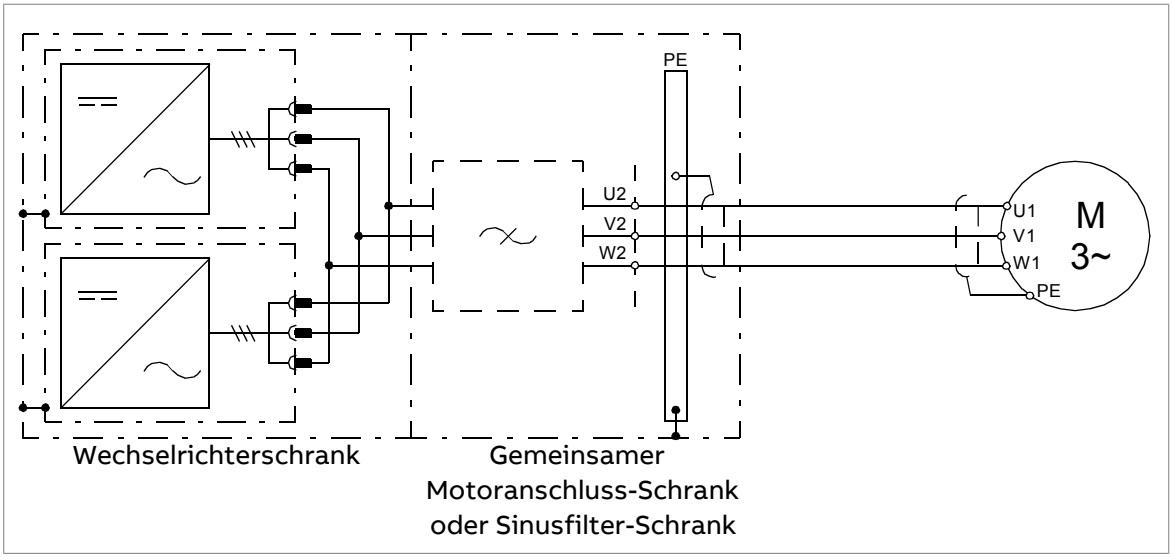
# Anschließen der Motorkabel (Einheiten mit gemeinsamem Motoranschluss-Schrank oder Sinus-Ausgangsfilter)

## Ausgangsstromschienen

Wenn der Frequenzumrichter mit der Option +H359 ausgestattet ist, werden die Motorkabel an einen gemeinsamen Motoranschluss-Schrank angeschlossen. Ebenso werden, wenn der Frequenzumrichter mit Option +E206 (Sinus-Ausgangsfilter) ausgestattet ist, die Motorkabel an die Ausgangsstromschienen im Sinusfilter-Schrank angeschlossen.

Die Position und die Abmessungen der Stromschienen sind aus den Maßzeichnungen ersichtlich, die mit dem Frequenzumrichter geliefert werden.

## Anschlussplan

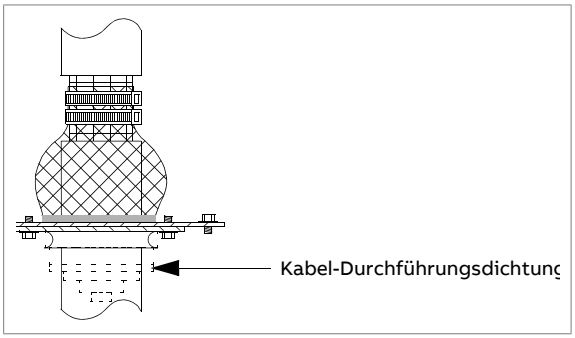



Die empfohlenen Kabeltypen sind im Kapitel Technische Daten angegeben.

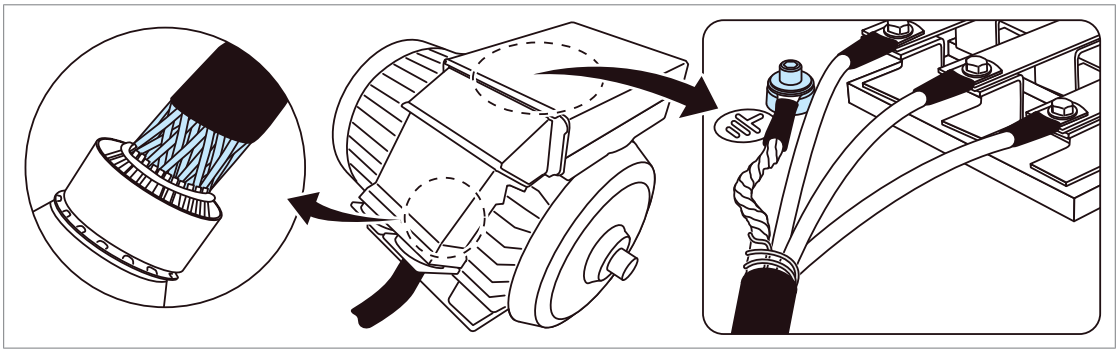
## Vorgehensweise

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

1. Führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Schranktür öffnen und die Abdeckung entfernen.
3. Führen Sie die Kabel in den Schrank hinein. Nehmen Sie an der Kabeleinführung, wie abgebildet, eine 360° Erdung vor.




4. Schneiden Sie die Kabel auf die richtige Länge zu. Isolieren Sie die Kabel und Leiter ab.
5. Verdrillen Sie die Kabelschirme zu Bündeln und schließen sie die Bündel an die Erdungsschiene (PE) im Schaltschrank an.
6. Schließen Sie die separaten Erdungsleiter/-kabel an die Erdungsschiene (PE) im Schrank an. Siehe Abschnitt Verwendung von Verbindungselementen bei Kabelschuhverbindungen (Seite 141).
7. Schließen Sie die Phasenleiter an die Ausgangsklemmen an. Verwenden Sie die im Abschnitt Anzugsmomente (Seite 260) angegebenen Anzugsmomente.
8. Montieren Sie alle vorher entfernten Schutzabdeckungen wieder und schließen Sie die Schaltschranktüren.
9. Schließen Sie die Kabel am Motor gemäß den Anweisungen des Motorenherstellers an. Achten Sie dabei besonders auf die richtige Phasenfolge. Erden Sie zur Minimierung von Hochfrequenzstörungen den Kabelschirm 360° am Kabeleingang des Motorklemmenkastens oder erden Sie das Kabel, indem Sie den Schirm so verdrillen, dass der abgeplattete Schirm breiter als 1/5 seiner Länge ist.



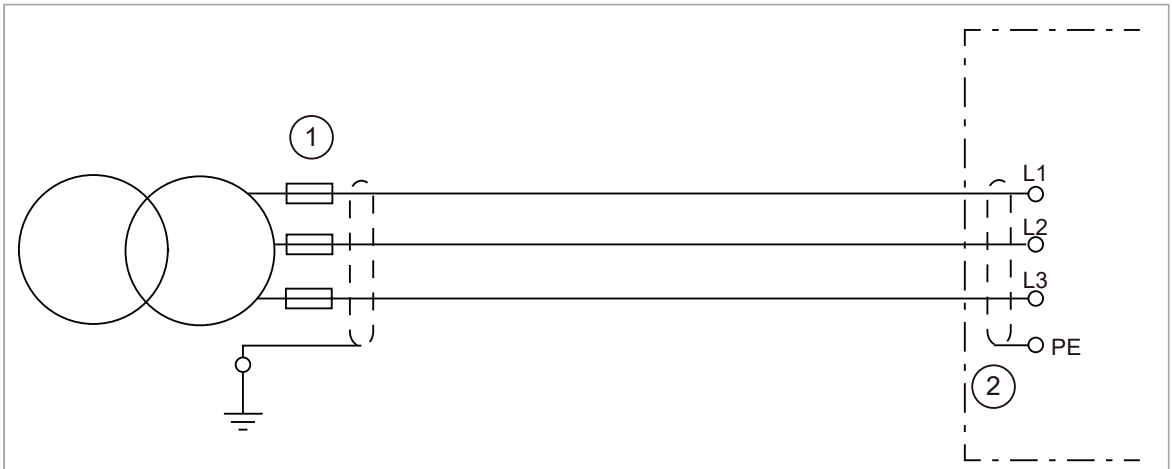
## Anschluss einer externen Bremswiderstandseinheit

Siehe Kapitel Widerstandsbremsung (Seite 347).

Die Position der Klemmen ist in den mit der Einheit mitgelieferten Maßzeichnungen oder den Beispiel-Maßzeichnungen in diesem Handbuch angegeben.

# Anschluss der Einspeisekabel

## Anschlussplan, 6-Puls-Einheiten

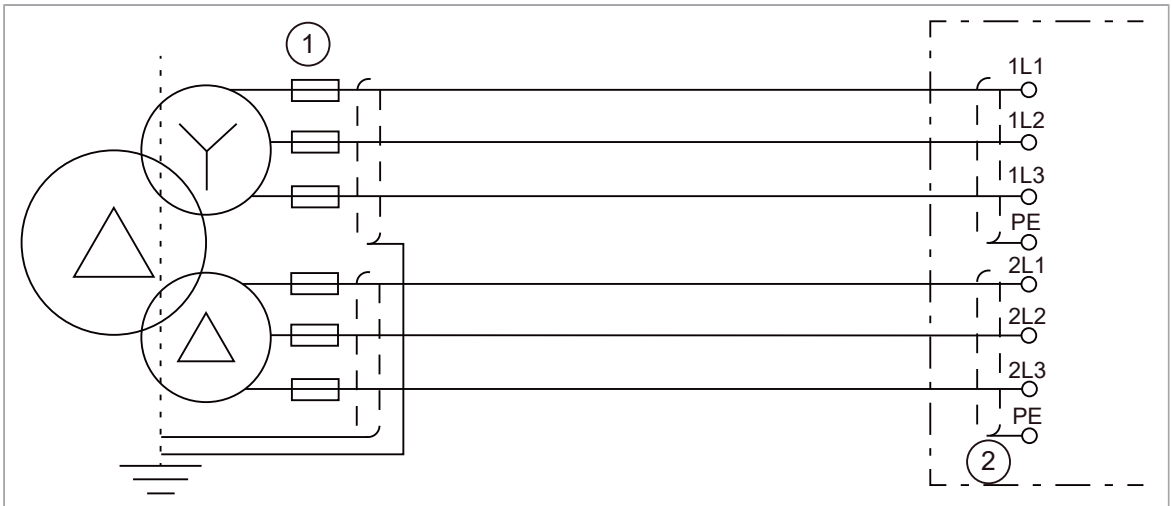



| | |
|---|---|
| 1 | Sicherungen oder andere Schutzeinrichtungen zum Kurzschluss-Schutz des Kabels. |
| 2 | Erdung des Kabelschirms an der Kabeleinführung (360-Grad-Erdung). |

Zusätzliche Informationen:

- Maße der Kabeleinführungen sowie Abmessungen und Anzugsmoment der Klemmen siehe die technischen Daten.
- Verwenden Sie einen zusätzlichen PE-Leiter, wenn die Leitfähigkeit der Schirme nicht den Anforderungen für PE-Leiter entspricht.

## Anschlussplan, 12-Puls-Einheiten




| | |
|---|---|
| 1 | Sicherungen oder andere Schutzeinrichtungen zum Kurzschluss-Schutz des Kabels. |
| 2 | Erdung des Kabelschirms an der Kabeleinführung (360-Grad-Erdung). |

Zusätzliche Informationen:

- Maße der Kabeleinführungen sowie Abmessungen und Anzugsmoment der Klemmen siehe die technischen Daten.
- Wenn die Leitfähigkeit der Schirme nicht den Anforderungen für PE-Leiter entspricht, verwenden Sie zusätzlich einen separaten PE-Leiter.

## Anordnung der Einspeisekabel-Anschlussklemmen und Kabeldurchführungen

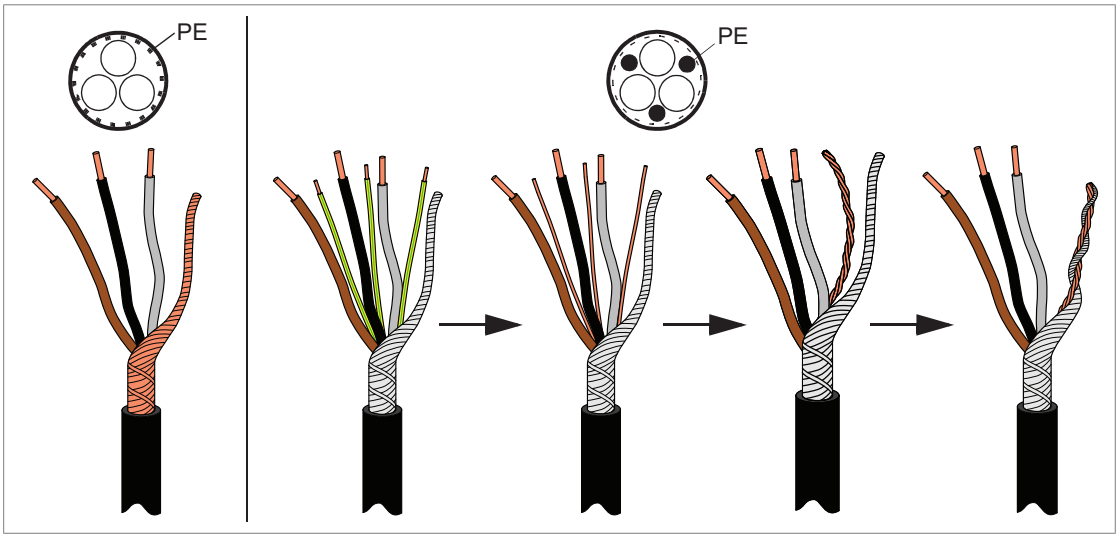
Die Position und die Abmessungen der Stromschienen sind aus den Maßzeichnungen ersichtlich, die mit dem Frequenzumrichter geliefert werden. Alternativ können die Beispiel-Maßzeichnungen im Handbuch herangezogen werden.

## Vorgehensweise beim Anschluss

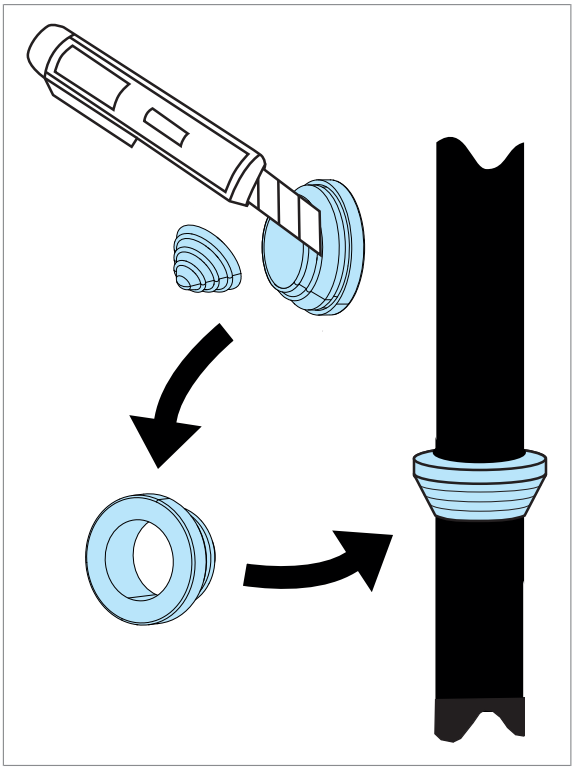
**WARNUNG!**
Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.

1. Führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Öffnen Sie die Tür des Einspeisemodulschranks.
3. Entfernen Sie die Abdeckung über den Netzanschlussklemmen.
4. Entfernen Sie für die 360°-Hochfrequenzerdung 3 bis 5 cm (1,2 bis 2 Zoll) der Außenisolation der Kabel oberhalb der Durchführungsplatte.
5. Bereiten Sie die Kabelenden vor.

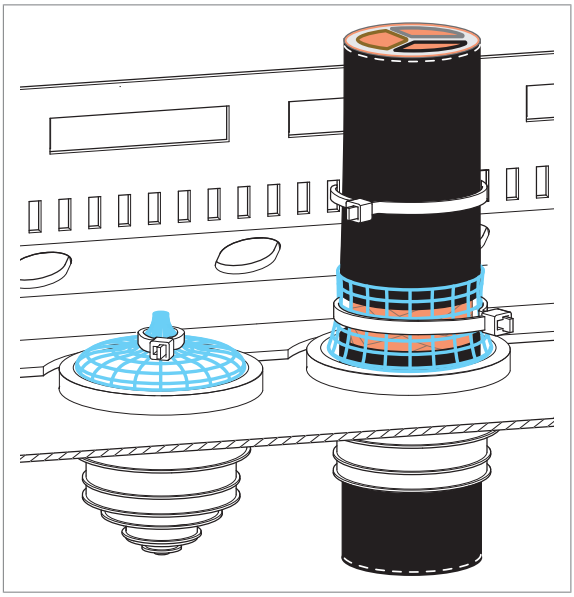
**WARNUNG!**
Tragen Sie Kontaktfett auf die abisolierten Aluminiumleiter auf, bevor Sie sie an blanke Aluminium-Kabelschuhe anschließen. Die Anweisungen des Kontaktfett-Herstellers sind zu beachten. Aluminium-Aluminium-Kontakt kann zu Oxidation an den Kontaktflächen führen.




6. Entfernen Sie die Gummidichtungen an den Kabeleinführungen, die für die anzuschließenden Kabel benötigten werden. Schneiden Sie passende Öffnungen in die Gummidichtungen. Schieben Sie die Dichtungen auf die Kabel. Führen Sie die Kabel durch die leitfähigen Hülsen in den Schrank ein und befestigen Sie die Dichtungen an den Öffnungen.



7. Befestigen Sie die leitfähigen Hülsen mit Kabelbindern an den Kabelschirmen. Binden Sie die nicht verwendeten Hülsen mit Kabelbindern fest.

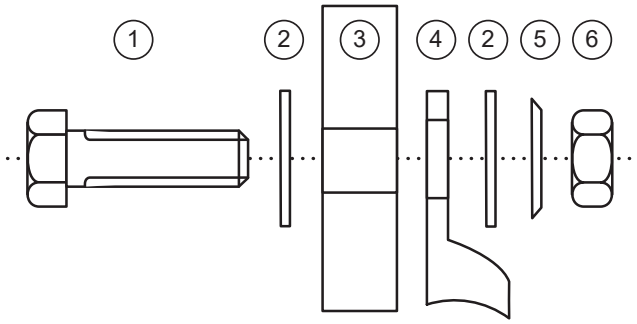


8. Schließen Sie die verdrillten Kabelschirme an die PE-Klemme des Schranks an.
9. Schließen Sie die Phasenleiter des Eingangskabels an die Klemmen L1, L2 und L3 an. (Beim 12-Puls-Anschluss sind die Klemmen 1L1, 1L2 und 1L3 für die erste 6-Puls-Einspeisung vorgesehen, 2L1, 2L2 und 2L3 für die zweite.) Siehe Verwendung von Verbindungselementen bei Kabelschuhverbindungen (Seite 141). Ziehen Sie die Schrauben mit dem unter Anzugsmomente (Seite 260) angegebenen Anzugsmoment fest.
10. Montieren Sie die vorher entfernten Abdeckungen wieder.
11. Schließen Sie die Schaltschranktür.

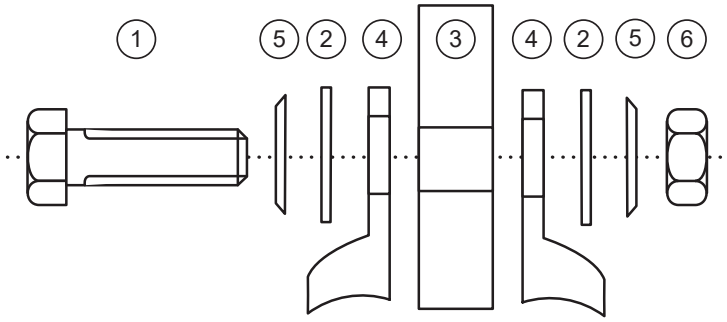
# Verwendung von Verbindungselementen bei Kabelschuhverbindungen

Verwenden Sie die mit dem Frequenzumrichter gelieferten Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben. Montieren Sie alle Verbindungselemente in der richtigen Reihenfolge. Siehe folgende Abbildung. Ziehen Sie den Kabelschuh mit dem für die Verbindung angegebenen Anzugsmoment fest.

Kabelschuh auf einer Seite der Stromschiene




Kabelschuhe auf beiden Seiten der Stromschiene



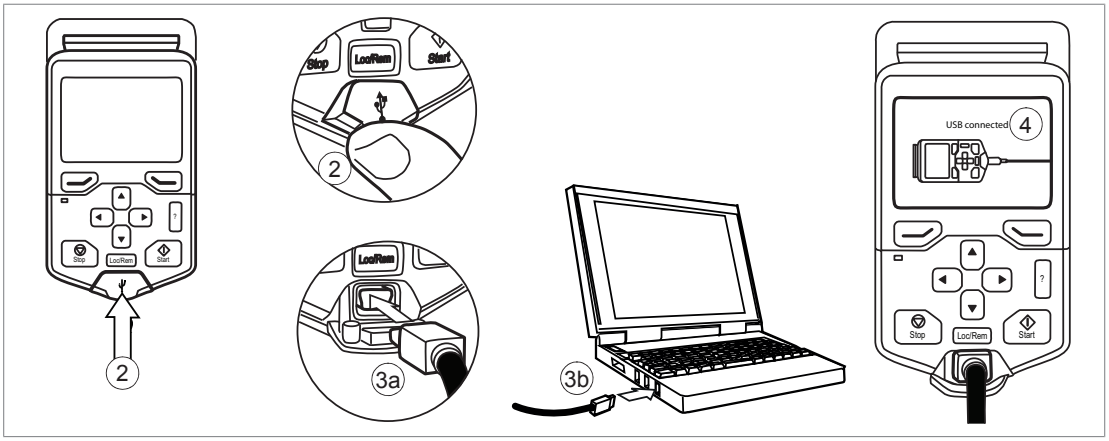

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Schraube | 4 | Kabelschuh |
| 2 | Unterlegscheibe | 5 | Federscheibe |
| 3 | Stromschiene | 6 | Mutter |

# Anschluss eines PC

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

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

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




## Bedienpanelbus (Steuerung mehrerer Einheiten mit einem Bedienpanel)

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

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

1. Schließen Sie das Bedienpanel mit einem Ethernet-Kabel (z. B. Kat. 5e) an den Frequenzumrichter an.
   - Wählen Sie Menü – Einstellungen – Texte bearbeiten – Antriebsname, um der Einheit einen beschreibenden Namen zu geben.
   - Mit Parameter 49.01* wird dem Frequenzumrichter eine eindeutige ID-Nummer zugeordnet.
   - Falls erforderlich, stellen Sie andere Parameter in Gruppe 49* ein.
   - Mit Parameter 49.06* werden die Änderungen bestätigt.

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

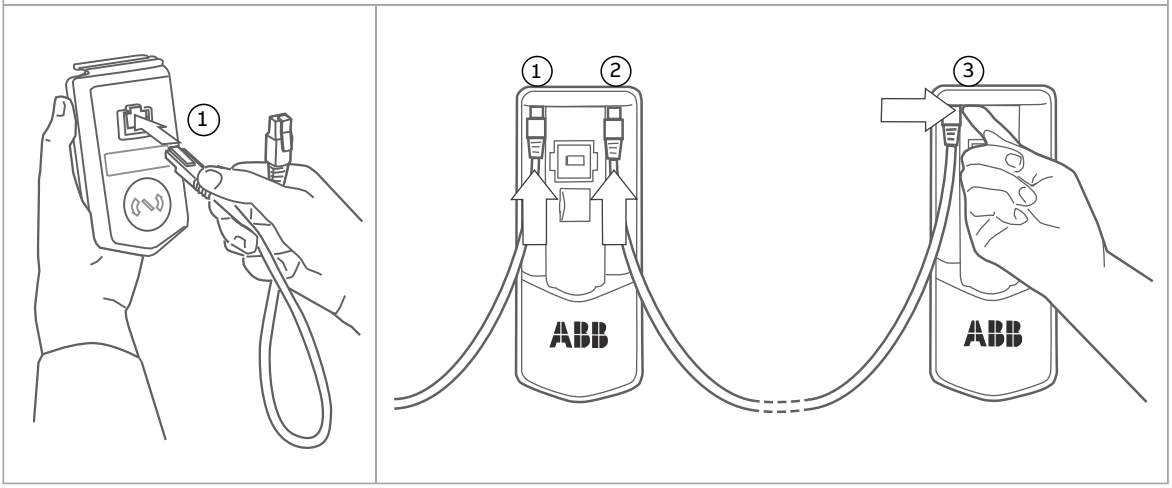
   Wiederholen Sie den hier beschriebenen Vorgang für jeden Frequenzumrichter.
2. Wenn das Bedienpanel an eine Einheit angeschlossen ist, verbinden Sie die Einheiten mit Ethernet-Kabeln.

3. Schalten Sie den Bus-Abschluss am Frequenzumrichter ein, der am weitesten vom Bedienpanel in der Kette entfernt ist.
   - Setzen Sie für Frequenzumrichter, bei denen das Bedienpanel an der vorderen Abdeckung angebracht ist, den Abschlussschalter auf die äußere Position.
   - Beim FDPI-02 Modul und der BCU-02 Regelungseinheit: Stellen Sie auf dem FDPI-02 Modul Abschlussschalter S1 auf die Position TERMINATED.
   - Beim FDPI-02 Modul und der UCU-22…24 Regelungseinheit: Stellen Sie auf dem FDPI-02 Modul Abschlussschalter S1 auf die Position OPEN. Stellen Sie auf der UCU-22…24 Regelungseinheit den Abschlussschalter für den Bedienpanel-Anschluss XPAN TERM auf die Position ON.

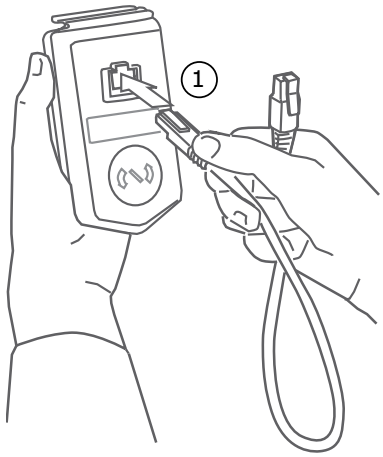
   Stellen Sie sicher, dass bei allen anderen Frequenzumrichtern der Bus-Abschluss ausgeschaltet ist.
4. Aktivieren Sie auf dem Bedienpanel die Panel-Bus-Funktion (Optionen – Antrieb auswählen – Panel-Bus). Die Einheit, die gesteuert werden soll, kann jetzt aus der Liste unter Optionen – Antrieb auswählen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

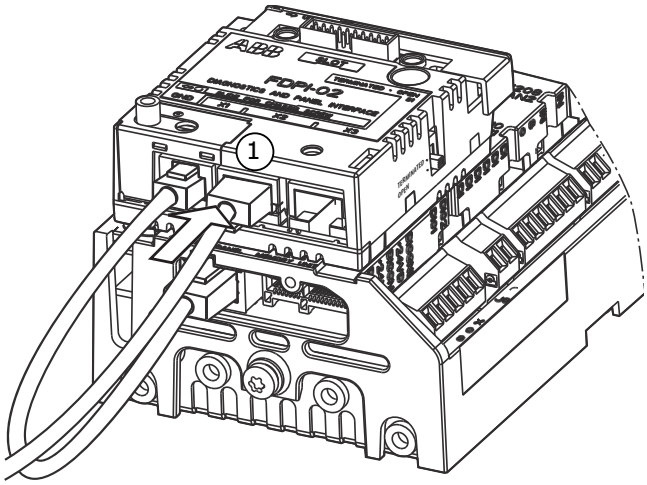
Wenn ein PC an das Bedienpanel angeschlossen ist, werden die am Panel-Bus angeschlossen Frequenzumrichter automatisch im PC-Tool Drive Composer angezeigt.

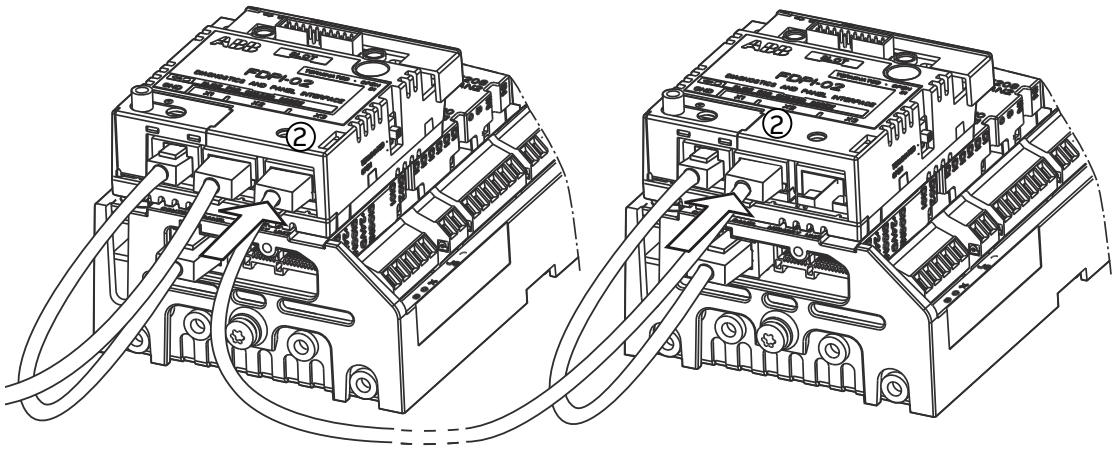
**Bei zwei Anschlüssen im Bedienpanelhalter:**

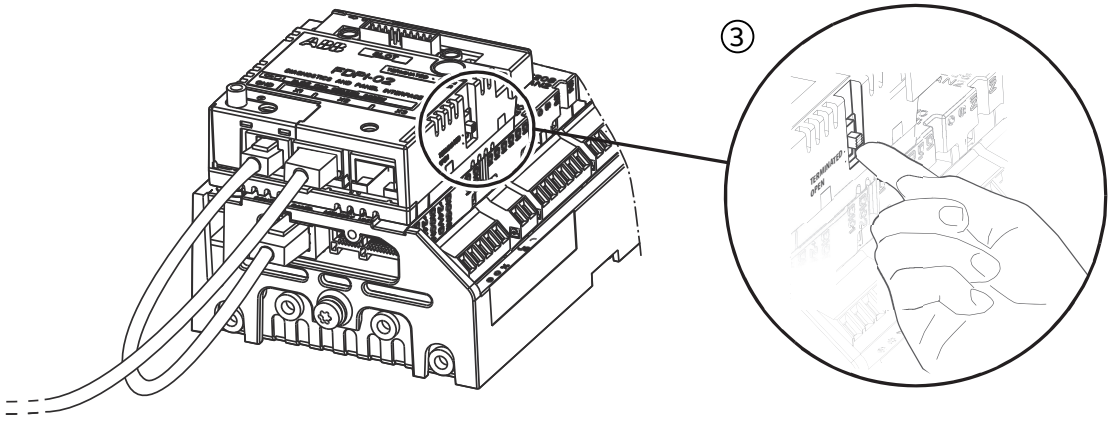


**Bei FDPI-02 Modulen und der BCU Regelungseinheit:**



# Installation von optionalen Modulen

## Mechanische Installation von E/A-Erweiterungsmodulen, Feldbusadapter- und Drehgeber-Schnittstellenmodulen

Verfügbare Steckplätze für jedes Modul siehe Hardware-Beschreibung. Die optionalen Module wie folgt installieren:

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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Öffnen Sie die Tür des HIlfssteuerschranks (ACU).
3. Entfernen Sie die obere Abdeckung des Schranks.
4. Machen Sie die Wechselrichter-Regelungseinheit (A41) ausfindig.
5. Stecken Sie das optionale Modul vorsichtig in den Steckplatz auf der Regelungseinheit ein.
6. Ziehen Sie die Befestigungsschraube fest.

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

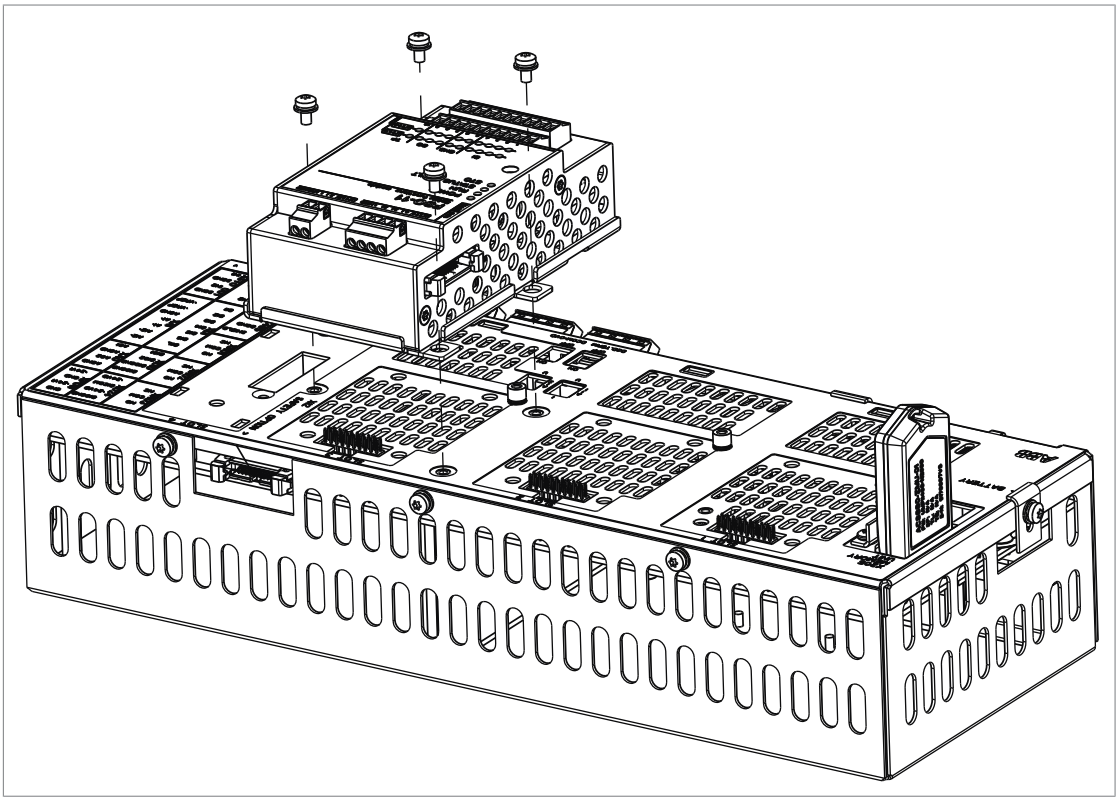
## Installation eines FSO Sicherheitsfunktionsmoduls auf der BCU

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

Nachfolgend wird die Installation eines FSO Sicherheitsfunktionsmoduls an einer BCU Regelungseinheit beschrieben. Alternativ kann das FSO Modul auch neben der Regelungseinheit installiert werden; dies ist die Standard-Einbaumethode bei werksseitig installierten FSO Modulen. Anweisungen siehe das Benutzerhandbuch für das FSO-Modul.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Das FSO-Modul wird mit unterschiedlichen Bodenplatten für die Montage an unterschiedlichen Regelungseinheiten geliefert. Bei Montage auf einer BCU Regelungseinheit müssen sich die Montagepunkte an den Längsseiten des Moduls, wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt, befinden. Tauschen Sie, falls erforderlich, die Bodenplatte des FSO-Moduls aus.

3. Befestigen Sie das FSO-Modul mit vier Schrauben in Steckplatz 3 der BCU Regelungseinheit [A41].

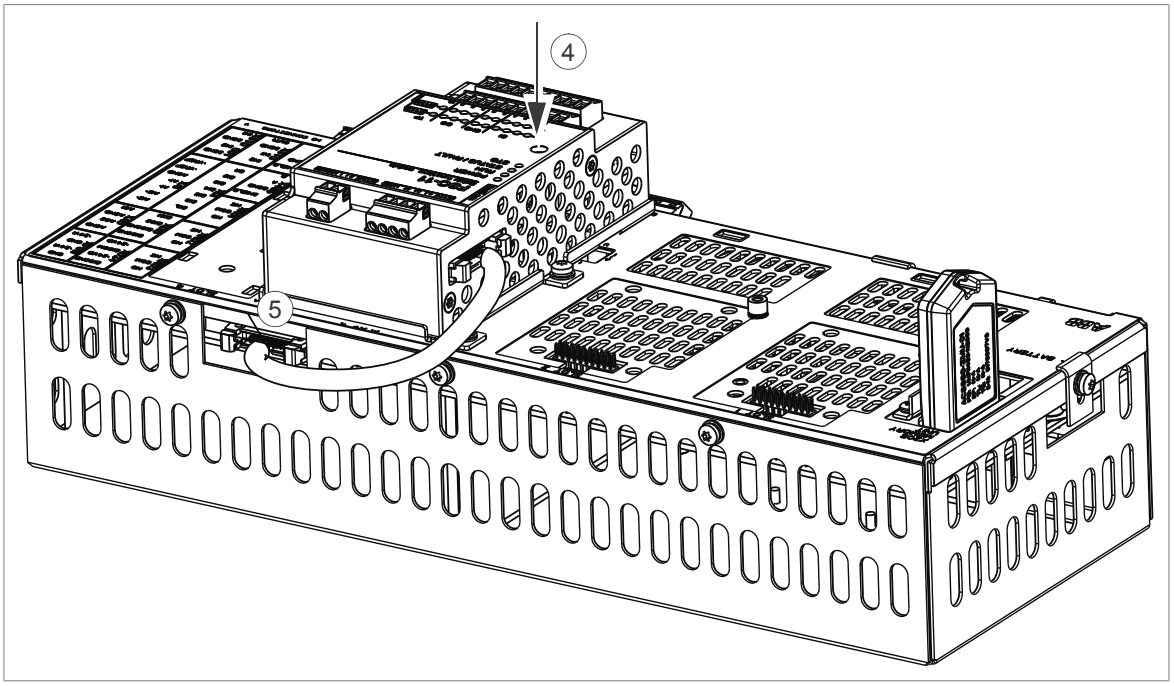


4. Ziehen Sie die Erdungsschraube für die Elektronik des FSO-Moduls mit 0,8 Nm fest.

   **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.

5. Schließen Sie das Datenkabel des FSO-Moduls an den FSO-Anschluss X110 und den BCU-Anschluss X12 an.

6. Um die Installation abzuschließen, befolgen Sie die Anweisungen im Benutzerhandbuch des betreffenden FSO-Moduls.




## Verdrahtung von Optionsmodulen

Spezifische Montage- und Verdrahtungsanweisungen finden Sie im Handbuch des entsprechenden Optionsmodule.

7

# Regelungseinheiten des Frequenzumrichters

## Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel

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

## Allgemeines

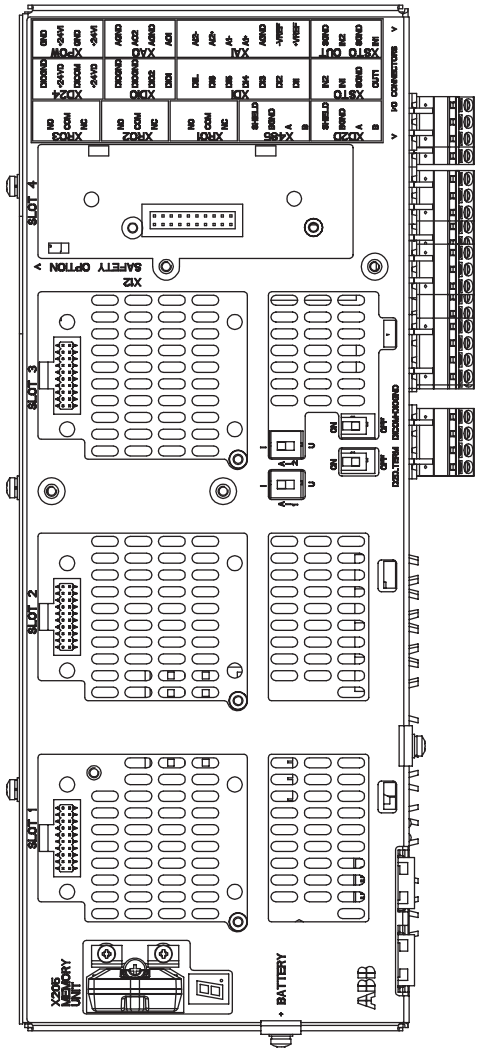
Der Frequenzumrichter verwendet entweder BCU-x2 oder UCU-22…24 Regelungseinheiten.

Die Einspeise- und Wechselrichtereinheiten des Frequenzumrichters werden jeweils von einer eigenen Regelungseinheit geregelt. Die Einspeise-Regelungseinheit hat die Bezeichnung A51 und die Regelungseinheit des Wechselrichters A41. Beide sind über LWL-Kabel an die Leistungsmodule (d. h. Einspeise- bzw. Wechselrichtermodule) angeschlossen.

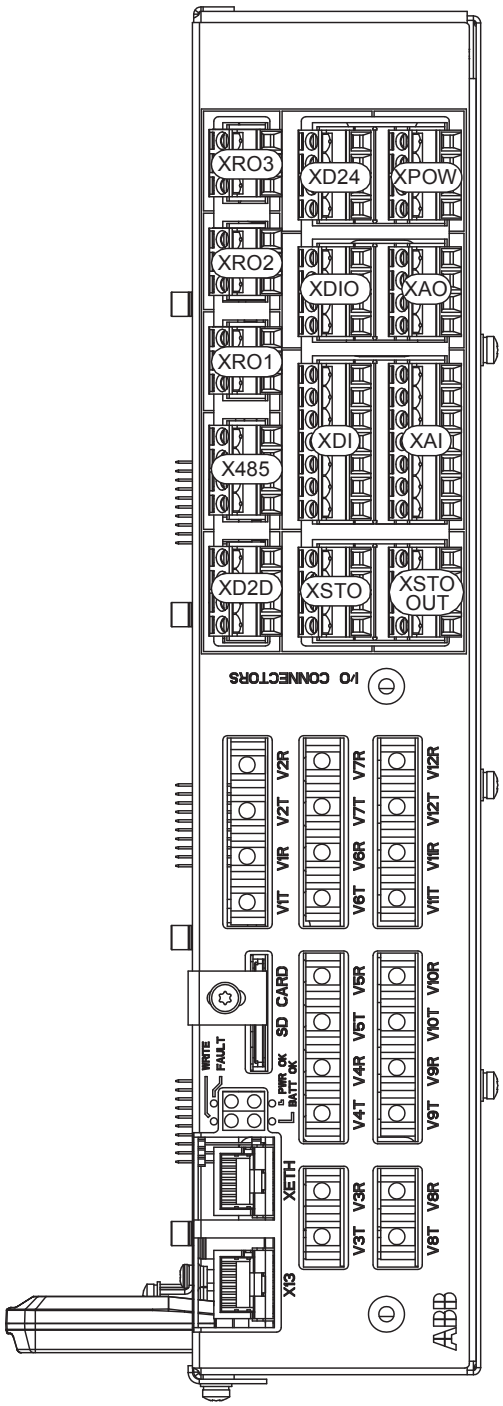
In diesem Handbuch:

- steht die Bezeichnung „BCU-x2“ für Regelungseinheiten des Typs BCU-02 und BCU-12. Sie unterscheiden sich in der Anzahl der Leistungsmodul-Anschlüsse (2 bzw. 7), sind aber sonst ähnlich.
- steht die Bezeichnung „UCU-22…24“ für Regelungseinheiten des Typs UCU-22 und UCU-23. Sie unterscheiden sich in der Anzahl der Leistungsmodul-Anschlüsse (2 bzw. 8), sind aber sonst ähnlich.

# Aufbau der BCU




| | Beschreibung |
|---|---|
| E/A | E/A-Anschlüsse (siehe die folgende Abbildung) |
| SLOT 1 | Anschluss für E/A-Erweiterungs-, Drehgeber-Schnittstellen- oder Feldbus-Adaptermodul. (Dies ist der einzige Steckplatz für eine FDPI-02 Diagnose- und Bedienpanel-Schnittstelle.) |
| SLOT 2 | Anschluss für E/A-Erweiterungs-, Drehgeber-Schnittstellen- oder Feldbus-Adaptermodul |
| SLOT 3 | Anschluss für E/A-Erweiterungs-, Drehgeber-Schnittstellen-, Feldbus-Adaptermodul oder FSO Sicherheitsfunktionsmodul |
| SLOT 4 | Anschluss für RDCO-0x DDCS-Kommunikations-Optionsmodul |
| X205 | Anschluss für Memory Unit |
| BATTERY | Halterung für die Batterie der Echtzeituhr (BR2032) |
| AI1 | Modus-Wählschalter für Analogeingang AI1 (I = Strom, U = Spannung) |
| AI2 | Modus-Wählschalter für Analogeingang AI2 (I = Strom, U = Spannung) |
| D2D TERM | Abschlussschalter für Umrichter-Umrichter-Verbindung (D2D) |
| DICOM= DIOGND | Masseauswahl. Legt fest, ob DICOM von DIOGND getrennt ist (also ob die gemeinsame Referenz für Digitaleingänge massefrei ist). Siehe Isolations- und Massediagramm |
| **7-Segment-Anzeige**<br>Angaben mit mehreren Zeichen werden nacheinander als Zeichenfolgen angezeigt | |
| | (“U” wird kurz vor “o” angezeigt.)<br>Regelungsprogramm läuft |
| | Start des Regelungsprogramms erfolgt |
| | (Blinkt) Firmware kann nicht gestartet werden. Memory Unit fehlt oder hat eine Störung |
| | Download der Firmware von einem PC zur Regelungseinheit findet statt |
| | Beim Einschalten kann der Display kurze Angaben wie z. B. “1”, “2”, “b” oder “U” anzeigen. Das sind die normalen Anzeigen unmittelbar nach dem Einschalten. Wenn der Display einen anderen Wert als die beschriebenen anzeigt, weist das auf einen Hardware-Fehler hin. |




| | **Beschreibung** |
|---|---|
| XAI | Analogeingänge |
| XAO | Analogausgänge |
| XDI | Digitaleingänge, Startsperre-Eingang (DIIL) |
| XDIO | Digitaleingänge/-ausgänge |
| XD2D | Umrichter-Umrichter-Verbindung (D2D) |
| XD24 | +24 V-Ausgang (für Digitaleingänge) |
| XETH | Ethernet-Anschluss – nicht verwendet |
| XPOW | Eingang für externe Spannungsversorgung |
| XRO1 | Relaisaugang RO1 |
| XRO2 | Relaisaugang RO2 |
| XRO3 | Relaisaugang RO3 |
| XSTO | Anschluss für "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (Eingangssignale) |
| XSTO OUT | Anschluss für "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (an die Wechselrichtermodule) |
| X12 | (Auf der gegenüberliegenden Seite) Anschluss für das FSO Sicherheitsfunktionsmodul (optional) |
| X13 | Bedienpanel- / PC-Anschluss |
| X485 | Nicht benutzt. |
| V1T/V1R, V2T/V2R | LWL-Anschluss an die Module 1 und 2 (VxT = Sender, VxR = Empfänger) |
| V3T/V3R … V7T/V7R | LWL-Anschluss an die Module 3…7 (nur BCU-12/22) (VxT = Geber, VxR = Empfänger) |
| V8T/V8R … V12T/V12R | LWL-Anschluss an die Module 8…12 (nur BCU-22) (VxT = Geber, VxR = Empfänger) |
| SD CARD | Datenlogger-Speicherkarte für die Wechselrichtermodul-Kommunikation |
| BATT OK | Die Spannung der Echtzeituhr-Batterie liegt über 2,8 V. Wenn die LED bei eingeschalteter Regelungseinheit nicht leuchtet, Batterie austauschen. |
| FAULT | Das Regelungsprogramm hat eine Störmeldung erzeugt. Siehe Firmware-Handbuch der Einspeise-/Wechselrichtereinheit. |
| PWR OK | Gerätespannung ist OK |
| WRITE | Schreiben auf Speicherkarte findet statt. Speicherkarte nicht herausziehen. |

# Standard-E/A-Anschlussplan der Einspeise-Regelungseinheit (BCU-x2)

Der folgende Anschlussplan zeigt die Standard-E/A-Anschlüsse an der Einspeise-Regelungseinheit (A51) und beschreibt die Anschlüsse der Einspeiseeinheit. Unter Normalbedingungen muss die werksseitige Verdrahtung nicht geändert werden.

Der für alle Schraubklemmen geeignete Kabelquerschnitt (sowohl für Litzen als auch für massive Leiter) beträgt 0,5 … 2,5 $mm^2$ (22…12 AWG). Das Anzugsmoment beträgt 0,45 Nm (4 lbf·in).

| Klemme | | | Beschreibung | |
|---|---|---|---|---|
| XD2D | | | Umrichter-Umrichter-Verbindung (D2D) | |
| 1 | 1 | B | Standardmäßig nicht benutzt | |
| 2 | 2 | A | | |
| 3 | 3 | BGND | | |
| 4 | 4 | Shield | | |
| ON OFF | D2D.TERM | | Schalter für Abschluss der D2D-Verbindung [1] | |
| X485 | | | RS485-Anschluss | |
| 5 | 5 | B | Standardmäßig nicht benutzt | |
| 6 | 6 | A | | |
| 7 | 7 | BGND | | |
| 8 | 8 | Shield | | |
| XRO1, XRO2, XRO3 | | | Relaisausgänge | |
| 11 | 11 | NC | Öffner | XRO1: Läuft [2] (Aktiviert = läuft) 250 V AC / 30 V DC, 2 A |
| 12 | 12 | COM | Masse | |
| 13 | 13 | NO | Schließer | |
| 21 | 21 | NC | Öffner | XRO2: **Fault (-1)** [2] (Angesteuert = keine Störung) 250 V AC / 30 V DC, 2 A |
| 22 | 22 | COM | Masse | |
| 23 | 23 | NO | Schließer | |
| 31 | 31 | NC | Öffner | XRO3: **MCB ctrl** [3] (Angesteuert = schließt das Netzschütz/den Leistungsschalter) 250 V AC / 30 V DC, 2 A |
| 32 | 32 | COM | Masse | |
| 33 | 33 | NO | Schließer | |
| XSTO, XSTO OUT | | | Safe torque off (Sicher abgeschaltetes Drehmoment) [4] | |
| 1 | 1 | OUT | XSTO: Anschluss ab Werk. Beide Kreise müssen für den Staat des Antriebs geschlossen sein (IN1 und IN2 müssen auf OUT gelegt sein). | |
| 2 | 2 | SGND | | |
| 3 | 3 | IN1 | | |
| 4 | 4 | IN2 | | |
| 5 | 5 | IN1 | XSTO OUT: nicht verwendet. | |
| 6 | 6 | SGND | | |
| 7 | 7 | IN2 | | |
| 8 | 8 | SGND | | |
| XDI | | | Digitaleingänge | |

| Klemme | | | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7 | 1 | DI1 | **Temp fault**[2] (0 = Übertemperatur) |
| | 2 | DI2 | **Run enable**[2] (1 = Freigabe) |
| | 3 | DI3 | **MCB feedback**[3] (0 = Netzschütz / Leistungsschalter offen) |
| | 4 | DI4 | **Störung des Hilfsleistungsschalters**[2] |
| | 5 | DI5 | Standardmäßig nicht verwendet. Kann z. B. für die Erdschlussüberwachung verwendet werden.. |
| | 6 | DI6 | **Reset**[2] (0 -> 1 = Störungsquittierung) |
| | 7 | DIIL | Standardmäßig nicht verwendet. Kann z. B. für den Notstopp verwendet werden.. |
| XDIO | | | Digitaleingänge/-ausgänge |
| 1<br>2<br>3<br>4 | 1 | DIO1 | Standardmäßig nicht benutzt |
| | 2 | DIO2 | Standardmäßig nicht benutzt |
| | 3 | DIOGND | Digitaleingang/-ausgang Masse |
| | 4 | DIOGND | Digitaleingang/-ausgang Masse |
| XD24 | | | Hilfsspannungsausgang |
| 5<br>6<br>7<br>8 | 5 | +24VD | +24 V DC 200 mA[5] |
| | 6 | DICOM | Digitaleingang Masse |
| | 7 | +24VD | +24 V DC 200 mA[5] |
| | 8 | DIOGND | Digitaleingang/-ausgang Masse |
| ON OFF | DICOM=DIOGND | | Schalter Masse-Auswahl[6] |
| XAI | | | Analogeingänge, Referenzspannungsausgang |
| 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7 | 1 | +VREF | 10 V DC, $R_L$ 1…10 kOhm |
| | 2 | -VREF | -10 V DC, $R_L$ 1…10 kOhm |
| | 3 | AGND | Masse |
| | 4 | AI1+ | Standardmäßig nicht verwendet. 0(2)…10 V, $R_{in}$ > 200 kOhm[7] |
| | 5 | AI1- | |
| | 6 | AI2+ | Standardmäßig nicht verwendet. 0(4)…20 mA, $R_{in}$ = 100 Ohm[8] |
| | 7 | AI2- | |
| – U | AI1 | | Schalter AI1 zur Auswahl von Strom/Spannung |
| – U | AI2 | | Schalter AI2 zur Auswahl von Strom/Spannung |
| XAO | | | Analogausgänge |
| 1<br>2<br>3<br>4 | 1 | AO1 | **Zero** (keine Signalanzeige)[2] 0…20 mA, $R_L$ < 500 Ohm |
| | 2 | AGND | |
| | 3 | AO2 | **Zero** (keine Signalanzeige)[2] 0…20 mA, $R_L$ < 500 Ohm |
| | 4 | AGND | |
| XPOW | | | Eingang für externe Spannungsversorgung |
| 1<br>2<br>3<br>4 | 1 | +24VI | 24 V DC, 2,05 A |
| | 2 | GND | |
| | 3 | +24VI | |
| | 4 | GND | |
| X12 | | | Bei Einspeiseeinheiten nicht verwendet. |
| X13 | | | Bedienpanel-Anschluss |

| Klemme | Beschreibung |
|---|---|
| X205 | Anschluss für Memory Unit |

1) Muss auf ON gesetzt werden, wenn die Einheit die erste oder letzte Einheit der Umrichter-Umrichter-Verbindung (D2D) ist. Bei dazwischenliegenden Einheiten wird der Schalter auf OFF eingestellt.
2) Standardverwendung des Signals im Regelungsprogramm. Die Verwendung kann mit einem Parameter geändert werden. Siehe auch die mitgelieferten Schaltpläne.
3) Verwendung des Signals im Regelungsprogramm (fest). Siehe auch die mitgelieferten Schaltpläne.
4) Dieser Eingang agiert nur als echter 'Sicher abgeschaltetes Drehmoment'-Eingang bei Wechselrichtereinheiten. Bei anderen Anwendungen (z. B. Einspeise- oder Bremseinheit) bewirkt eine Deaktivierung des Anschlusses IN1 bzw. IN2 das Stoppen der Einheit, stellt aber keine echte Sicherheitsfunktion dar.
5) Gesamtlastkapazität dieser Ausgänge ist 4,8 W (200 mA / 24 V) minus der Energie, die von DIO1 und DIO2 verbraucht wird.
6) Legt fest, ob DICOM von DIOGND getrennt ist (d. h. keine gemeinsame Referenz für Digitaleingänge). ON: DICOM an DIOGND angeschlossen. OFF: DICOM und DIOGND getrennt.
7) Auswahl des Strom- [0(4)…20 mA, $R_{in}$ = 100 Ohm] oder Spannungseingangs [0(2)…10 V, $R_{in}$ > 200 kOhm] mit Schalter AI1. Eine Änderung der Einstellung macht den Neustart der Regelungseinheit erforderlich.
8) Auswahl des Strom- [0(4)…20 mA, $R_{in}$ = 100 Ohm] oder Spannungseingangs [0(2)…10 V, $R_{in}$ > 200 kOhm] mit Schalter AI2. Eine Änderung der Einstellung macht den Neustart der Regelungseinheit erforderlich.

# Standard-E/A-Anschlussplan der Wechselrichter-Regelungseinheit (BCU)

In der nachfolgenden Tabelle ist die Verwendung der Anschlüsse der Wechselrichtereinheit beschrieben. Unter normalen Bedingungen muss die werkseitige Verdrahtung nicht geändert werden.

Der für alle Schraubklemmen geeignete Kabelquerschnitt (sowohl für Litzen als auch für massive Leiter) beträgt 0,5 … 2,5 $mm^2$ (22…12 AWG). Das Anzugsmoment beträgt 0,45 Nm (4 lbf·in).

| Klemme | | | Beschreibung | |
|---|---|---|---|---|
| XD2D | | | Umrichter-Umrichter-Verbindung (D2D) | |
| 1<br>2<br>3<br>4 | 1<br>2<br>3<br>4 | B<br>A<br>BGND<br>Shield | Umrichter-Umrichter-Verbindung (D2D) Siehe Abschnitt Der XD2D-Anschluss (Seite 169). | |
| ON OFF | D2D.TERM | | Abschluss-Schalter für die Umrichter-Umrichter-Verbindung (D2D) Muss auf ON gesetzt werden, wenn die Wechselrichtereinheit die erste oder letzte Einheit der Umrichter-Umrichter-Verbindung (D2D) ist. Bei den dazwischen liegenden Einheiten muss der Abschluss auf OFF gesetzt werden. | |
| X485 | | | RS485-Anschluss | |
| 5<br>6<br>7<br>8 | 5<br>6<br>7<br>8 | B<br>A<br>BGND<br>Shield | Standardmäßig nicht benutzt | |
| XRO1, XRO2, XRO3 | | | Relaisausgänge | |
| 11<br>12<br>13<br>21<br>22<br>23<br>31<br>32<br>33 | 11<br>12<br>13<br>21<br>22<br>23<br>31<br>32<br>33 | NC<br>COM<br>NO<br>NC<br>COM<br>NO<br>NC<br>COM<br>NO | Öffner<br>Masse<br>Schließer<br>Öffner<br>Masse<br>Schließer<br>Öffner<br>Masse<br>Schließer | XRO1: **Ready** (aktiviert = bereit) 250 V AC / 30 V DC, 2 A<br>XRO2: **Running** (aktiviert = läuft) 250 V AC / 30 V DC, 2 A<br>XRO3: **Fault (-1)** (aktiviert = keine Störung) 250 V AC / 30 V DC, 2 A |
| XSTO, XSTO OUT | | | Safe torque off (Sicher abgeschaltetes Drehmoment) | |
| 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7<br>8 | 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7<br>8 | OUT<br>SGND<br>IN1<br>IN2<br>IN1<br>SGND<br>IN2<br>SGND | XSTO: Werksseitiger Anschluss. Beide Kreise müssen für den Start des Antriebs geschlossen sein (IN1 und IN2 müssen auf OUT gelegt sein). Siehe Kapitel Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment".<br>XSTO OUT: Ausgang der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" an die Wechselrichtermodule. | |
| XDI | | | Digitaleingänge | |

| Klemme | | | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7 | 1 | DI1 | Stopp (0) / Start (1) |
| | 2 | DI2 | Vorwärts (0) /Rückwärts (1) |
| | 3 | DI3 | Quittieren |
| | 4 | DI4 | Auswahl Beschl./Verzög.-Rampen [1] |
| | 5 | DI5 | Auswahl Konstantdrehzahl 1 (1 = Ein) [2] |
| | 6 | DI6 | Standardmäßig nicht benutzt. |
| | 7 | DIIL | Betriebsfreigabe [3] |
| XDIO | | | Digitaleingänge/-ausgänge |
| 1<br>2<br>3<br>4 | 1 | DIO1 | Ausgang: Bereit |
| | 2 | DIO2 | Ausgang: Läuft |
| | 3 | DIOGND | Digitaleingang/-ausgang Masse |
| | 4 | DIOGND | Digitaleingang/-ausgang Masse |
| XD24 | | | Hilfsspannungsausgang |
| 5<br>6<br>7<br>8 | 5 | +24VD | +24 V DC 200 mA [4] |
| | 6 | DICOM | Digitaleingang Masse |
| | 7 | +24VD | +24 V DC 200 mA [4] |
| | 8 | DIOGND | Digitaleingang/-ausgang Masse |
| ON OFF | DICOM=DIOGND | | Schalter Masse-Auswahl. Legt fest, ob DICOM von DIOGND getrennt ist (also ob die gemeinsame Referenz für Digitaleingänge massefrei ist). ON: DICOM mit DIOGND verbunden. OFF: DICOM und DIOGND getrennt. |
| XAI | | | Analogeingänge, Referenzspannungsausgang |
| 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7 | 1 | +VREF | 10 V DC, $R_L$ 1 … 10 kOhm |
| | 2 | -VREF | -10 V DC, $R_L$ 1 … 10 kOhm |
| | 3 | AGND | Masse |
| | 4 | AI1+ | Drehzahl-Sollwert. 0(2)…10 V, $R_{in}$ > 200 kOhm [5] |
| | 5 | AI1- | |
| | 6 | AI2+ | Standardmäßig nicht verwendet. 0(4)…20 mA, $R_{in}$ = 100 Ohm [6] |
| | 7 | AI2- | |
| – ⊃ | AI1 | | Schalter AI1 zur Auswahl von Strom/Spannung |
| – ⊃ | AI2 | | Schalter AI2 zur Auswahl von Strom/Spannung |
| XAO | | | Analogausgänge |
| 1<br>2<br>3<br>4 | 1 | AO1 | **Motordrehzahl U/min** 0…20 mA, $R_L$ < 500 Ohm |
| | 2 | AGND | |
| | 3 | AO2 | **Motorstrom** 0…20 mA, $R_L$ < 500 Ohm |
| | 4 | AGND | |
| XPOW | | | Eingang für externe Spannungsversorgung |
| 1<br>2<br>3<br>4 | 1 | +24VI | 24 V DC, 2,05 A<br>Aus Gründen der Redundanz können zwei Spannungsquellen angeschlossen werden |
| | 2 | GND | |
| | 3 | +24VI | |
| | 4 | GND | |
| X12 | | | Anschluss Sicherheitsfunktionsmodul |
| X13 | | | Bedienpanel-Anschluss |

| Klemme | Beschreibung |
|---|---|
| X205 | Anschluss für Memory Unit |

1) 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.

2) Konstantdrehzahl 1 wird mit Parameter 22.26 eingestellt.

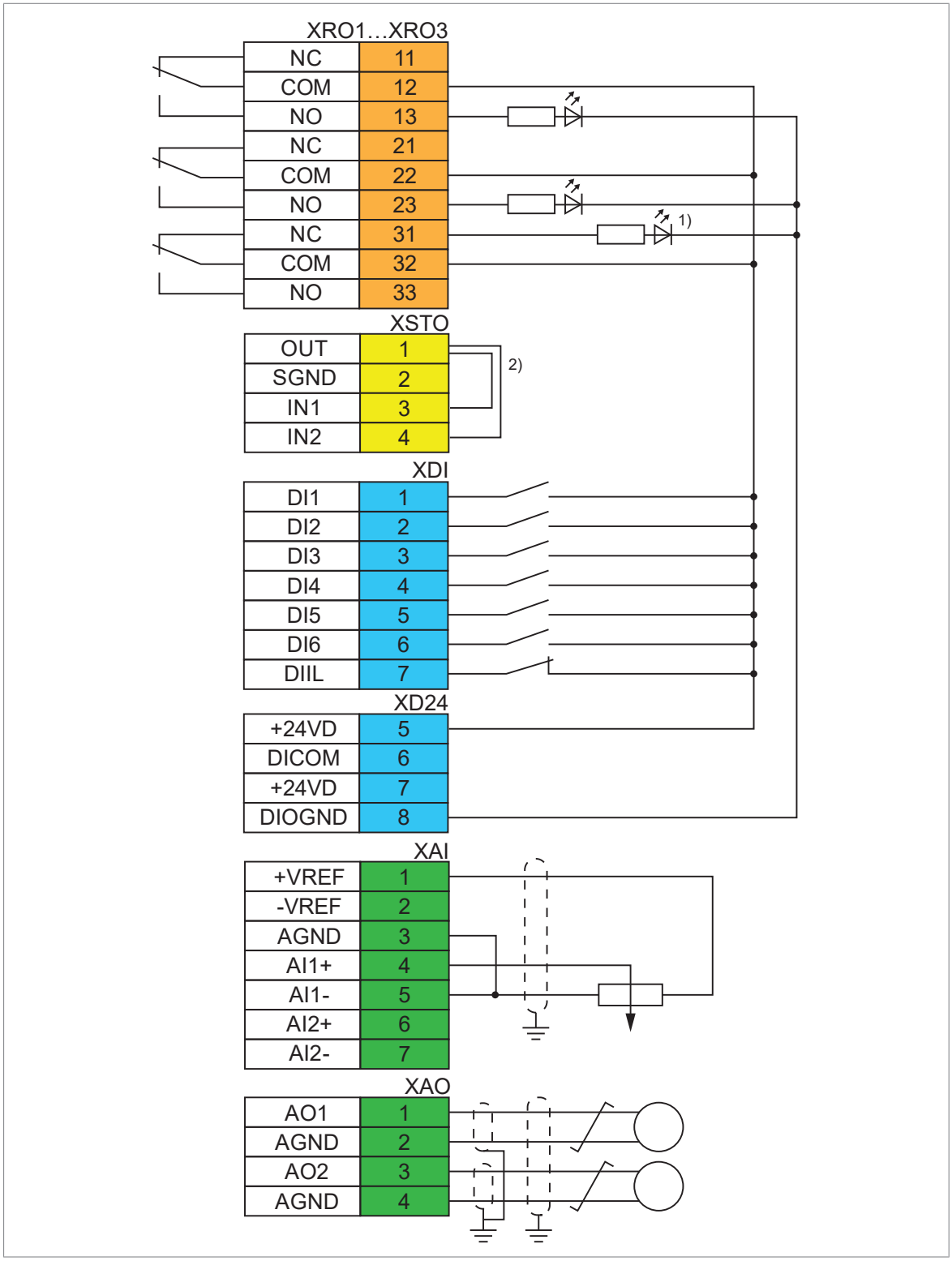
3) Der Eingang DIIL ist auf das Stoppen der Einheit bei Wegfall des Eingangssignals konfiguriert. Dieser Eingang ist nicht SIL- oder PL-zertifiziert.

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

5) Auswahl des Strom- [0(4)…20 mA, $R_{in}$ = 100 Ohm] oder Spannungseingangs [0(2)…10 V, $R_{in}$ > 200 kOhm] mit Schalter AI1. Eine Änderung der Einstellung macht den Neustart der Regelungseinheit erforderlich.

6) Auswahl des Strom- [0(4)…20 mA, $R_{in}$ = 100 Ohm] oder Spannungseingangs [0(2)…10 V, $R_{in}$ > 200 kOhm] mit Schalter AI2. Eine Änderung der Einstellung macht den Neustart der Regelungseinheit erforderlich.

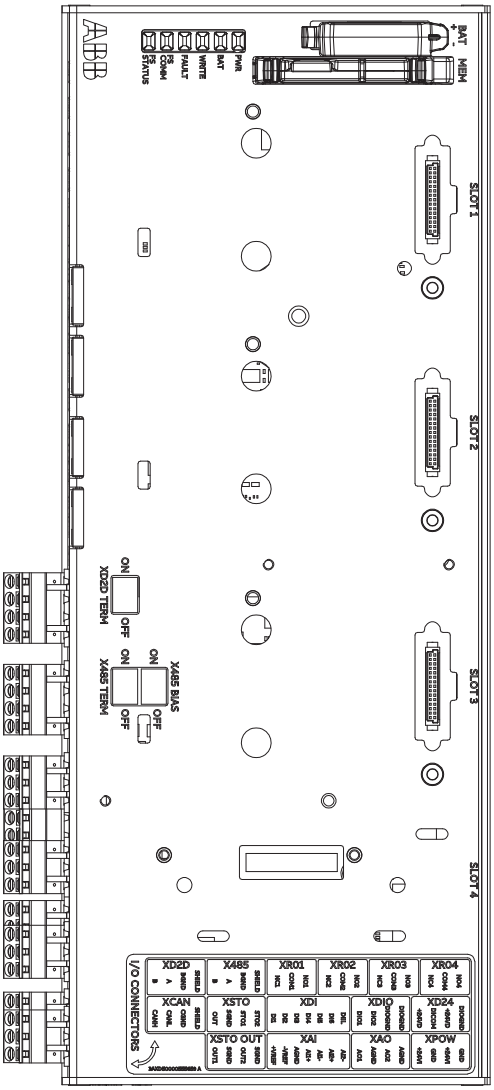
Das folgende Schaltbild stellt die Standard-E/A-Anschlüsse an der Wechselrichter-Regelungseinheit (A41) dar.




1) Störung

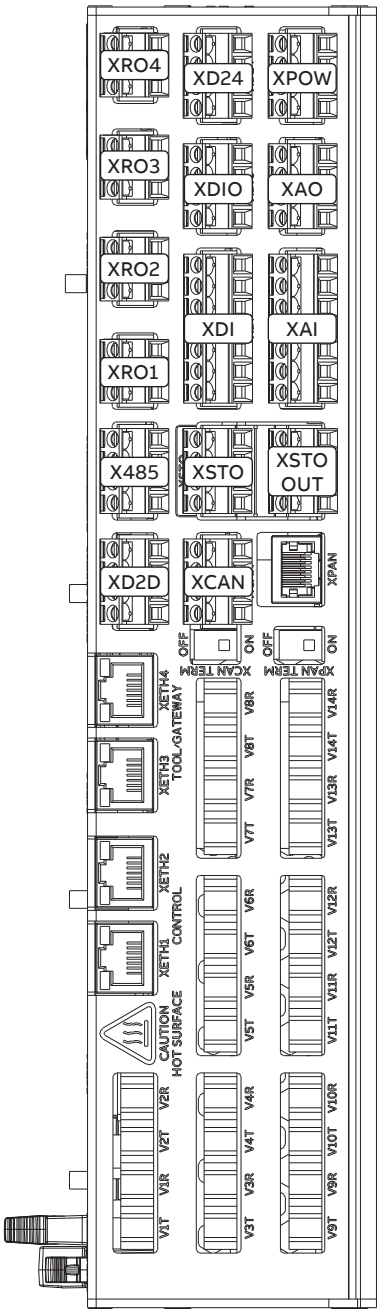
2) Bei Bedarf kann an Anschluss XSTO ein Sicherheitsgerät (z. B. Sicherheitsrelais) angeschlossen werden. Siehe Kapitel Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment".

# Layout UCU22...24

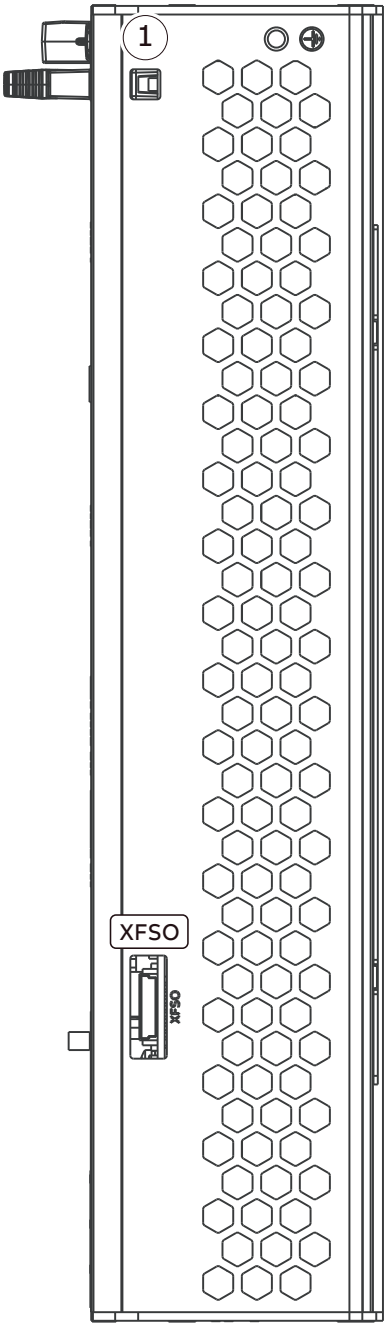



| | **Beschreibung** |
|---|---|
| E/A | E/A-Klemmen |
| SLOT 1 | Anschluss für E/A-Erweiterungs-, Drehgeber-Schnittstellen- oder Feldbus-Adaptermodul. Für Module des Typs F mit USCA-02 Adapter. |
| SLOT 2 | Anschluss für E/A-Erweiterungs-, Drehgeber-Schnittstellen- oder Feldbus-Adaptermodul. Für Module des Typs F mit USCA-02 Adapter. |
| SLOT 3 | Anschluss für E/A-Erweiterungs-, Drehgeber-Schnittstellen- oder Feldbus-Adaptermodul. Für Module des Typs F mit USCA-02 Adapter. |
| SLOT 4 | Anschluss für RDCO-0x DDCS-Kommunikations-Optionsmodul |
| MEM | UMU-01 Anschluss für Memory Unit. Die microSDHC-Speicherkarte des Datenloggers für die Kommunikation mit dem Wechselrichtermodul befindet sich in der Memory Unit. |
| BAT | Halterung für die Batterie der Echtzeituhr (BR2032) |
| XD2D TERM | Abschlussschalter für die Umrichter-Umrichter-Verbindung (XD2D) |
| X485 TERM | Abschlussschalter für die RS-485 Verbindung |
| X485 BIAS | Bias-Schalter für die RS-485 Verbindung. |
| DICOM= DIOGND | Masseauswahl. Legt fest, ob DICOM von DIOGND getrennt ist (also ob die gemeinsame Referenz für Digitaleingänge massefrei ist). Siehe hierzu das Isolations- und Massediagramm |

| **LED** | **Beschreibung** |
|---|---|
| PWR | Wenn die LED PWR leuchtet, ist die Spannungsversorgung ausreichend. |
| BAT | Wenn die LED BAT leuchtet, liegt die Batteriespannung für die Echtzeituhr über 2,5 V. Wenn LED aus ist, muss die Batterie ausgetauscht werden. |
| WRITE | Wenn die LED WRITE leuchtet, werden Daten auf die microSDHC-Speicherkarte geschrieben. Die microSDHC-Speicherkarte nicht herausziehen. |
| FAULT | Das Regelungsprogramm hat eine Störmeldung generiert. Siehe hierzu das Firmware-Handbuch. |
| FS COMM | Reserviert. |
| FS STATUS | Reserviert. |




| | **Beschreibung** |
|---|---|
| XAI | Analogeingang |
| XAO | Analogausgang |
| XCAN | Nicht benutzt. |
| XCAN TERM | Abschlussschalter für den CAN-Bus |
| XDI | Digitaleingang |
| XDIO | Digitaleingang/-ausgang |
| XD2D | Umrichter-Umrichter-Verbindung (D2D) |
| XD24 | +24 V Ausgang (für den Digitaleingang) |
| XETH1 | Ethernet-Ports für den Feldbus, interner Switch |
| XETH2 | |
| XETH3 | Ethernet-Ports für die Kommunikation mit dem PC-Tool, interner Switch |
| XETH4 | |
| XPAN | Bedienpanel-Anschluss |
| XPAN TERM | Abschlussschalter für den Panel-Bus |
| XPOW | Eingang für externe Spannungsversorgung |
| XRO1 | Relaisaugang RO1 |
| XRO2 | Relaisaugang RO2 |
| XRO3 | Relaisaugang RO3 |
| XRO4 | Relaisausgang RO4, reserviert. |
| XSTO | Anschluss für "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (Eingangssignale) |
| XSTO OUT | Anschluss für "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (an die Wechselrichtermodule) |
| X485 | RS-485 Verbindung |
| V1T/V1R … V14T/V14R | LWL-Anschlüsse an die Umrichtermodule (VxT = Sender, VxR = Empfänger) |




| | **Beschreibung** |
|---|---|
| XFSO | Nicht benutzt. |
| Umgebungssensor (1) | Feuchtigkeits- und Temperaturmessung |

# Standard-E/A-Anschlussplan der Einspeise-Regelungseinheit (UCU-22...24)

Der folgende Anschlussplan zeigt die Standard-E/A-Anschlüsse an der Einspeise-Regelungseinheit (A51) und beschreibt die Anschlüsse der Einspeiseeinheit. Unter Normalbedingungen muss die werksseitige Verdrahtung nicht geändert werden.

Der für alle Schraubklemmen geeignete Kabelquerschnitt (sowohl für Litzen als auch für massive Leiter) beträgt 0,5 … 2,5 $mm^2$ (22…12 AWG). Das Anzugsmoment beträgt 0,45 Nm (4 lbf·in).

| Klemme | | | Beschreibung | |
|---|---|---|---|---|
| XD2D | | | Umrichter-Umrichter-Verbindung (D2D) | |
| 1 | 1 | B | Standardmäßig nicht benutzt | |
| 2 | 2 | A | | |
| 3 | 3 | BGND | | |
| 4 | 4 | SHIELD | | |
| | XD2D TERM | | Abschlussschalter für die Umrichter-Umrichter-Verbindung (D2D) | |
| X485 | | | RS485-Anschluss | |
| 5 | 5 | B | Standardmäßig nicht benutzt | |
| 6 | 6 | A | | |
| 7 | 7 | BGND | | |
| 8 | 8 | SHIELD | | |
| | X485 BIAS | | X485 Bias-Auswahlschalter | |
| | X485 TERM | | X485 Abschlussschalter | |
| XCAN | | | CAN-Bus | |
| 9 | 9 | CANH | Nicht unterstützt. | |
| 10 | 10 | CANL | | |
| 11 | 11 | CGND | | |
| 12 | 12 | SHIELD | Steuerkabelschirm | |
| | XCAN TERM | | CANopen Abschlussschalter | |
| XRO1 | | | Relaisausgang 1 | |
| 11 | 11 | NC1 | Öffner | XRO1: Läuft [1] (Aktiviert = läuft)<br>250 V AC / 30 V DC, 2 A |
| 12 | 12 | COM1 | Masse | |
| 13 | 13 | NO1 | Schließer | |
| XRO2 | | | Relaisausgang 2 | |
| 21 | 21 | NC2 | Öffner | XRO2: Störung (-1)[1] (Aktiviert = keine Störung)<br>250 V AC / 30 V DC, 2 A |
| 22 | 22 | COM2 | Masse | |
| 23 | 23 | NO2 | Schließer | |
| XRO3 | | | Relaisausgang 3 | |

| Klemme | | | Beschreibung | |
|---|---|---|---|---|
| 31 | 31 | NC3 | Öffner | XRO3: MCB ctrl[2] (Aktiviert = Schließt Netzschütz/Leistungsschalter.) 250 V AC / 30 V DC, 2 A |
| 32 | 32 | COM3 | Masse | |
| 33 | 33 | NO3 | Schließer | |
| XRO4 | | | Relaisausgang 4 | |
| 41 | 41 | NC4 | Öffner | XRO4: Nicht unterstützt. 250 V AC / 30 V DC, 2 A |
| 42 | 42 | COM4 | Masse | |
| 43 | 43 | NO4 | Schließer | |
| XSTO | | | Safe torque off (Sicher abgeschaltetes Drehmoment)[3] | |
| 1 | 1 | OUT | XSTO: Werksseitiger Anschluss. Beide Kreise müssen für den Start der Einspeiseeinheit geschlossen sein (STO1 und STO2 müssen auf OUT gelegt sein). | |
| 2 | 2 | SGND | | |
| 3 | 3 | STO1 | | |
| 4 | 4 | STO2 | | |
| XSTO OUT | | | Anschluss Sicher abgeschaltetes Drehmoment | |
| 5 | 5 | OUT1 | XSTO OUT: nicht verwendet. | |
| 6 | 6 | SGND | | |
| 7 | 7 | OUT2 | | |
| 8 | 8 | SGND | | |
| XDI | | | Digitaleingänge | |
| 1 | 1 | DI1 | Temp.-Stör.[1] (0 = Übertemperatur) | |
| 2 | 2 | DI2 | Betriebsfreigabe[1] (1 = Run / Aktivieren) | |
| 3 | 3 | DI3 | MCB Rückmeldesignal[2] (0 =Hauptschütz/Leistungsschalter offen) | |
| 4 | 4 | DI4 | Störung des Hilfsspannungs-Leistungsschalters[1] | |
| 5 | 5 | DI5 | Standardmäßig nicht verwendet. Kann z.B. für Erdschlussüberwachung verwendet werden. | |
| 6 | 6 | DI6 | Quittieren[1] (0 ->= Störungsquittierung) | |
| 7 | 7 | DIIL | Standardmäßig nicht verwendet. Kann zum Beispiel für den Notstopp verwendet werden. | |
| XDIO | | | Digitaleingänge/-ausgänge | |
| 1 | 1 | DIO1 | Standardmäßig nicht benutzt | |
| 2 | 2 | DIO2 | Standardmäßig nicht benutzt | |
| 3 | 3 | DIOGND | Digitaleingang/-ausgang Masse | |
| 4 | 4 | DIOGND | Digitaleingang/-ausgang Masse | |
| XD24 | | | Hilfsspannungsausgang | |
| 5 | 5 | +24VD | +24 V DC 200 mA[4] | |
| 6 | 6 | DICOM | Digitaleingang Masse | |
| 7 | 7 | +24VD | +24 V DC 200 mA[4] | |
| 8 | 8 | DIGND | Digitaleingang/-ausgang Masse | |
| | DICOM=DIOGND | | Schalter Masse-Auswahl. Legt fest, ob DICOM von DIOGND getrennt ist (also ob die gemeinsame Referenz für Digitaleingänge massefrei ist). ON: DICOM mit DIOGND verbunden. OFF: DICOM und DIOGND getrennt. | |

| Klemme | | | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| XAI | | | Analogeingänge, Referenzspannungsausgang |
| 1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>6<br>7 | 1 | +VREF | 10 V DC, $R_L$ 1…10 kOhm |
| | 2 | -VREF | -10 V DC, $R_L$ 1…10 kOhm |
| | 3 | AGND | Masse |
| | 4 | AI1+ | Standardmäßig nicht verwendet. 0(2)…10 V, $R_{in}$ > 200 kOhm [5] |
| | 5 | AI1- | |
| | 6 | AI2+ | Standardmäßig nicht verwendet. 0(4)…20 mA, $R_{in}$ = 100 Ohm [6] |
| | 7 | AI2- | |
| XAO | | | Analogausgänge |
| 1<br>2<br>3<br>4 | 1 | AO1 | Null (kein Signal gemeldet)[1] 0…20 mA, $R_L$ < 500 Ohm |
| | 2 | AGND | |
| | 3 | AO2 | Null (kein Signal gemeldet)[1] 0…20 mA, $R_L$ < 500 Ohm |
| | 4 | AGND | |
| XPOW | | | Eingang für externe Spannungsversorgung |
| 1<br>2<br>3<br>4 | 1 | +24V | 24 V DC, 2,05 A |
| | 2 | GND | |
| | 3 | +24V | |
| | 4 | GND | |
| XFSO | | | Anschluss Sicherheitsfunktionsmodul Standardmäßig nicht verwendet. |
| XETH1 | | | Ethernet-Ports für den Feldbus. Standardmäßig nicht verwendet. |
| XETH2 | | | |
| XETH3 | | | Ethernet-Ports z. B. für die Kommunikation mit dem PC-Tool Standardmäßig nicht verwendet. |
| XETH4 | | | |
| XPAN | | | Bedienpanel-Anschluss |
| ON 1 | XPAN TERM | | Abschlussschalter für den Bedienpanel-Anschluss |
| MEM | | | Anschluss für Memory Unit |

1) Standard-Verwendung des Signals im Regelungsprogramm. Die Verwendung kann mit einem Parameter geändert werden. Für die lieferspezifische Verwendung, siehe spezielle, mitgelieferte Schaltpläne.
2) Verwendung des Signals im Regelungsprogramm. Die Verwendung ist festgelegt und kann durch Parameter nicht geändert werden.
3) Dieser Eingang ist nur bei Wechselrichtereinheiten ein echter Eingang für die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“. Bei anderen Anwendungen (wie z. B. einer Einspeise- oder Bremseinheit) stoppt die Deaktivierung von Anschluss STO1 und/oder STO2 die Einheit, stellt jedoch keine SIL/PL-klassifizierte Sicherheitsfunktion dar.
4) Gesamtlastkapazität dieser Ausgänge ist 4,8 W (200 mA / 24 V) minus der Energie, die von DIO1 und DIO2 verbraucht wird.
5) Strom [0(4)…20 mA, $R_{in}$ = 100 Ohm] oder Spannung [0(2)…10 V, $R_{in}$ > 200 kOhm]. Eine Änderung der Einstellung macht den Neustart der Regelungseinheit erforderlich.
6) Strom [0(4)…20 mA, $R_{in}$ = 100 Ohm] oder Spannung [0(2)…10 V, $R_{in}$ > 200 kOhm]. Eine Änderung der Einstellung macht den Neustart der Regelungseinheit erforderlich.

# Standard-E/A-Anschlussplan der Wechselrichter-Regelungseinheit (UCU-22…24)

In der nachfolgenden Tabelle ist die Verwendung der Anschlüsse der Wechselrichtereinheit beschrieben. Unter normalen Bedingungen muss die werkseitige Verdrahtung nicht geändert werden.

Der für alle Schraubklemmen geeignete Kabelquerschnitt (sowohl für Litzen als auch für massive Leiter) beträgt 0,5 … 2,5 $mm^2$ (22…12 AWG). Das Anzugsmoment beträgt 0,45 Nm (4 lbf·in).

| Klemme | | | Beschreibung | |
|---|---|---|---|---|
| XD2D | | | Umrichter-Umrichter-Verbindung (D2D) | |
| 1<br>2<br>3<br>4 | 1<br>2<br>3<br>4 | B<br>A<br>BGND<br>SHIELD | Umrichter-Umrichter-Verbindung (D2D) Siehe Abschnitt Der XD2D-Anschluss (Seite 169). | |
| | XD2D.TERM | | Abschlussschalter für die Umrichter-Umrichter-Verbindung (D2D) | |
| X485 | | | RS485-Anschluss | |
| 5<br>6<br>7<br>8 | 5<br>6<br>7<br>8 | B<br>A<br>BGND<br>SHIELD | Standardmäßig nicht benutzt | |
| | X485 BIAS | | X485 Bias-Auswahlschalter | |
| | X485 TERM | | X485 Abschlussschalter | |
| XCAN | | | CAN-Bus | |
| 9<br>10<br>11<br>12 | 9<br>10<br>11<br>12 | CANH<br>CANL<br>CGND<br>SHIELD | Nicht unterstützt.<br>Steuerkabelschirm | |
| | XCAN TERM | | CANopen Abschlussschalter | |
| XRO1 | | | Relaisausgang 1 | |
| 11<br>12<br>13 | 11<br>12<br>13 | NC1<br>COM1<br>NO1 | Öffner<br>Masse<br>Schließer | XRO1: **Ready** (aktiviert = bereit) 250 V AC / 30 V DC, 2 A |
| XRO2 | | | Relaisausgang 2 | |
| 21<br>22<br>23 | 21<br>22<br>23 | NC2<br>COM2<br>NO2 | Öffner<br>Masse<br>Schließer | XRO2: **Läuft** (aktiviert = läuft) 250 V AC / 30 V DC, 2 A |
| XRO3 | | | Relaisausgang 3 | |

| Klemme | | | Beschreibung | |
|---|---|---|---|---|
| 31 | 31 | NC3 | Öffner | XRO3: **Störung (-1)** (aktiviert = keine Störung) 250 V AC / 30 V DC, 2 A |
| 32 | 32 | COM3 | Masse | |
| 33 | 33 | NO3 | Schließer | |
| XRO4 | | | Relaisausgang 4 | |
| 41 | 41 | NC4 | Öffner | XRO4: Nicht unterstützt. 250 V AC / 30 V DC, 2 A |
| 42 | 42 | COM4 | Masse | |
| 43 | 43 | NO4 | Schließer | |
| XSTO | | | Safe torque off (Sicher abgeschaltetes Drehmoment) | |
| 1 | 1 | OUT | XSTO: Werksseitiger Anschluss. Beide Kreise (Leistungsmodul, Regelungseinheit) müssen für den Start des Antriebs geschlossen sein (STO1 und STO2 müssen auf OUT gelegt sein). Siehe Kapitel Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (Seite 319). | |
| 2 | 2 | SGND | | |
| 3 | 3 | STO1 | | |
| 4 | 4 | STO2 | | |
| XSTO OUT | | | Anschluss für "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (an die Wechselrichtermodule) | |
| 5 | 5 | OUT1 | XSTO OUT: Ausgang der Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ an die Wechselrichtermodule. | |
| 6 | 6 | SGND | | |
| 7 | 7 | OUT2 | | |
| 8 | 8 | SGND | | |
| XDI | | | Digitaleingänge | |
| 1 | 1 | DI1 | Stopp (0) / Start (1) | |
| 2 | 2 | DI2 | Vorwärts (0) /Rückwärts (1) | |
| 3 | 3 | DI3 | Quittieren | |
| 4 | 4 | DI4 | Auswahl Beschl./Verzög.-Rampen [1)] | |
| 5 | 5 | DI5 | Auswahl Konstantdrehzahl 1 (1 = Ein) [2)] | |
| 6 | 6 | DI6 | Standardmäßig nicht benutzt. | |
| 7 | 7 | DIIL | Betriebsfreigabe [3)] | |
| XDIO | | | Digitaleingänge/-ausgänge | |
| 1 | 1 | DIO1 | Ausgang: Bereit | |
| 2 | 2 | DIO2 | Ausgang: Läuft | |
| 3 | 3 | DIOGND | Digitaleingang/-ausgang Masse | |
| 4 | 4 | DIOGND | Digitaleingang/-ausgang Masse | |
| XD24 | | | Hilfsspannungsausgang | |
| 5 | 5 | +24VD | +24 V DC 200 mA [4)] | |
| 6 | 6 | DICOM | Digitaleingang Masse | |
| 7 | 7 | +24VD | +24 V DC 200 mA [4)] | |
| 8 | 8 | DIGND | Digitaleingang/-ausgang Masse | |
| ON | DICOM=DIOGND | | Schalter Masse-Auswahl. Legt fest, ob DICOM von DIOGND getrennt ist (also ob die gemeinsame Referenz für Digitaleingänge massefrei ist). ON: DICOM mit DIOGND verbunden. OFF: DICOM und DIOGND getrennt. | |

| Klemme | | | Beschreibung |
|---|---|---|---|
| XAI | | | Analogeingänge, Referenzspannungsausgang |
| 1 | 1 | +VREF | 10 V DC, $R_L$ 1…10 kOhm |
| 2 | 2 | -VREF | -10 V DC, $R_L$ 1…10 kOhm |
| 3 | 3 | AGND | Masse |
| 4 | 4 | AI1+ | Drehzahl-Sollwert. 0(2)…10 V, $R_{in}$ > 200 kOhm [5] |
| 5 | 5 | AI1- | |
| 6 | 6 | AI2+ | Standardmäßig nicht verwendet. 0(4)…20 mA, $R_{in}$ = 100 Ohm [6] |
| 7 | 7 | AI2- | |
| XAO | | | Analogausgänge |
| 1 | 1 | AO1 | Motordrehzahl U/min 0 … 20 mA, $R_L$ < 500 Ohm |
| 2 | 2 | AGND | |
| 3 | 3 | AO2 | Motorstrom 0 … 20 mA, $R_L$ < 500 Ohm |
| 4 | 4 | AGND | |
| XPOW | | | Eingang für externe Spannungsversorgung |
| 1 | 1 | +24V | 24 V DC, 2,05 A<br>Aus Gründen der Redundanz können zwei Spannungsquellen angeschlossen werden |
| 2 | 2 | GND | |
| 3 | 3 | +24V | |
| 4 | 4 | GND | |
| XFSO | | | Anschluss Sicherheitsfunktionsmodul Standardmäßig nicht verwendet. |
| XETH1 | | | Ethernet-Ports für den Feldbus. Standardmäßig nicht verwendet. |
| XETH2 | | | |
| XETH3 | | | Ethernet-Ports z. B. für die Kommunikation mit dem PC-Tool Standardmäßig nicht verwendet. |
| XETH4 | | | |
| XPAN | | | Bedienpanel-Anschluss |
| ON 1 | XPAN TERM | | Abschlussschalter für den Bedienpanel-Anschluss |
| MEM | | | Anschluss für Memory Unit |

1) 0 = Die mit Parameter 23.12/23.13 eingestellten Beschleunigungs-/Verzögerungsrampen werden verwendet.
1 = Die mit Parameter 23.14/23.15 eingestellten Beschleunigungs-/Verzögerungsrampen werden verwendet.

2) Konstantdrehzahl 1 wird mit Parameter 22.26 eingestellt.

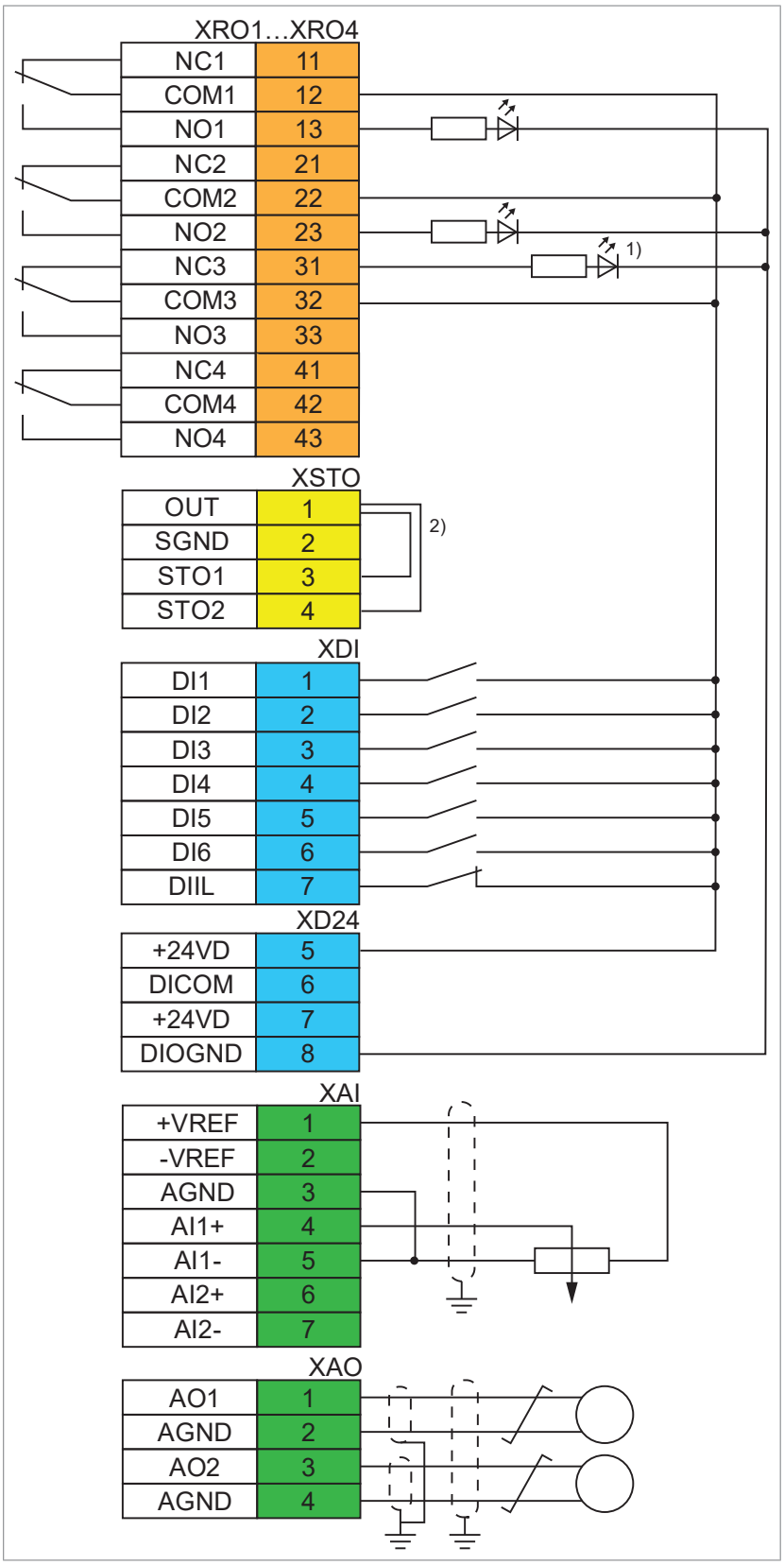
3) Der Eingang DIIL ist auf das Stoppen der Einheit bei Wegfall des Eingangssignals konfiguriert. Dieser Eingang ist nicht SIL- oder PL-zertifiziert.

4) Die Gesamtbelastbarkeit dieser Ausgänge beträgt 4,8 W (200 mA bei 24 V) minus der Energie, die von DIO1 und DIO2 verbraucht wird.

5) Strom [0(4)…20 mA, $R_{in}$ = 100 Ohm] oder Spannung [0(2)…10 V, $R_{in}$ > 200 kOhm]. Eine Änderung der Einstellung macht den Neustart der Regelungseinheit erforderlich.

6) Strom [0(4)…20 mA, $R_{in}$ = 100 Ohm] oder Spannung [0(2)…10 V, $R_{in}$ > 200 kOhm]. Eine Änderung der Einstellung macht den Neustart der Regelungseinheit erforderlich.

Das folgende Schaltbild stellt die Standard-E/A-Anschlüsse an der Wechselrichter-Regelungseinheit (A41) dar.




1) Störung

2) Bei Bedarf kann an Anschluss XSTO ein Sicherheitsgerät (z. B. Sicherheitsrelais) angeschlossen werden. Siehe Kapitel Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment".

# Zusätzliche Informationen zu den Anschlüssen

## Spannungsversorgung für die Regelungseinheit (XPOW)

Die Regelungseinheit wird über Klemmenblock XPOW mit 24 V DC, 2 A (ZCU, BCU) oder mit 24 V DC, 2,9 A versorgt (UCU). Bei einer Regelungseinheit des Typs BCU/UCU kann zur Realisierung einer Redundanz eine zweite Spannungsquelle an denselben Klemmenblock angeschlossen werden..

Eine zweite Spannungsversorgung wird empfohlen, wenn:

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

## DIIL-Eingang

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

Eine werkseitig installierte Brücke verbindet den DIIL-Eingang mit +24 V, wodurch der Frequenzumrichter gestartet werden kann. Wenn diese Funktion im Rahmen der Sicherheitsfunktion verwendet wird, muss die Brücke entfernt werden.

**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.

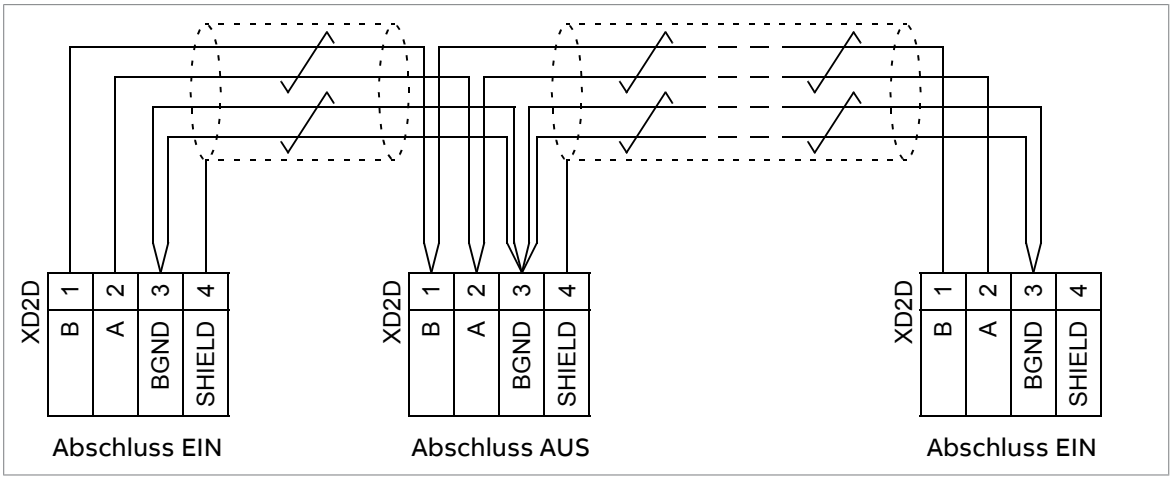
Entsprechende Parametereinstellungen siehe das Firmware-Handbuch.

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 nur für folgende Regelungseinheit:

- BCU-02/12/22
- UCU-22…24




## Sicher abgeschaltetes Drehmoment (XSTO, XSTO OUT)

Siehe Kapitel Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (Seite 319).

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

## Anschluss des FSO Sicherheitsfunktionsmoduls (X12 nur bei BCU)

Anweisungen siehe das Benutzerhandbuch des FSO Moduls.

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

## Steckplatz für SDHC-Speicherkarte

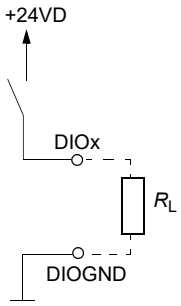
Die BCU Regelungseinheit hat einen integrierten Datenspeicher, der die Echtzeitdaten der Leistungsmodule speichert und für die Störungsbehebung und Analyse bereitstellt. Die Daten werden auf der SDHC-Speicherkarte im SD-Kartenschacht gesichert und können vom ABB Servicepersonal analysiert werden.

## Steckplatz für MicroSDHC-Speicherkarte

UCU-22…24 hat einen integrierten Datenspeicher, der die Echtzeitdaten der Leistungsmodule speichert und für die Störungsbehebung und Analyse bereitstellt. Die Daten werden auf der in die UMU Memory Unit eingesetzte microSDHC-Speicherkarte gesichert und können vom ABB Servicepersonal analysiert werden.

# Anschlussdaten

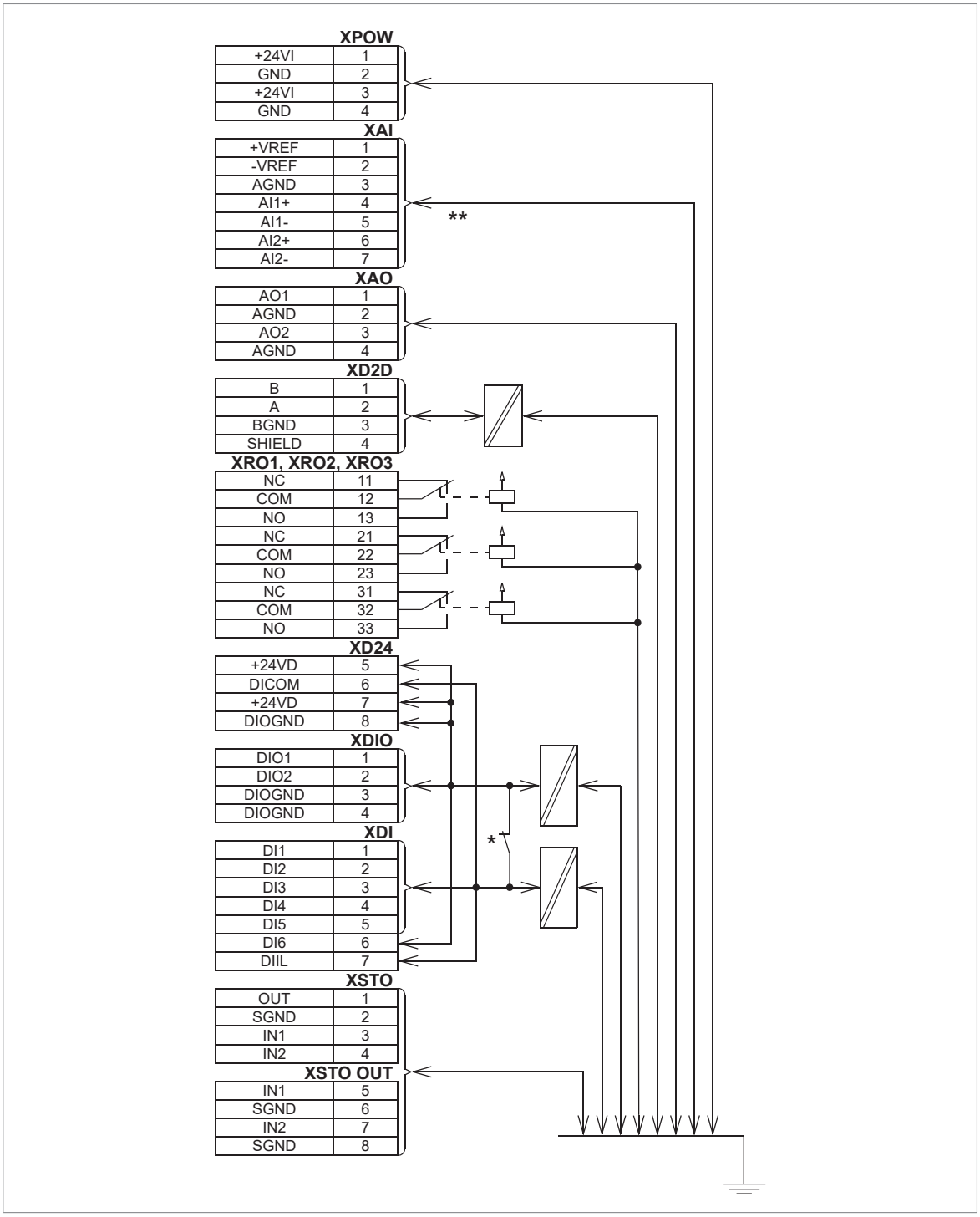
| | |
|---|---|
| Spannungsversorgung (XPOW) | Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 $mm^2$ (22…12 AWG)<br>Maximales Anzugsmoment 0,45 Nm (4 lbf·in)<br>24 V (±10%) DC, 2 A (BCU)<br>19…32 V DC, 2,9 A (UCU-22…24)<br>Eingang für externe Spannungsversorgung.<br>An die BCU und die UCU-22…24 Regelungseinheit können aus Gründen der Redundanz zwei Spannungsquellen angeschlossen werden. |
| Relaisausgänge RO1…RO3 (XRO1…XRO3 [BCU])<br>Relaisausgänge RO1…RO4 (XRO1…XRO4 [UCU-22…24]) | Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 $mm^2$ (22…12 AWG)<br>Maximales Anzugsmoment 0,45 Nm (4 lbf·in)<br>250 V AC / 30 V DC, 2 A<br>Durch Varistoren geschützt |
| +24 V Ausgang (XD24:2 und XD24:4) | Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 $mm^2$ (22…12 AWG)<br>Maximales Anzugsmoment 0,45 Nm (4 lbf·in)<br>Die Gesamtbelastbarkeit dieser Ausgänge beträgt 4,8 W (200 mA / 24 V) minus der Energie, die von DIO1 und DIO2 verbraucht wird. |
| Digitaleingänge DI1…DI6 (XDI:1…XDI:6) | Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 $mm^2$ (22…12 AWG)<br>Maximales Anzugsmoment 0,45 Nm (4 lbf·in)<br>24 V Logische Schwellen: “0” < 5 V, “1” > 15 V<br>$R_{in}$: 2,0 kOhm<br>Eingangstyp: NPN/PNP (DI1…DI5), PNP (DI6)<br>Hardwarefilterung: 0,04 ms, Digitalfilter bis 8 ms (BCU)<br>$I_{max}$: 15 mA (DI1…DI5), 5 mA (DI6) |
| Startsperreeingang DIIL (XDI:7) | Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 $mm^2$ (22…12 AWG)<br>Maximales Anzugsmoment 0,45 Nm (4 lbf·in)<br>24 V Logikpegel: “0” < 5 V, “1” > 15 V<br>$R_{in}$: 2,0 kOhm<br>Eingangstyp: NPN/PNP<br>Hardwarefilterung: 0,04 ms, Digital-Filter bis zu 8 ms |

| | |
|---|---|
| Digitaleingänge/-ausgänge DIO1 und DIO2 (XDIO:1 und XDIO:2)<br>Auswahl des Eingangs- / Ausgangsmodus durch Parametereinstellung.<br>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). (BCU)<br>DIO1 kann als Frequenzeingang (0…100 kHz mit Hardware-Filter von 4 Mikrosekunden) für ein 24 V Rechteckwellensignal konfiguriert werden (Sinuswelle oder eine andere Wellenform ist nicht möglich). (UCU-22…24)<br>DIO2 kann bei manchen Regelungsprogrammen als 24 V Rechteck-Frequenzausgang konfiguriert werden. Siehe Firmware-Handbuch, Parametergruppe 11. | Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 $mm^2$ (22…12 AWG)<br>Maximales Anzugsmoment 0,45 Nm (4 lbf·in)<br>Als Eingänge: 24 V Logikpegel: "0" < 5 V, "1" > 15 V. $R_{in}$: 2.0 kOhm. Filterung: 1 ms.<br>Als Ausgänge: Gesamtausgangsstrom von +24VD ist auf 200 mA begrenzt<br>  |
| Referenzspannung für Analogeingänge +VREF und VREF(XAI:1 und XAI:2) | Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 $mm^2$ (22…12 AWG)<br>Maximales Anzugsmoment 0,45 Nm (4 lbf·in)<br>10 V ±1% und -10 V ±1%, $R_{Last}$ 1…10 kOhm<br>Maximaler Ausgangsstrom: 10 mA |
| Analogeingänge AI1 und AI2 (XAI:4 … XAI:7).<br>Auswahl des Strom-/Spannungseingangsmodus durch Schalter (BCU)<br>Auswahl des Strom-/Spannungseingangsmodus durch Parameter 12.15 AI1 unit selection und 12.25 AI2 unit selection (UCU) | Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 $mm^2$ (22…12 AWG)<br>Maximales Anzugsmoment 0,45 Nm (4 lbf·in)<br>Stromeingang: -20…20 mA, $R_{in}$ = 100 Ohm<br>Spannungseingang: -10…10 V, $R_{in}$ > 200 kOhm<br>Differenzialeingänge, Gleichtakt ±30 V<br>Aktualisierungsintervall pro Kanal: 0,25 ms<br>Hardwarefilterung: 0,25 ms<br>Auflösung: 11 Bit + Vorzeichenbit<br>Genauigkeit: 1% des vollen Skalenbereichs |
| Analogausgänge AO1 und AO2 (XAO) | Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 $mm^2$ (22…12 AWG)<br>Maximales Anzugsmoment 0,45 Nm (4 lbf·in)<br>0…20 mA, $R_{Last}$ < 500 Ohm<br>Frequenzbereich: 0…500 Hz<br>Auflösung: 11 Bit + Vorzeichenbit<br>Genauigkeit: 2% des vollen Skalenbereichs |

| | |
|---|---|
| XD2D-Anschluss | Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 $mm^2$ (22…12 AWG)<br>Maximales Anzugsmoment 0,45 Nm (4 lbf·in)<br>Physischer Anschluss: RS-485<br>Übertragungsrate: 8 Mbit/s<br>Kabeltyp: Geschirmtes verdrilltes Leiterpaar für Datenübertragung und ein Leiter oder Leiterpaar für Signalerde (Nennimpedanz 100 … 165 Ohm z. B. Belden 9842)<br>Maximale Länge der Verbindung: 50 m (164 ft)<br>Abschluss durch Schalter |
| RS-485 Anschluss (X485) | Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 $mm^2$ (22…12 AWG)<br>Maximales Anzugsmoment 0,45 Nm (4 lbf·in)<br>Physischer Anschluss: RS-485<br>Kabeltyp: Geschirmtes verdrilltes Leiterpaar für Datenübertragung und ein Leiter oder Leiterpaar für Signalerde (Nennimpedanz 100 … 165 Ohm z. B. Belden 9842)<br>Maximale Länge der Verbindung: 50 m (164 ft)<br>Abschluss und Bias durch Schalter (X485 TERM und X485 BIAS) (UCU-22…24) |
| CAN-Anschluss (XCAN [UCU-22…24]) | Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 $mm^2$ (22…12 AWG)<br>Anzugsmoment 0,45 Nm (4 lbf·in)<br>Abschluss durch Schalter (XCAN TERM)<br>Dieser Anschluss wird nicht von der Firmware unterstützt. |
| Anschluss für sicher abgeschaltetes Drehmoment (XSTO) | Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 $mm^2$ (22…12 AWG)<br>Maximales Anzugsmoment 0,45 Nm (4 lbf·in)<br>Eingangsspannungsbereich: -3…30 V DC<br>Logikpegel: "0" < 5 V, "1" > 17 V.<br>**Hinweis:** Damit die Einheit startet, müssen beide Anschlüsse "1" 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 erzielt.<br>Stromaufnahme: 10 mA (kontinuierlich) pro STO-Kanal (UCU-22…24). Die Anzahl der parallelen Frequenzumrichter-/Wechselrichtermodule hat keinen Einfluss auf die Stromaufnahme.<br>Stromaufnahme: 66 mA (kontinuierlich) pro STO-Kanal pro Frequenzumrichter-/Wechselrichtermodul (BCU)<br>EMV-Störfestigkeit gemäß IEC 61326-3-1 und IEC 61800-5-2<br>Siehe auch Kapitel Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (Seite 319). |
| Ausgang für Sicher abgeschaltetes Drehmoment (XSTO OUT) | Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 … 2,5 $mm^2$ (22…12 AWG)<br>Maximales Anzugsmoment 0,45 Nm (4 lbf·in)<br>An den STO-Anschluss des Wechselrichtermoduls. |
| Bedienpanel-Anschluss (X13 [BCU])<br>Bedienpanel-Anschluss (XPAN [UCU-22…24]) | Stecker: RJ-45<br>Kabellänge < 100 m (328 ft) (BCU)<br>Kabellänge < 50 m (164 ft) (UCU-22…24)<br>Abschluss durch Schalter (XPAN TERM) (UCU-22…24) |

| | |
|---|---|
| Ethernet-Anschluss (XETH [BCU])<br>Feldbus-Ethernet-Anschluss mit internem Switch (XETH1 und XETH2 [UCU-22…24])<br>Ethernet-Anschluss für PC-Tool mit internem Switch (XETH3 und XETH4 [UCU-22…24]) | Stecker: RJ-45<br>Dieser Anschluss wird nicht von der Firmware unterstützt (BCU)<br>Kabeltyp: Mindestanforderung CAT5e (UCU-22…24) |
| Steckplatz für die SDHC-Speicherkarte (SD CARD [BCU]) | Speicherkartentyp: SDHC<br>Maximaler Speicherplatz: 4 GB |
| Steckplatz für die microSDHC-Speicherkarte (microSDHC CARD [UCU-22…24]) | Speicherkartentyp: microSDHC (mindestens Geschwindigkeitsklasse 4)<br>Unterstütze Speichergröße: 4 GB…32 GB |
| Batterie | Batterietyp der Echtzeituhr: BR2032 |
| 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. | |

## BCU Isolations- und Massediagramm

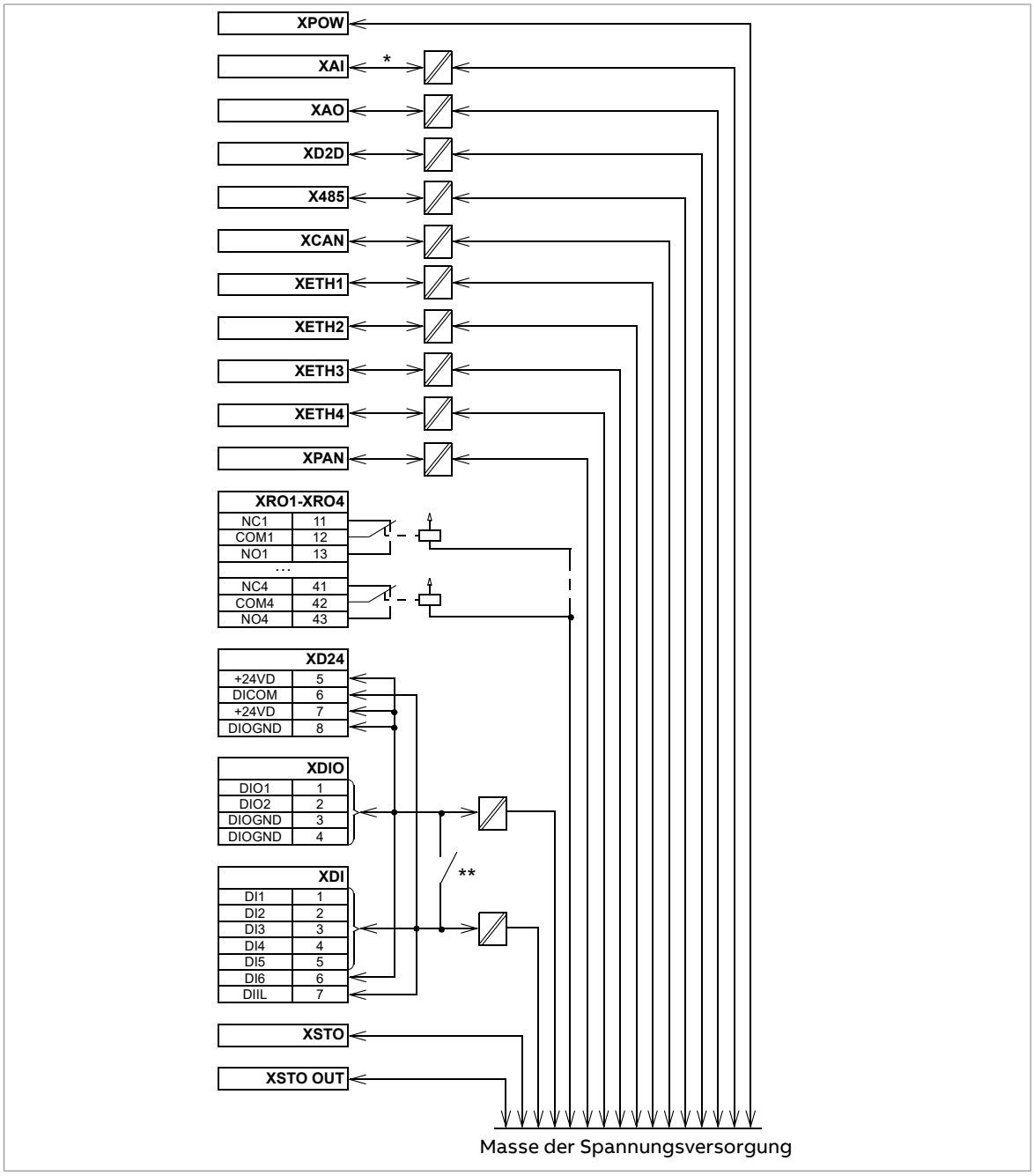



### *Einstellungen der Masseauswahl (DICOM = DIOGND)

| |
|---|
| DICOM=DIOGND: ON<br>Alle Digitaleingänge haben denselben Masseanschluss (DICOM mit DIOGND verbunden). Dies ist die Standardeinstellung. |
| DICOM=DIOGND: OFF<br>Die Masse der Digitaleingänge DI1...DI5 und DIIL (DICOM) ist von der DIO-Signalmasse getrennt (DIOGND). Isolationsspannung 50 V. |

**Die maximale Gleichtaktspannung zwischen jedem AI-Eingang und AGND beträgt +30 V

## UCU-22...24 Massediagramm




*Die maximale Gleichtaktspannung zwischen jedem AI-Eingang und AGND beträgt ± 30 V

****Einstellungen der Masseauswahl (DICOM = DIOGND)**

| |
|---|
| DICOM=DIOGND: ON<br>Alle Digitaleingänge haben denselben Masseanschluss (DICOM mit DIOGND verbunden). Dies ist die Standardeinstellung. |
| DICOM=DIOGND: OFF<br>Die Masse der Digitaleingänge DI1...DI5 und DIIL (DICOM) ist von der DIO-Signalmasse getrennt (DIOGND). Isolationsspannung 50 V. |

8

# Installations-Checkliste

## Inhalt dieses Kapitels

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

## Checkliste

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

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

**WARNUNG!**
Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

| **Folgendes sicherstellen:** | ☑ |
|---|---|
| Die Umgebungsbedingungen entsprechen der Spezifikation der Umgebungsbedingungen des Frequenzumrichters und der Schutzart (IP-Code). | ☐ |
| Die Versorgungsspannung entspricht der Nenneingangsspannung des Frequenzumrichters. Auf dem Typenschild nachprüfen. | ☐ |
| Der Isolationswiderstand des Eingangskabels, des Motorkabels und des Motors wird gemäß den örtlichen Vorschriften und den Vorgaben in den Frequenzumrichter-Handbüchern gemessen. | ☐ |

| **Folgendes sicherstellen:** | ☑ |
|---|---|
| Der Frequenzumrichterschrank wird am Boden und, falls aufgrund von Vibrationen usw. erforderlich, auch oben an der Rückwand oder am Dach befestigt. | ☐ |
| 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.<br>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.<br>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

In diesem Kapitel wird die Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme und Abschaltung des Frequenzumrichters beschrieben.

## 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!**
Die in diesem Kapitel beschriebenen Arbeiten dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden.

**Hinweis:** Für bestimmte Optionen (zum Beispiel der funktionalen Sicherheit +Q950, +Q951, +Q952, +Q957, +Q963, +Q964, +Q978, +Q979) finden sich in den jeweiligen Handbüchern zusätzliche Inbetriebnahmeanweisungen.

| Maßnahme | ☑ |
|---|---|
| Sicherheit | |
| **WARNUNG!**<br>Befolgen Sie bei der Inbetriebnahme die Sicherheitsvorschriften. Siehe Kapitel Sicherheitsvorschriften (Seite 17). | ☐ |

| **Maßnahme** | ☑ |
|---|---|
| Prüfungen/Einstellungen im spannungsfreien Zustand | |
| Sicherstellen, dass der Netztrenner des Einspeisetransformators in Position offen verriegelt ist (d. h. an den Frequenzumrichter ist keine Spannung angeschlossen und kann auch nicht unbeabsichtigt angeschlossen werden). | ☐ |
| Prüfen Sie, dass der Netztrennschalter [Q1.1] geöffnet oder der Leistungsschalter [Q1] herausgezogen ist.<br>Manche 12-Puls-Einheiten (Option +A004) verfügen über zwei Lasttrennschalter oder Leistungsschalter. Vergewissern Sie sich, dass beide offen sind, bevor Sie fortfahren. | ☐ |
| Schließen Sie den Erdungsschalter [Q9.1] (Option +F259). Wenden Sie nicht zu viel Kraft auf. Eine elektrische Verriegelung kann das Schließen des Erdungsschalters verhindern.<br>**Hinweis:** 12-Puls-Einheiten (Option +A004) verfügen über zwei Schalter. Q9.1 und Q9.2. | ☐ |
| 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, T101 (falls vorhanden) und T111 (falls vorhanden). Siehe Abschnitt Die Einstellungen der Transformatoren T21, T101 und T111 prüfen (Seite 123). | ☐ |
| 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" sowohl für die Einspeise-Regelungseinheit [A51] als auch die Wechselrichter-Regelungseinheit [A41] geschlossen sind. Siehe die mit dem Frequenzumrichter mitgelieferten Schaltpläne. | ☐ |
| Frequenzumrichter mit Erdschlussfehler-Überwachung für IT-Netze (ungeerdete Netze) (Option +Q954): Passen Sie gegebenenfalls die Einstellung des Geräts an. Siehe die mitgelieferten Stromlaufpläne und das Gerätehandbuch. | ☐ |
| Frequenzumrichter mit Pt100-Relais (Option +(n)L506):<br>• Prüfen Sie die Anschlüsse anhand der mitgeliefertern Schaltpläne.<br>• Stellen Sie die Warn- und Abschaltgrenzwerte der Pt100-Relais ein.<br>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.<br>ABB empfiehlt, die Betriebstemperatur des Relais, wie folgt, einzustellen:<br>• 120…140 °C, wenn nur ein Abschaltgrenzwert verwendet wird<br>• Warnung 120…140 °C und Abschaltung 130…150 °C, wenn sowohl ein Warn- als auch ein Abschaltgrezwert verwendet wird. | ☐ |
| Einschalten des Hilfsstromkreises des Frequenzumrichters | |
| Stellen Sie sicher, dass durch das Einschalten der Spannungsversorgung keine Gefährdungen entstehen. Stellen Sie sicher, dass:<br>• niemand am Frequenzumrichter oder den Stromkreisen arbeitet, die von außen in den Frequenzumrichterschrank geführt werden<br>• die Abdeckung des Motorklemmenkastens geschlossen ist. | ☐ |
| Frequenzumrichter mit Spannungsmesser (Option +G334): Stellen Sie sicher, dass der Leistungsschalter des Messstromkreises (F5.1) geschlossen ist. | ☐ |
| Schließen Sie die Leistungsschalter und/oder Sicherungslasttrennschalter für die Hilfsspannungskreise. | ☐ |
| Schließen Sie die Schranktüren. | ☐ |
| Schließen Sie den Hauptschalter des Einspeisetransformators. | ☐ |
| Schalten Sie die Hilfssteuerspannung ein [Q21]. | ☐ |
| Einstellen der Parameter der Einspeiseeinheit | |

| **Maßnahme** | ☑ |
|---|---|
| Prüfen Sie die Einstellung des Spannungsbereichs in Parameter 195.01 Einspeisespannung.<br>Weitere Informationen zur Parametrierung des Einspeise-Regelungsprogramms siehe das Handbuch ACS880 diode supply control program firmware manual (3AUA0000103295 [Englisch]).<br>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]). | ☐ |
| Einstellen der Frequenzumrichter-Parameter 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. | ☐ |
| Prüfen Sie, ob Parameter 95.09 Sicherungsschalter-Controller auf Deaktiviert eingestellt ist. | ☐ |
| Frequenzumrichter mit einem Brems-Chopper (Option +D150): Siehe Kapitel Widerstandsbremsung (Seite 347). | ☐ |
| Frequenzumrichter mit einem Sinusfilter (Option +E206): Prüfen, ob Bit 1 von Parameter 95.15 Spez. HW-Einstellungen aktiviert ist. | ☐ |
| Frequenzumrichter mit einem Feldbus-Adaptermodul (optional): Die Feldbus-Parameter einstellen. Den entsprechenden Assistenten (falls vorhanden) im Regelungsprogramm aufrufen oder die weiteren Informationen dem Benutzerhandbuch des Feldbus-Adaptermoduls und dem Firmware-Handbuchs des Frequenzumrichters entnehmen. Prüfen Sie, ob die Kommunikation zwischen Frequenzumrichter und SPS einwandfrei funktioniert. | ☐ |
| 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 Fimware-Handbuch des Frequenzumrichters entnehmen. | ☐ |
| Einschalten des Hauptstromkreises des Frequenzumrichters | |
| Öffnen Sie den Erdungsschalter [Q9.1] (Option+F259).<br>12-Puls-Einheiten haben zwei Erdungsschalter, Q9.1 und Q9.2. | ☐ |
| Schließen Sie den Netztrennschalter (Q1.1) oder den Leistungsschalter (Q1).<br>**Hinweis:** Wenden Sie keine zu hohe Kraft an. Der Netztrennschalter (oder der Leistungsschalter) kann nur geschlossen werden, wenn:<br>• die Haupteingangsklemmen (L1, L2, L3) mit Spannung versorgt werden und<br>• die Hilfsspannungsversorgung eingeschaltet ist (Q21) und<br>• der Erdungsschalter [Q9.1, Q9.2] (Option +F259) offen ist. | ☐ |
| Drehen Sie den Betriebsschalter (S21) in die Position "ON/EIN" (1), um das Freigabesignal zu aktivieren. Je nach Einstellungen der Steuerquelle kann dadurch auch das Hauptschütz (falls vorhanden) geschlossen werden. Wenn ein Hauptschütz vorhanden ist und dieses nicht schließt, entnehmen Sie weitere Informationen den mit dem Frequenzumrichter gelieferten Schaltplanen und dem entsprechenden Firmware-Handbuch. | ☐ |
| 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. | ☐ |
| Prüfen Sie, ob der Motor bei Steuerung über das Bedienpanel startet, stoppt und dem Drehzahlsollwert in die richtige Richtung folgt. | ☐ |
| 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 330). | ☐ |
| Frequenzumrichter mit einer Notstoppschaltung (Optionen +Q951, +Q952, +Q963, +Q964, +Q978, +Q979): Prüfen Sie die Einsatzfähigkeit des Notstoppkreises. Siehe die anlagenspezifischen Stromlaufpläne sowie die Anweisungen zur Verdrahtung, Inbetriebnahme und dem Betrieb der Option. | ☐ |

| Maßnahme | ☑ |
|---|---|
| Frequenzumrichter mit der Funktion "Verhinderung des unerwarteten Anlaufs", die auf einem Sicherheitsrelais basiert (Option +Q957): Prüfen Sie die Einsatzfähigkeit des Stromkreises der Funktion "Verhinderung des unerwarteten Anlaufs". Siehe die anlagenspezifischen Stromlaufpläne und Verdrahtung, Anleitungen für Inbetriebnahme und Betrieb der Option. | ☐ |
| Frequenzumrichter mit der Funktion „Verhinderung des unerwarteten Anlaufs“ mit dem FSO Sicherheitsfunktionsmodul (Option +Q950): Prüfen Sie Einsatzfähigkeit der Funktion „Verhinderung des unerwarteten Anlaufs“. Siehe die anlagenspezifischen Stromlaufpläne sowie die Anweisungen zur Verdrahtung, Inbetriebnahme und dem Betrieb der Option. | ☐ |
| Frequenzumrichter mit der Funktion „Sicher begrenzte Drehzahl“ mit der Drehgeber-Schnittstelle (Option +Q965): Prüfen Sie die Einsatzfähigkeit der Funktion „Sicher begrenzte Drehzahl“. Siehe die anlagenspezifischen Stromlaufpläne sowie die Anweisungen zur Verdrahtung, Inbetriebnahme und dem Betrieb der Option. | ☐ |
| Frequenzumrichter mit der Funktion „Thermischer Motorschutz“ (Optionen +L513, +L514, +L536, +L537): Die Funktion „Thermischer Motorschutz“ prüfen. Siehe die anlagenspezifischen Stromlaufpläne sowie die Anweisungen zur Verdrahtung, Inbetriebnahme und dem Betrieb der Option. | ☐ |

## Abschalten des Frequenzumrichters

1. Stoppen Sie den Motor.
2. Stellen Sie den Freigabeschalter (S21) auf Position Aus (0), um das Freigabesignal zu deaktivieren und das Netzschütz/den Leistungsschalter abzuschalten.

10

# Störungssuche

## Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der Störungsanzeigen des Frequenzumrichters.

## LEDs der Regelungseinheit (BCU-x2)

| LED | Farbe | Bedeutung |
|---|---|---|
| BATT OK | Grün | Batteriespannung der Echtzeituhr ist einwandfrei (höher als 2,8 V). Wenn die LED nicht leuchtet,<br>• die Batteriespannung weniger als 2,8 V beträgt,<br>• fehlt die Batterie, oder<br>• die Regelungseinheit wird nicht mit Spannung versorgt. |
| PWR OK | Grün | Eine interne Spannung ist ausreichend. |
| FAULT | Rot | Das Regelungsprogramm zeigt eine Gerätestörung an. Siehe hierzu die Anweisungen im entsprechenden Firmware-Handbuch. |
| WRITE | Gelb | Schreiben auf SD-Karte findet statt. |

# LEDs der Regelungseinheit (UCU-22…24)

| LED | | Bedeutung |
|---|---|---|
| BAT | Grün | Die Batteriespannung der Echtzeituhr ist ausreichend (höher als 2,5 V). |
| | Aus | Die Batteriespannung liegt unter 2,5 V, die Batterie fehlt oder die Regelungseinheit ist nicht eingeschaltet. |
| PWR | Grün | Eine interne Spannung ist ausreichend. |
| FAULT | Rot | Das Regelungsprogramm zeigt eine Gerätestörung an. Siehe hierzu die Anweisungen im entsprechenden Firmware-Handbuch. |
| WRITE | Gelb | Die microSDHC-Karte wird beschrieben. |
| FS COMM | Grün | Reserviert |
| FS STATUS | Grün | Reserviert |

# LEDs auf dem Bedienpanel und der Bedienpanel-Halterung

Das ACS-AP-… Bedienpanel hat eine Status-LED. Die Bedienpanel-Montagehalterung hat zwei Status-LEDs. Ihre Funktionen sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

| Lage der LEDs | LED | Bedeutung |
|---|---|---|
| Bedienpanel | Grüne Daueranzeige | Die Einheit arbeitet normal. |
| | Grüne Flackeranzeige | Daten werden zwischen PC und Einheit über den USB-Anschluss des Bedienpanels übertragen. |
| | Grün blinkend | Aktive Warnung in der Einheit. |
| | Rote Daueranzeige | Aktive Störmeldung in der Einheit. |
| | Rot blinkend | Eine anstehende Störung erfordert Stopp und Neustart des Antriebs/Frequenzumrichters/Wechselrichters. |
| | Blau blinkend (nur ACS-AP-W) | Die Bluetooth Schnittstelle kann von anderen Geräten erkannt werden und ist bereit für die Herstellung einer Verbindung. |
| | Blau flackernd (nur ACS-AP-W) | Über die Bluetooth-Schnittstelle des Bedienpanels werden Daten übertragen. |
| Bedienpanel-Montageplattform oder Halterung (bei abgenommenem Bedienpanel) | Rot | Aktive Störmeldung in der Einheit. |
| | Grün | Die Spannungsversorgung der Regelungseinheit ist OK. |

# Warn- und Störmeldungen

Beschreibungen, Ursachen und Abhilfemaßnahmen zu den Warn- und Störungsmeldungen des Regelungsprogramms enthält das Firmware-Handbuch.

11

# Wartung

## Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält Anweisungen für die Wartung.

## Umgang mit LWL-Kabeln

**WARNUNG!**
Befolgen Sie diese Vorschriften. Die Nichtbeachtung der Sicherheitsvorschriften kann zu Schäden an der Ausrüstung führen.

- Behandeln Sie die LWL mit Sorgfalt.
- Greifen Sie beim Abziehen von Lichtwellenleitern an den Stecker und nicht an das Kabel.
- Berühren Sie nicht die Enden der Leiter. Sie sind schmutzanfällig.
- LWL-Kabel dürfen nicht zu stark gebogen werden. Der kleinste zulässige Biegeradius beträgt 35 mm (1,4 in.).

# Wartungsintervalle

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

## Beschreibung der Symbole

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

## Empfohlene Wartungsintervalle nach Inbetriebnahme

| Komponente | Jahre nach Inbetriebnahme | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | ... |
| **Kühlung** | | | | | | | | | | | | | |
| Hauptlüfter der Einspeise- und Wechselrichtermodule | | | | | | | | | R | | | | |
| Einspeise- und Wechselrichtermodule: Lüfter des Elektronikkartenfachs | | | | | | | | | R | | | | |
| Lüfter der Sinusfilter (Option +E206) | | | | | | | | | R | | | | |
| Türlüfter | | | | | | | | | R | | | | |
| Andere Schranklüfter (50 Hz) | | | | | | | | | R | | | | |
| Andere Schranklüfter (60 Hz) | | | | | | R | | | | | | R | |
| **Batterien** | | | | | | | | | | | | | |
| Batterie des Bedienpanels | | | | | | | | | R | | | | |
| Batterie der Regelungseinheit | | | | | | R | | | | | | R | |
| **Anschlüsse und Umgebung** | | | | | | | | | | | | | |
| Lufteinlass- und Luftauslassgitter (IP22/IP42) | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| Schranktürfilter (IP54) | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R | R |
| Anzugsmoment der Anschlüsse | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| Umgebungsbedingungen (Staubbelastung, Feuchtigkeit, Korrosion und Temperatur) | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| Reinigung der Kühlkörper | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| Qualität der Einspeisespannung | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P |
| Wartung der Leistungsschalter (falls vorhanden) | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| **Ersatzteile** | | | | | | | | | | | | | |
| Lagerung von Ersatzteilen | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I |
| Nachformieren der DC-Zwischenkreiskondensatoren (Ersatzmodule und Ersatzkondensatoren). | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P | P |
| **Funktionale Sicherheit** | | | | | | | | | | | | | |
| Test der Sicherheitsfunktionen | I<br>Siehe Wartungsanweisung zur Sicherheitsfunktion. | | | | | | | | | | | | |
| Nutzungsende der Sicherheitskomponente (Lebensdauer, $T_M$) | 20 Jahre | | | | | | | | | | | | |

**Hinweis:**

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

# 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 21) 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.

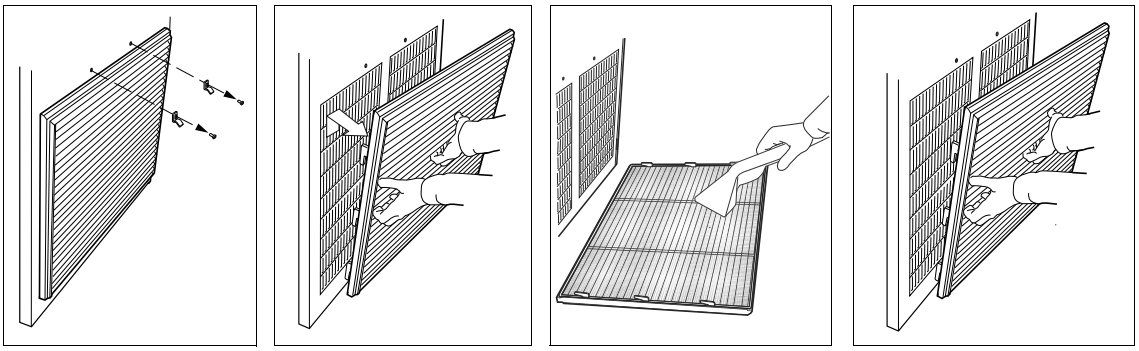
1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Den Frequenzumrichter von außen reinigen. Verwenden Sie
   - Einen Staubsauger mit antistatischem Rohr und Düse
   - 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)

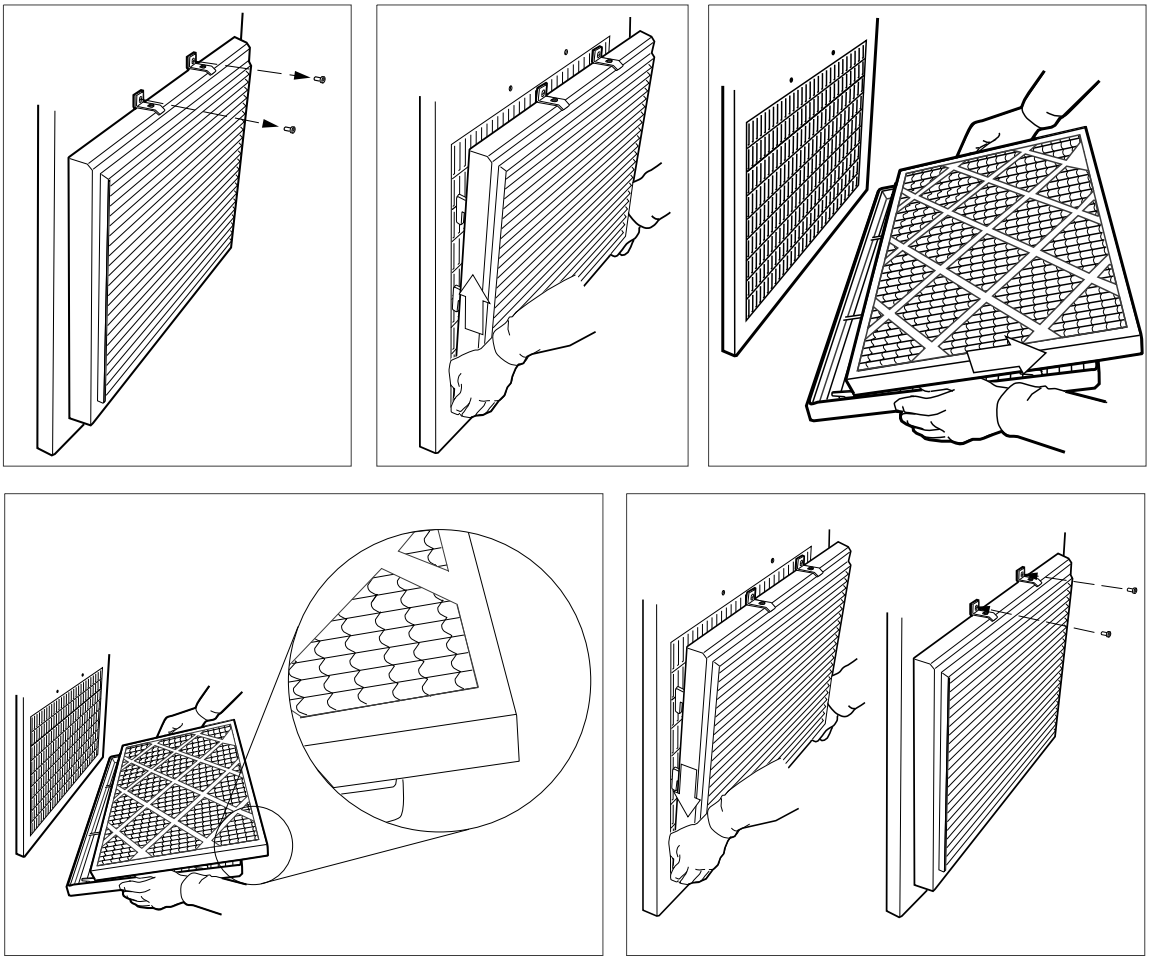
Staubanhaftung dam Metallgitter des Lufteinlasses prüfen. Wenn der Staub nicht von außen mit einer kleinen Staubsaugerdüse durch die Gitteröffnungen entfernt werden kann, ist wie folgt vorzugehen:

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) 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 21) 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.

# 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.

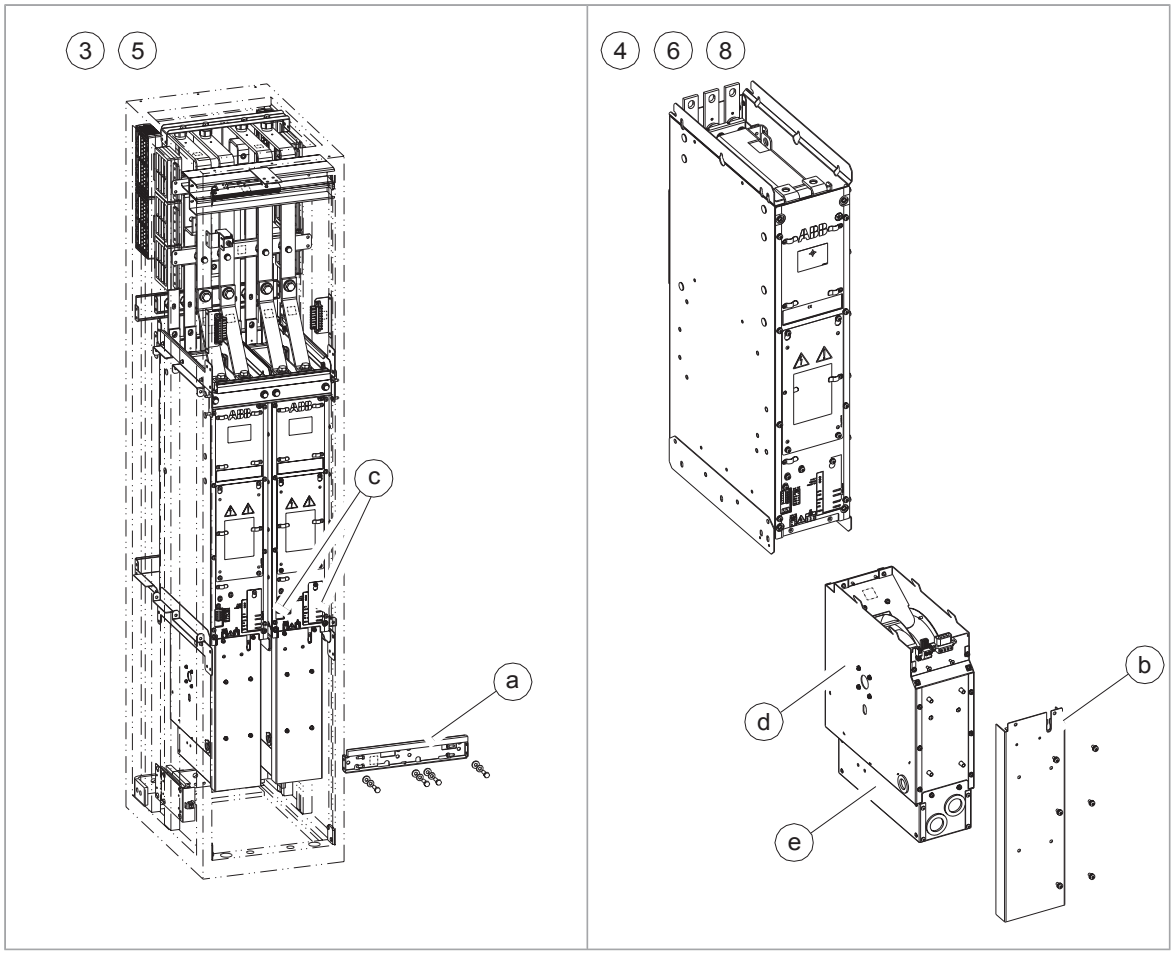
Ersatzlüfter sind bei ABB erhältlich. Es dürfen nur die von ABB spezifizierten Ersatzteile verwendet werden.

## Austausch des Lüfters eines Einspeisemoduls (D7T)

**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:** Bevor Sie mit dem Austausch des Lüfters des Wechselrichtermoduls beginnen, stellen Sie sicher, dass der Stecker am Ende des Lüfterkabels mit dem Gegenstück im Modul kompatibel ist. Der schwarze Stecker ist nur mit dem schwarzen Gegenstück kompatibel, der graue Stecker nur mit dem grauen Gegenstück. Wenn die Stecker nicht kompatibel sind, tauschen Sie den Stecker am Ende des Lüfterkabels aus. Verwenden Sie den Stecker des alten Lüfters oder bestellen Sie einen passenden Stecker bei ABB.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Öffnen Sie die Tür des Schaltschranks.
3. Entfernen Sie die untere Halterung (a) des Moduls.
4. Entfernen Sie die vordere Abdeckung des Lüfterhalters (b).
5. Trennen Sie die Lüfterkabel vom Modul: Spannungsversorgung und die LWL (c).
6. Halten Sie den Lüfterhalter (d) unten fest und zehn Sie ihn weg, um in vom Modul zu lösen.
7. Ziehen Sie den Lüfterhalter heraus.
8. Setzen Sie den Steuerkasten des Lüfters (e) vom alten Lüfterhalter auf den neuen Lüfterhalter.
9. Installieren Sie den Lüfterhalter in umgekehrter Reihenfolge wie oben.




## Austausch des Lüfters eines Einspeisemoduls (D8T) oder eines Wechselrichtermoduls (R8i)

Das Modul ist mit einer Lüftereinheit ausgestattet, in der sich zwei Lüfter befinden.

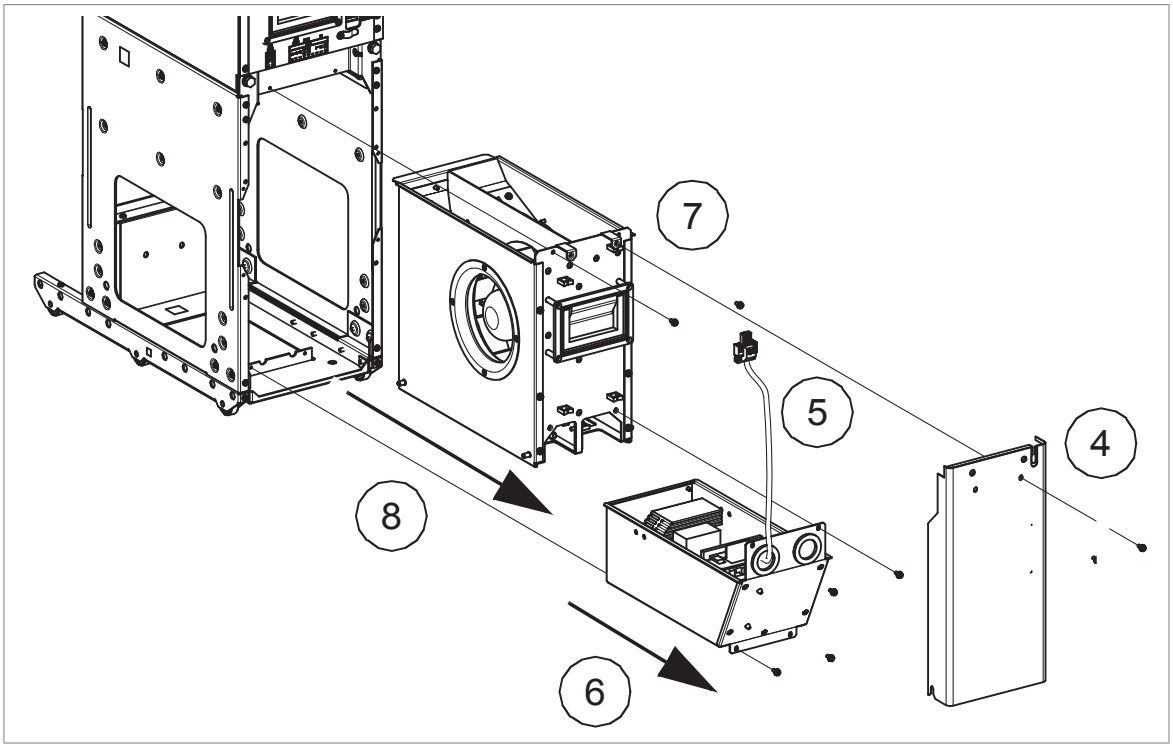
**WARNUNG!**
Befolgen Sie die Sicherheitsanweisungen für den Frequenzumrichter. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen oder Schäden an den Geräten verursachen. Elektrische Arbeiten dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.

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

Bevor Sie mit dem Austausch des Lüfters des Wechselrichtermoduls beginnen, stellen Sie sicher, dass der Stecker am Ende des Lüfterkabels mit dem Gegenstück im Modul kompatibel ist. Der schwarze Stecker ist nur mit dem schwarzen Gegenstück kompatibel, der graue Stecker nur mit dem grauen Gegenstück. Wenn die Stecker nicht kompatibel sind, tauschen Sie den Stecker am Ende des Lüfterkabels aus.

Verwenden Sie den Stecker des alten Lüfters oder bestellen Sie einen passenden Stecker bei ABB.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Öffnen Sie die Tür des Schaltschranks.
3. Die Verkleidung (falls vorhanden) vor dem Lüfter entfernen.
4. Drehen Sie die Schrauben der Modul-Frontplatte heraus. Heben Sie die Frontplatte etwas an, um sie zu lockern.
5. Ziehen Sie den Lüfterstecker ab.
6. Entfernen Sie die Einheit unter dem Lüfter.
7. Drehen Sie die Befestigungsschrauben der Lüftereinheit heraus.
8. Ziehen Sie die Lüftereinheit heraus.
9. Einen neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge wieder einbauen.



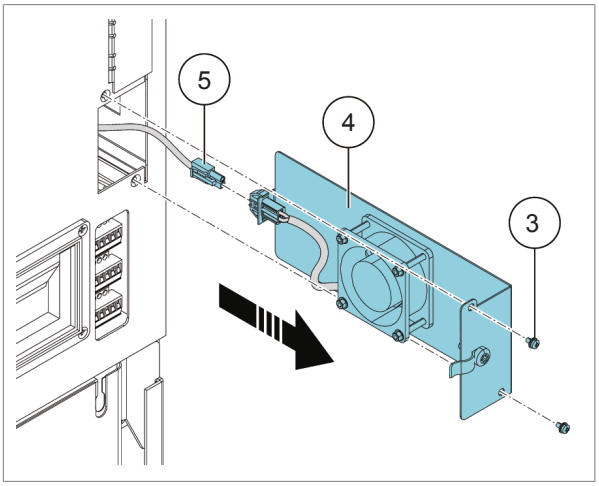
## Austausch des Lüfters für das Elektronikkartenfach

Einspeisemodule der Baugröße D8T und Wechselrichtermodule der Baugröße R8i sind mit einem Lüfter ausgestattet, der Luft durch das Elektronikkartenfach bläst.

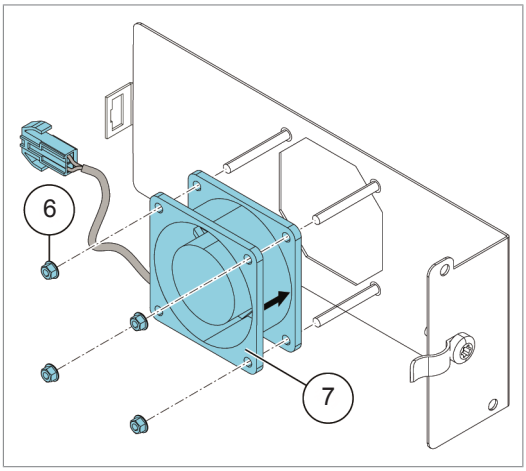
Der Lüfter ist von der Vorderseite des Moduls zugänglich.

**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.

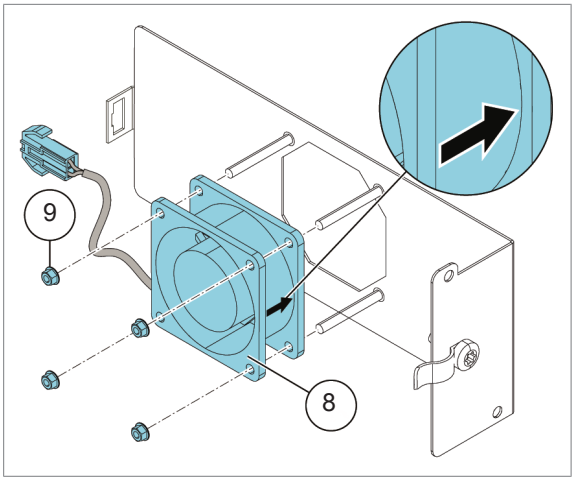
1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Tür des Modulschranks öffnen.
3. Die zwei M4×12 Schrauben (T20)herausdrehen, mit denen der Lüfterhalter befestigt ist.
4. Den Lüfterhalter aus dem Schaltschrank herausziehen.
5. Das Kabel vom Lüfter abziehen.



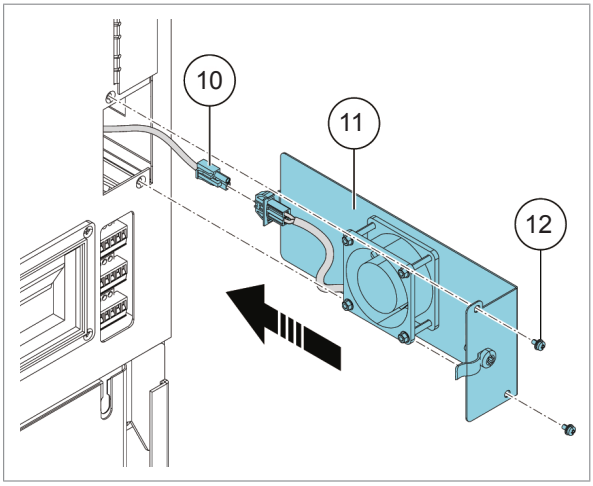

6. Die vier M3 Muttern (5,5 mm) entfernen, mit denen der Lüfter befestigt ist.
7. Den Lüfter vom Lüfterhalter abnehmen.



8. Den Lüfter so auf die Gewindebolzen am Lüfterhalter setzen, dass die Luft nach oben in Richtung Lüfterhalter strömt.
9. Die vier zuvor entfernten Muttern montieren und festziehen.




10. Das Lüfterkabel anschließen.
11. Den Lüfterhalter ausrichten und in das Modul drücken.
12. Die zwei M4×12 Schrauben (T20) installieren und festziehen.



## Austausch des Lüfters im Hilfssteuerschrank

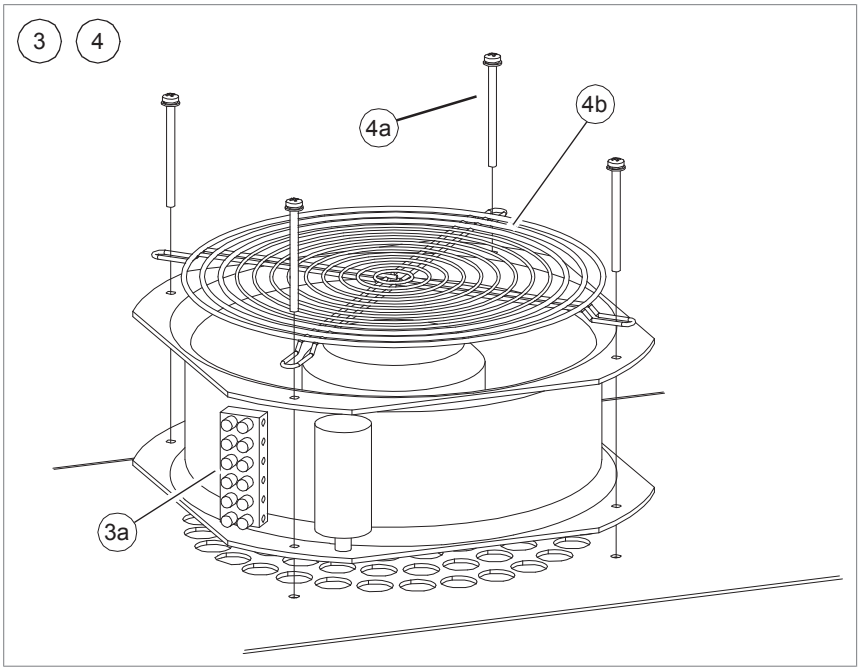
**WARNUNG!**
Befolgen Sie die Angaben im Kapitel mit den Sicherheitsvorschriften. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Demontieren Sie die Abdeckung vor dem Lüfter.
3. Ziehen Sie das Spannungsversorgungskabel des Lüfters heraus.
4. Entfernen Sie die Befestigungsschrauben des Lüfters.
5. Den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge installieren.

## Austausch des Lüfters im Eingangsschrank

**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 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Entfernen Sie die Verkleidungen (falls vorhanden) vor dem Lüfter.
3. Trennen Sie den Lüfter von der Spannungsversorgung (a).
4. Entfernen Sie die Befestigungsschrauben (a) und den Fingerschutz (b) des Lüfters.
5. Installieren Sie den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge. Achten Sie darauf, dass der Pfeil für den Luftstrom nach oben zeigt.

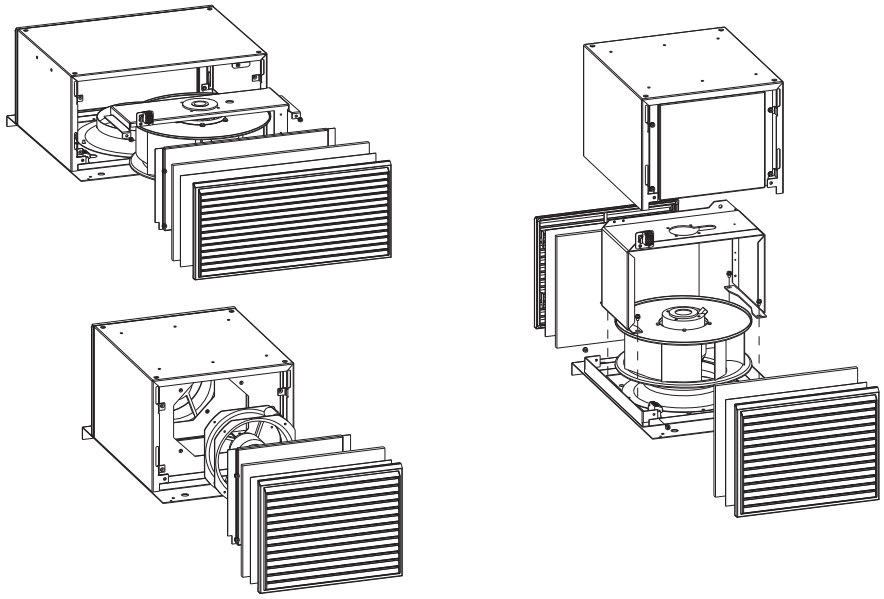


## Austausch eines Dachlüfters (IP54/UL-Typ 12)

**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 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Alle Belüftungsabdeckungen (hochheben und abziehen) und Filter entfernen.
3. Das Dachblech über dem Auslass (falls vorhanden) entfernen.
4. Ziehen Sie das Spannungsversorgungskabel des Lüfters ab.
5. Lösen Sie die Befestigungsschrauben des Lüfters.
6. Den Lüfter herausnehmen.
7. Den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge installieren.

**Verschiedene Dachlüfter-Modelle**



## Den Lüfter des gemeinsamen Motoranschluss-Schranks austauschen

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

**Auf der Schranktür montierter Lüfter**

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Schaltschranktür öffnen.
3. Ziehen Sie den Lüfterstecker ab.
4. Die Anschlüsse entfernen.
5. Die Befestigungsschrauben entfernen.
6. Den Lüfter herausnehmen.
7. Den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge installieren.

**Dachlüfter (mit den Optionen +C128 und +H353)**

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Schaltschranktür öffnen.
3. Den Fingerschutz entfernen.
4. Ziehen Sie den Lüfterstecker ab.
5. Die Befestigungsschrauben entfernen.
6. Den Lüfter herausnehmen.
7. Einen neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge wieder einbauen.

**Bodenlüfter (mit den Optionen +C128 und +H353)**

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Schaltschranktür öffnen.
3. Den Fingerschutz entfernen.
4. Ziehen Sie den Lüfterstecker ab.
5. Die Befestigungsschrauben entfernen.
6. Den Lüfter herausnehmen.
7. Einen neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge wieder einbauen.

## Austauschen der Lüfter des Brems-Chopper- und des Widerstandsschranks (Optionen +D150 und +D151)

Siehe Kapitel Widerstandsbremsung (Seite 347).

# Einspeise- und Wechselrichtermodule

## Austausch eines Einspeisemoduls der Baugröße D7T

**WARNUNG!**
Diese Arbeiten dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden. Lesen Sie alle Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung dieser Vorschriften kann zu Verletzungen, tödlichen Unfällen und/oder Schäden an Geräten führen.

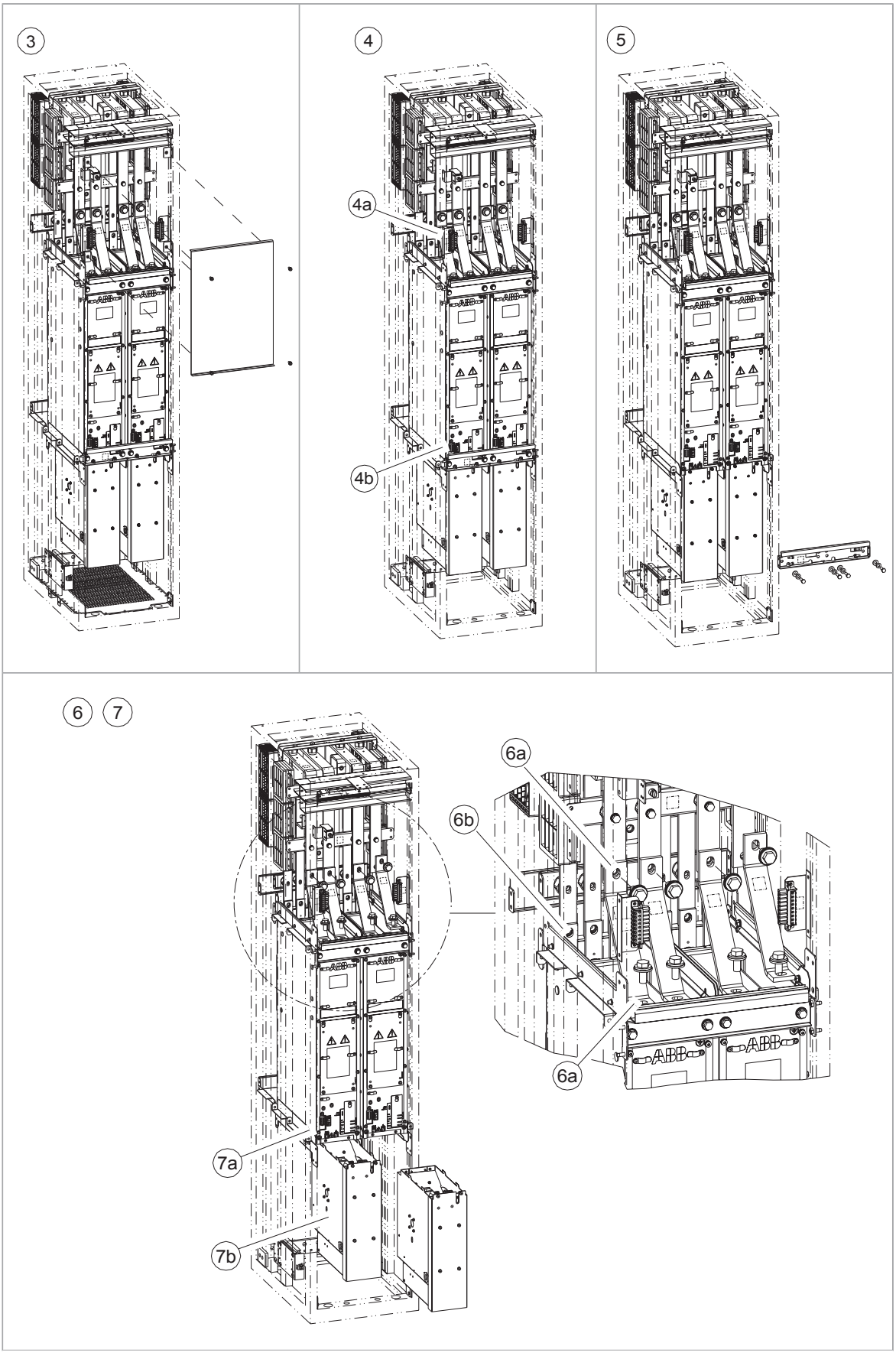
**WARNUNG!**
Seien Sie beim Umgang mit dem Einspeisemodul besonders vorsichtig. Das Modul ist schwer und hat einen hoch liegenden Schwerpunkt. Die Nichtbeachtung der folgenden Vorschriften kann zu Verletzungen oder zu Schäden an den Geräten führen.

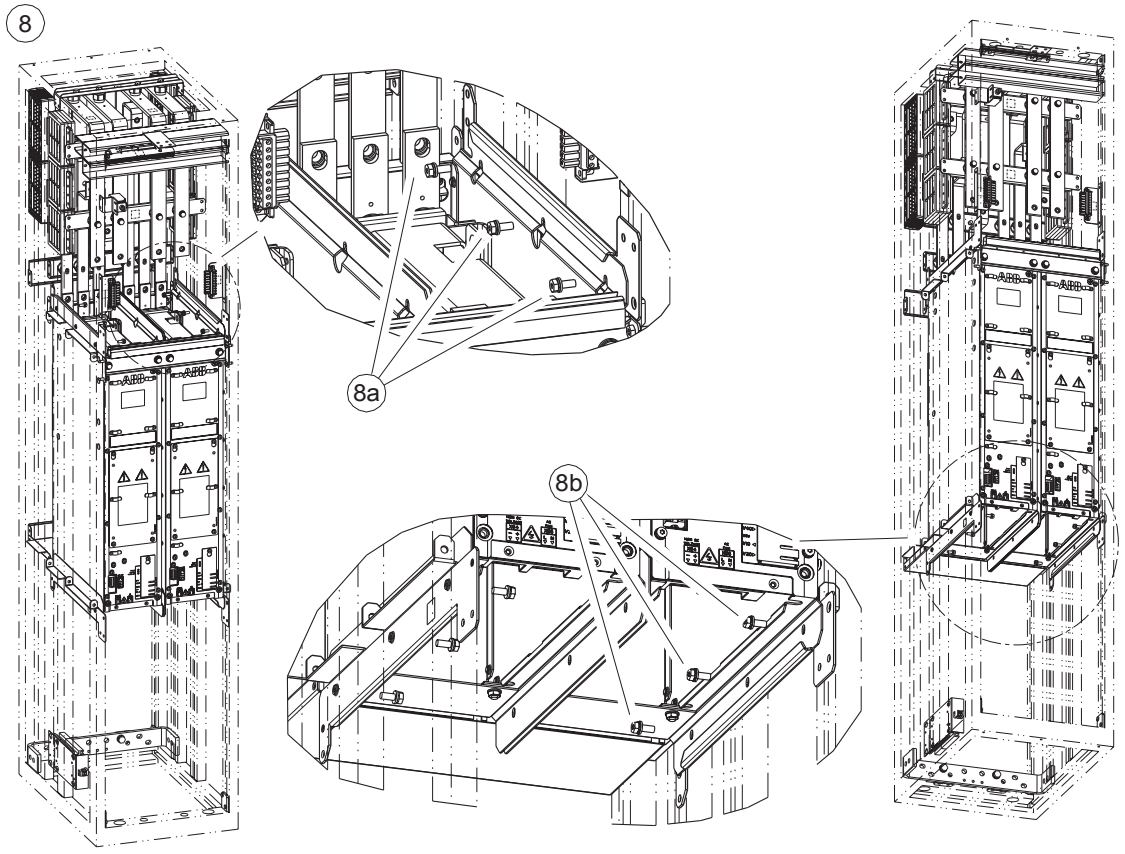
- Verwenden Sie die erforderliche persönliche Schutzausrüstung: Sicherheitsschuhe mit Metallkappe, Schutzhandschuhe usw.
- Bei Arbeiten über dem Modul darauf achten, dass nichts in das Modul hineinfällt.
- Verwenden Sie eine Hebevorrichtung:
  - Bringen Sie die Hebevorrichtung an den Hebeösen des Moduls an, bevor Sie die Befestigungsschrauben des Moduls entfernen. Entfernen Sie die Hebevorrichtung erst dann vom Modul, wenn Sie das Modul auf eine Palette abgelassen und sichergestellt haben, dass es sicher steht und nicht umfallen kann.
  - Heben Sie das Austauschmodul immer mit einer Hebevorrichtung an. Entfernen Sie die Hebevorrichtung erst dann vom Modul, wenn Sie die Befestigungsschrauben des Moduls festgezogen haben.
  - Eine Hubeinrichtung kann bei ABB bestellt werden. Siehe Converter module lifting device for drive cabinets hardware manual (3AXD50000210268 [Englisch]).
- Das Modul darf nicht gekippt werden. Lassen Sie das Modul auf einem schrägen Boden nicht unbeaufsichtigt stehen
  .
- Halten Sie beim Hineinschieben des Austauschmoduls in den Schaltschrank Ihre Finger von den Kanten des Moduls fern, um sie nicht zwischen Modul und Schaltschrank einzuklemmen.

**Hinweis:** Bevor Sie mit dem Austausch des Einspeisemodule beginnen, stellen Sie sicher, dass der Stecker am Ende des Hilfsspannungskabels im Schrank mit dem Gegenstück am Modul kompatibel ist. Der schwarze Stecker ist nur mit dem schwarzen Gegenstück kompatibel, der graue Stecker nur mit dem grauen Gegenstück. Wenn die Stecker nicht kompatibel sind, tauschen Sie den Stecker am neuen Modul aus. Verwenden Sie den Stecker des alten Moduls oder bestellen Sie einen passenden Stecker bei ABB. Siehe +V112 connector replacement guide for ACS880-x04 R8i/D8T/D7T module change (3AXD50001060015 [Englisch]).

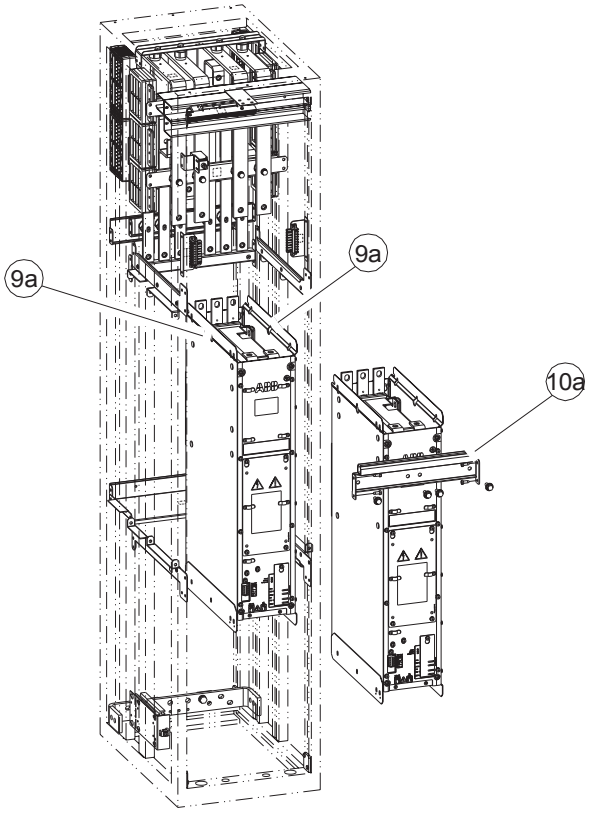
**Befolgen Sie diese Anweisungen für den Austausch des Moduls.** Siehe die folgenden Abbildungen.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Öffnen Sie die Tür des Schaltschranks.
3. Entfernen Sie die Abdeckung.
4. Ziehen Sie den Stecker auf der Oberseite des Moduls (a) ab und schließen Sie den Stecker sowie den LWL-Stecker auf der Vorderseite des Moduls an (b).
5. Entfernen Sie die untere Halterung des Moduls.
6. Drehen Sie die Befestigungsschrauben der DC- (a) und AC-Stromschienen vorsichtig heraus. Lassen Sie nichts in das Modul fallen. Drehen Sie die Befestigungsschrauben der AC-Stromschienen (b) heraus.
7. Ziehen Sie den Lüfterstecker (a) ab und bauen Sie den Lüfter (b) aus. Siehe auch Abschnitt über den Austausch der Lüfter.
8. Drehen Sie die seitlichen Befestigungsschrauben des Moduls oben (a) und unten (b) heraus.
9. Befestigen Sie eine Hebevorrichtung an den Hebeösen des Moduls (a).
10. Entfernen Sie die oberen Halterungen des Moduls (a).
11. Ziehen Sie das Modul vorsichtig aus dem Schaltschrank heraus. Achten Sie darauf, dass die Hebevorrichtung das Gewicht permanent trägt.
12. Setzen Sie das Modul auf eine Palette ab.
13. Lösen Sie die Hebekette noch nicht vom Modul und befestigen Sie das Modul sicher an der Palette.
14. Entfernen Sie die Hebekette vom Modul und transportieren Sie das Modul zum Abstellort.
15. Installieren Sie ein neues Modul in umgekehrter Reihenfolge.
16. Schließen Sie die Schaltschranktür.


3
4
4a
4b
5
6
7
6a
6b
6a
7a
7b




9 10 11



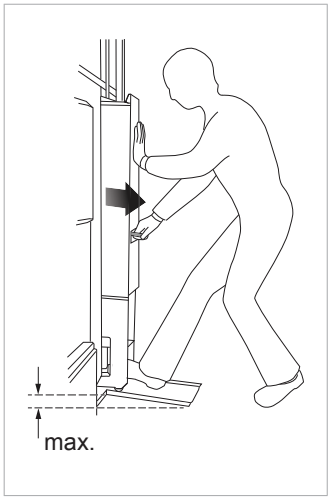
## Austausch eines Einspeisemoduls der Baugröße D8T

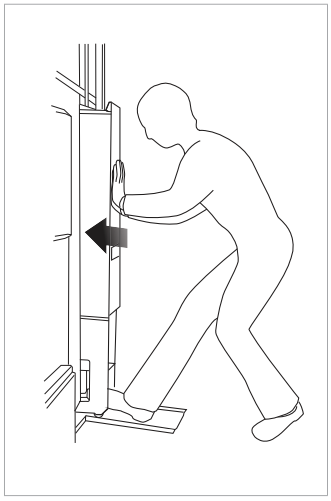
**Hinweis:** Alternativ zur Rampe kann auch ein Hubgerät vom ABB Service verwendet werden. Siehe Lifter for air-cooled drive modules user's guide (3AXD50000332588 [Englisch]).

**WARNUNG!**
Diese Arbeiten dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden. Lesen und befolgen Sie alle Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen, tödlichen Unfällen oder einer Beschädigung der Einrichtung führen.

**WARNUNG!**
Seien Sie beim Umgang mit dem Einspeisemodul besonders vorsichtig. Das Modul ist schwer und hat einen hoch liegenden Schwerpunkt. Die Nichtbeachtung der folgenden Vorschriften kann zu Verletzungen oder zu Schäden an den Geräten führen.

- Verwenden Sie die erforderliche persönliche Schutzausrüstung: Sicherheitsschuhe mit Metallkappe, Schutzhandschuhe usw.
- Verwenden Sie die Modulrampe nicht bei einer Sockelhöhe über der maximal zulässigen Höhe.
- Schieben Sie das Modul vorsichtig in den Schrank hinein und ziehen Sie es ebenso vorsichtig heraus. Lassen Sie sich hierbei von einer weiteren Person helfen. Stellen Sie einen Fuß sicher auf den Sockel des Moduls, um zu verhindern, dass das Modul nach hinten umfällt. Fassen Sie nicht die Kanten des Frontflansches des Moduls an.



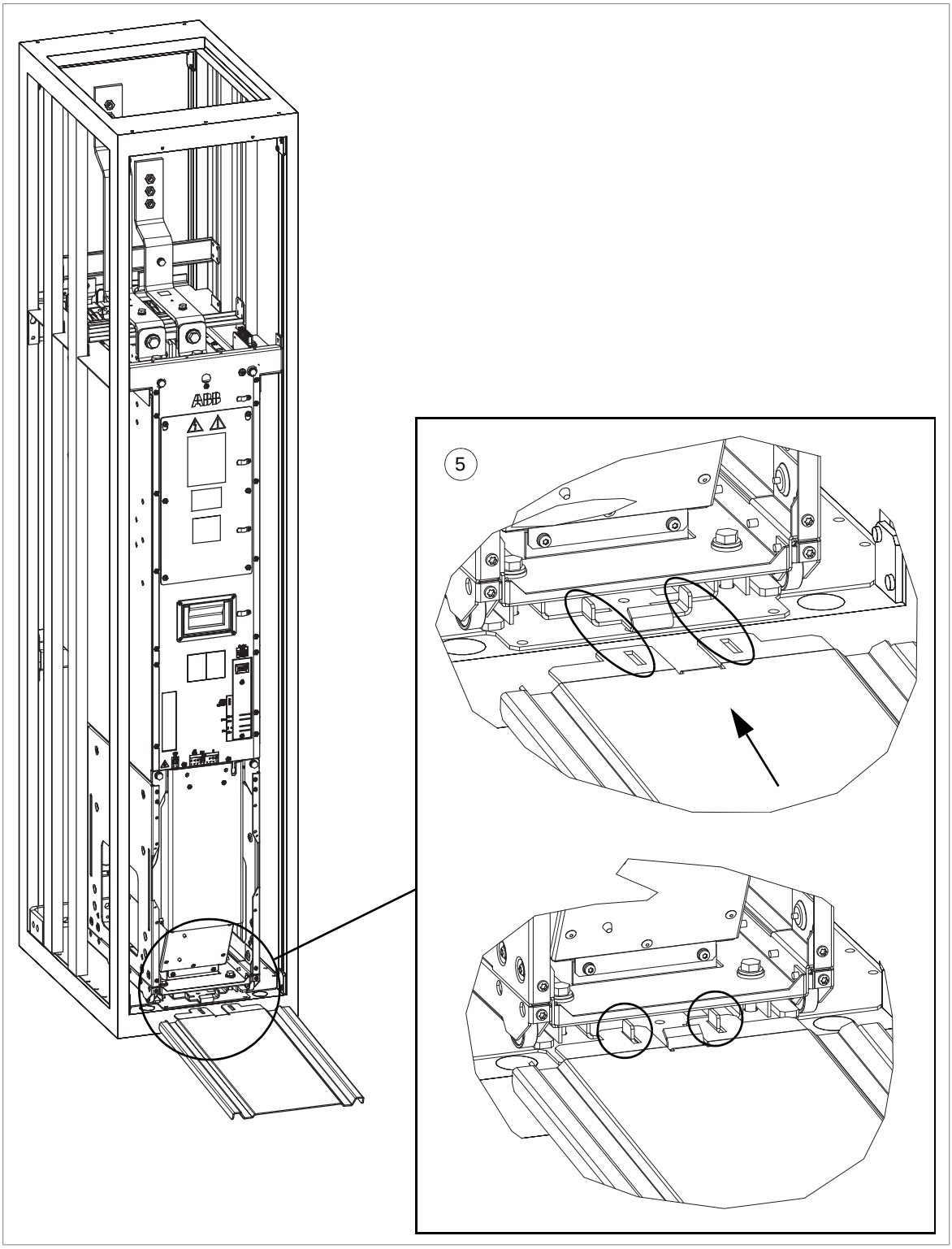


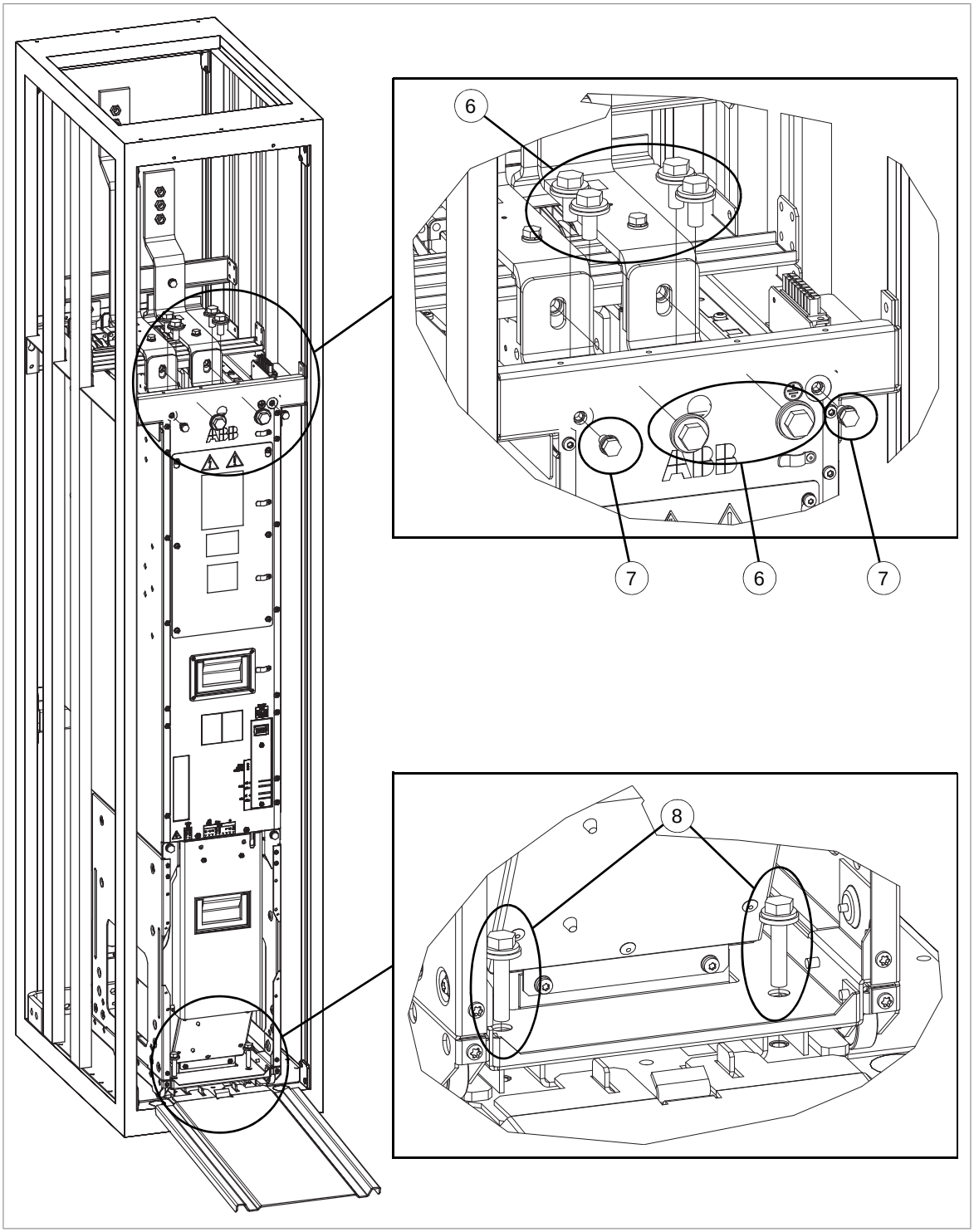
- Seien Sie vorsichtig beim Umgang mit dem hohen Modul. Das Modul kippt leicht, da es schwer ist und einen hoch liegenden Schwerpunkt hat. Wenn immer es möglich ist, sichern Sie das Modul mit Ketten. Ein nicht gesichertes Modul darf insbesondere auf einem abfallenden Boden nicht unbeaufsichtigt sein.

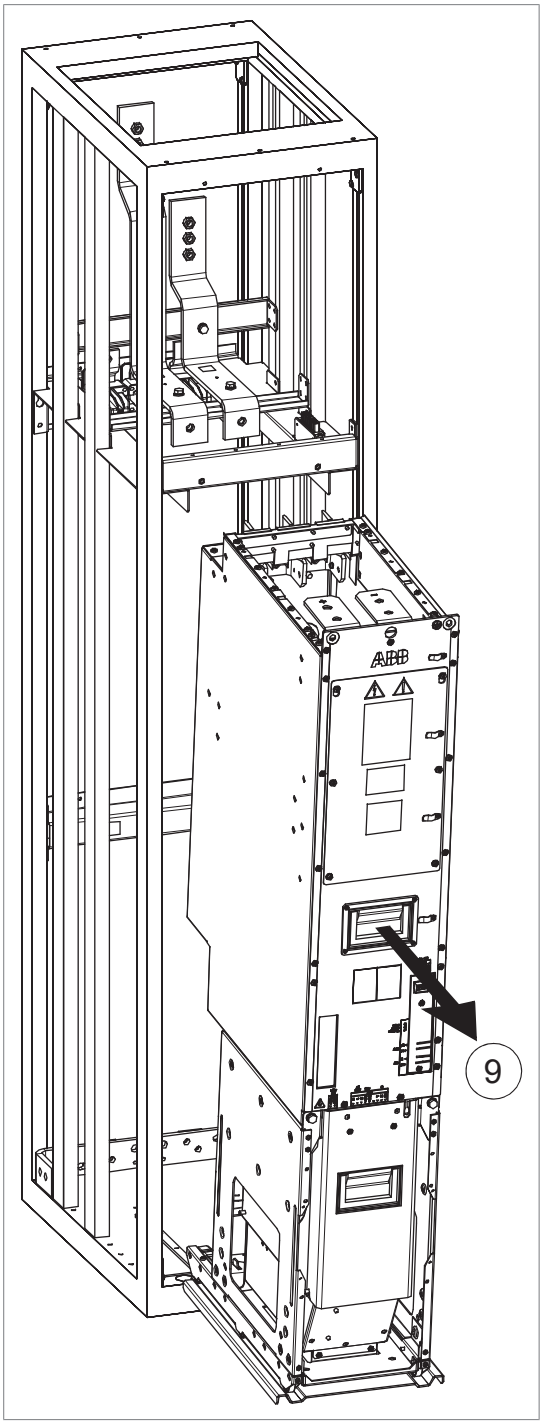
**Hinweis:** Bevor Sie mit dem Austausch des Einspeisemodule beginnen, stellen Sie sicher, dass der Stecker am Ende des Hilfsspannungskabels im Schrank mit dem Gegenstück am Modul kompatibel ist. Der schwarze Stecker ist nur mit dem schwarzen Gegenstück kompatibel, der graue Stecker nur mit dem grauen Gegenstück. Wenn die Stecker nicht kompatibel sind, tauschen Sie den Stecker am neuen Modul aus. Verwenden Sie den Stecker des alten Moduls oder bestellen Sie einen passenden Stecker bei ABB. Siehe +V112 connector replacement guide for ACS880-x04 R8i/D8T/D7T module change (3AXD50001060015 [Englisch]).

**Befolgen Sie diese Anweisungen für den Austausch des Moduls.** Siehe die folgenden Abbildungen.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Öffnen Sie die Tür des Einspeisemodulschranks.
3. Drehen Sie die Schrauben der Abdeckung im oberen Schrankbereich heraus. Heben Sie die Abdeckung an und enfernen Sie sie.
4. Ziehen Sie die Kabel und LWL vom Modul ab und legen Sie sie beiseite.
5. Befestigen Sie die Auszieh-/Installationsrampe (mitgeliefert) am Bodenblech des Schaltschranks, so dass die Befestigungswinkel in den Schlitzen auf der Rampe einhaken.
6. Drehen Sie die Befestigungsschrauben der DC-Stromschienen heraus.
7. Drehen Sie die Befestigungsschrauben oben am Modul heraus.
8. Drehen Sie die Befestigungsschrauben unten am Modul heraus.
9. Ziehen Sie das Modul auf der Rampe vorsichtig aus dem Schaltschrank.
10. Zum Wiedereinbau des Moduls:
    - Schieben Sie das Modul zurück in den Schaltschrank und befestigen es. Ziehen Sie die Befestigungsschrauben des Moduls mit 22 Nm (16.2 lbf·ft) und die Befestigungsschrauben der DC-Ausgangsstromschienen mit 70 Nm (52 lbf·ft) fest.
    - Schließen Sie die Kabel und LWL wieder an das Modul an.
    - Bringen Sie die Abdeckung wieder an.
    - Entfernen Sie die Auszieh-/Installationsrampe und schließen Sie die Tür des Schaltschranks.


5


6
7
6
7
8



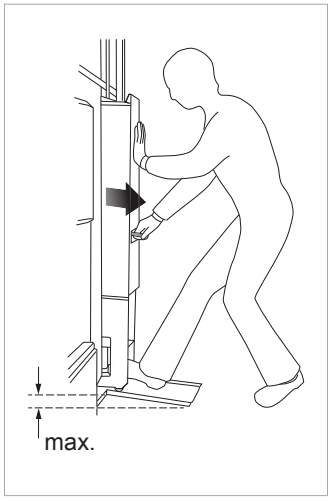

## Ausbau eines Wechselrichtermoduls

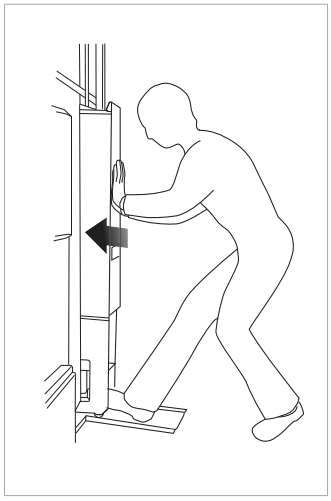
**Hinweis:** Alternativ zur Rampe kann auch ein Hubgerät vom ABB Service verwendet werden. Siehe Lifter for air-cooled drive modules user's guide (3AXD50000332588 [Englisch]).

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

**WARNUNG!**
Seien Sie besonders vorsichtig, wenn Sie das Wechselrichtermodul bewegen. Das Modul ist schwer und hat einen hoch liegenden Schwerpunkt. Die Nichtbeachtung der folgenden Vorschriften kann zu Verletzungen oder zu Schäden an den Geräten führen.

- Verwenden Sie die erforderliche persönliche Schutzausrüstung: Sicherheitsschuhe mit Metallkappe, Schutzhandschuhe usw.
- Verwenden Sie die Modulrampe nicht bei einer Sockelhöhe über der maximal zulässigen Höhe.
- Schieben Sie das Modul vorsichtig in den Schrank hinein und ziehen Sie es ebenso vorsichtig heraus. Lassen Sie sich hierbei von einer weiteren Person helfen. Stellen Sie einen Fuß sicher auf den Sockel des Moduls, um zu verhindern, dass das Modul nach hinten umfällt. Fassen Sie nicht die Kanten des Frontflansches des Moduls an.





- Seien Sie vorsichtig beim Umgang mit dem hohen Modul. Das Modul kippt leicht, da es schwer ist und einen hoch liegenden Schwerpunkt hat. Wenn immer es möglich ist, sichern Sie das Modul mit Ketten. Ein nicht gesichertes Modul darf insbesondere auf einem abfallenden Boden nicht unbeaufsichtigt sein.

1. Führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Öffnen Sie die Tür des Wechselrichterschranks.

3. Entfernen Sie die obere Abdeckung des Schranks.
4. Entfernen Sie den Klemmenblock [X50] oben am Modul.
5. Entfernen Sie die DC-Stromschienen vom Modul. Notieren Sie sich die Anordnung und Position der Schrauben und Unterlegscheiben.
6. Klemmen Sie die Verdrahtung an den Anschlüssen vorne auf dem Modul ab (einschließlich LWL). Legen Sie die abgeklemmte Verdrahtung beiseite.
7. Frequenzumrichter mit Option +C121 (Schiffbau/Offshore-Ausführung) oder +C180 (erdbebensichere Ausführung):
   a. Lösen Sie die Schrauben, die den Querhaltebügel links und rechts halten. (Ziehen Sie diese Schrauben bei der erneuten Montage mit 9 Nm [6.6 lbf·ft] fest.)
   b. Entfernen Sie die Schrauben, mit denen der Haltebügel am Modul befestigt ist.
   c. Entfernen Sie den Haltebügel.
   d. Setzen Sie die Schrauben wieder in das Modul ein und ziehen Sie sie mit 22 Nm (16 lbf·ft) fest.

   **WARNUNG!** Fahren Sie erst fort, wenn die Schrauben fest angezogen sind. Andernfalls können sich die Teile des Moduls lösen und Verletzungen oder Schäden verursachen.

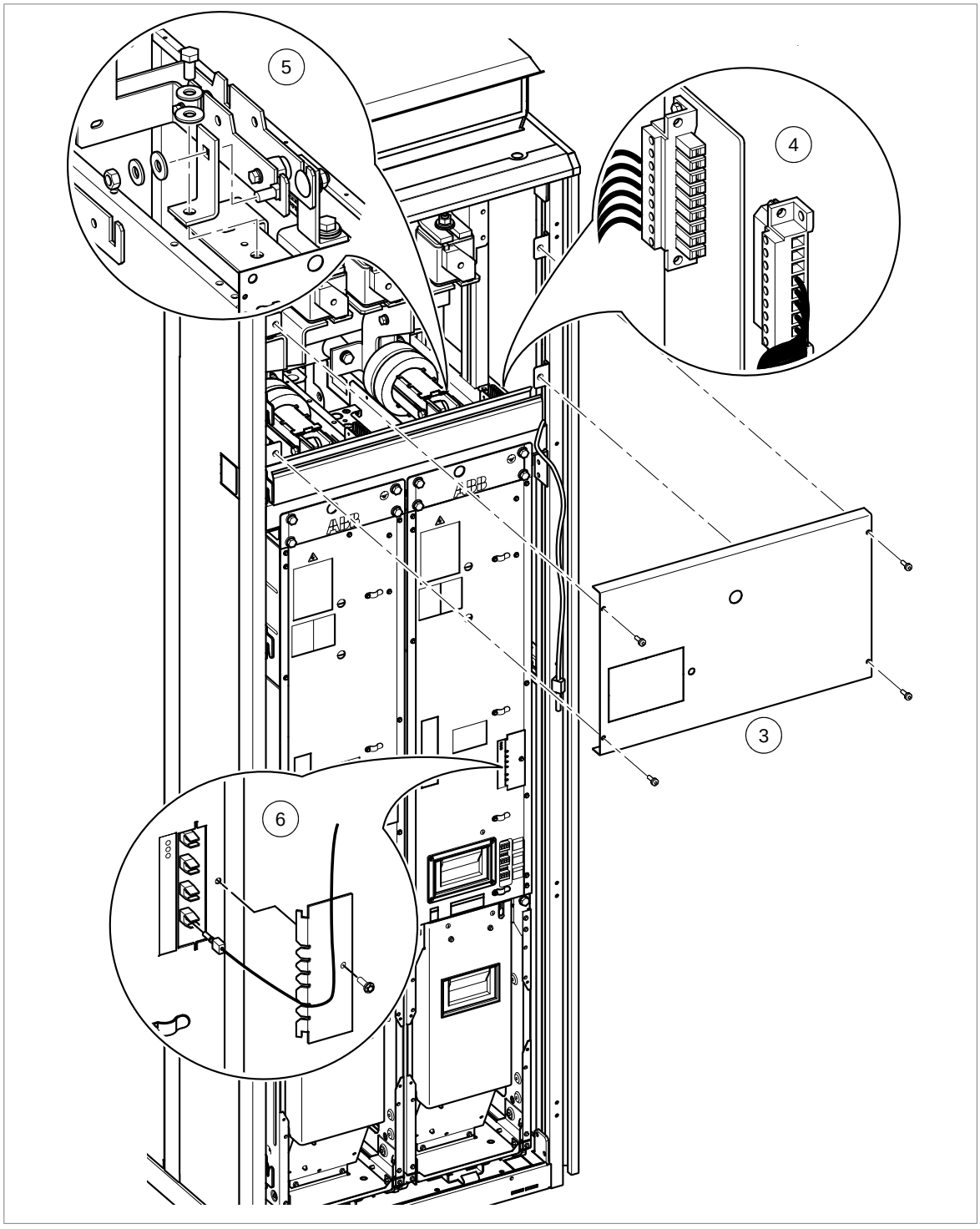
8. Befestigen Sie die Auszieh-/Installationsrampe (mitgeliefert) am Bodenblech des Schaltschranks, so dass die Befestigungswinkel in den Schlitzen auf der Rampe einhaken.

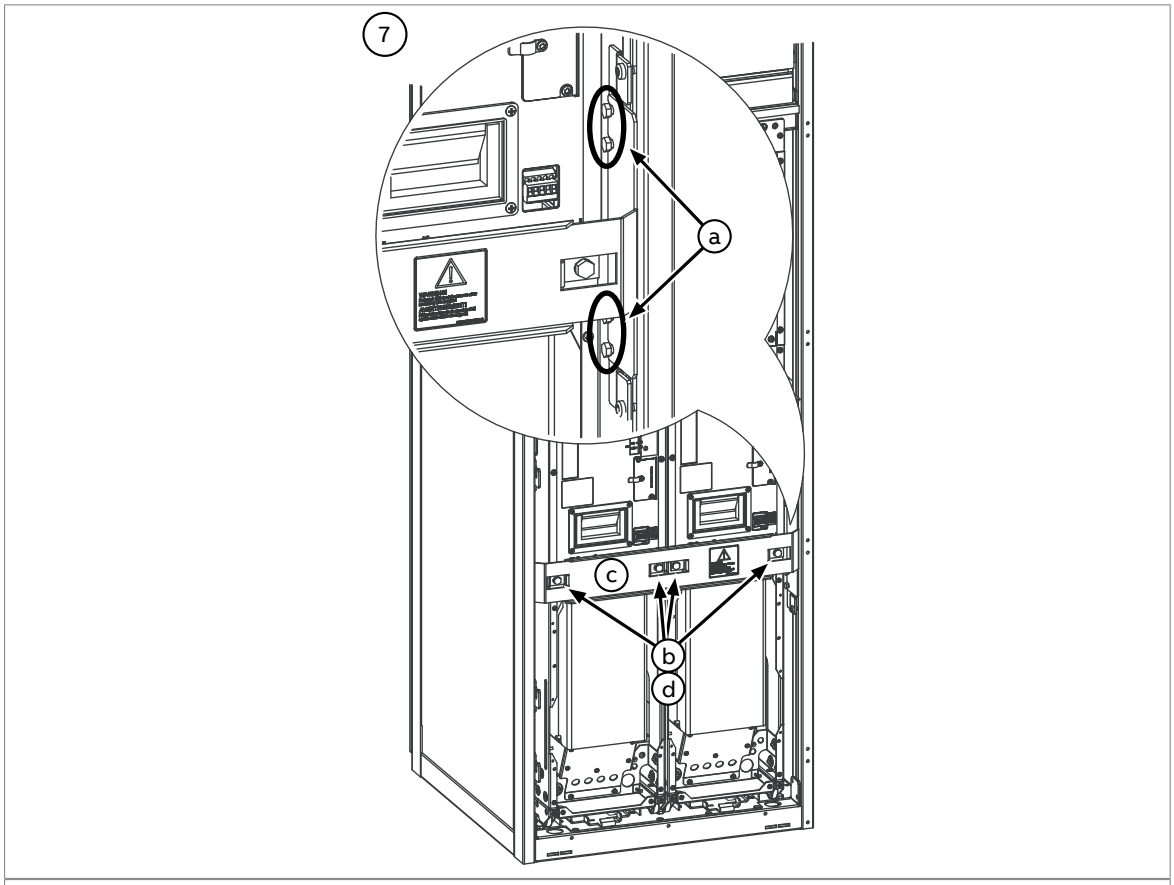
   **WARNUNG!**
   Achten Sie darauf, dass die Markierungen an der Rampe mit der Sockelhöhe übereinstimmen. Durch eine falsche Rampe kann das Modul beim Herausziehen aus dem Schrank umkippen.

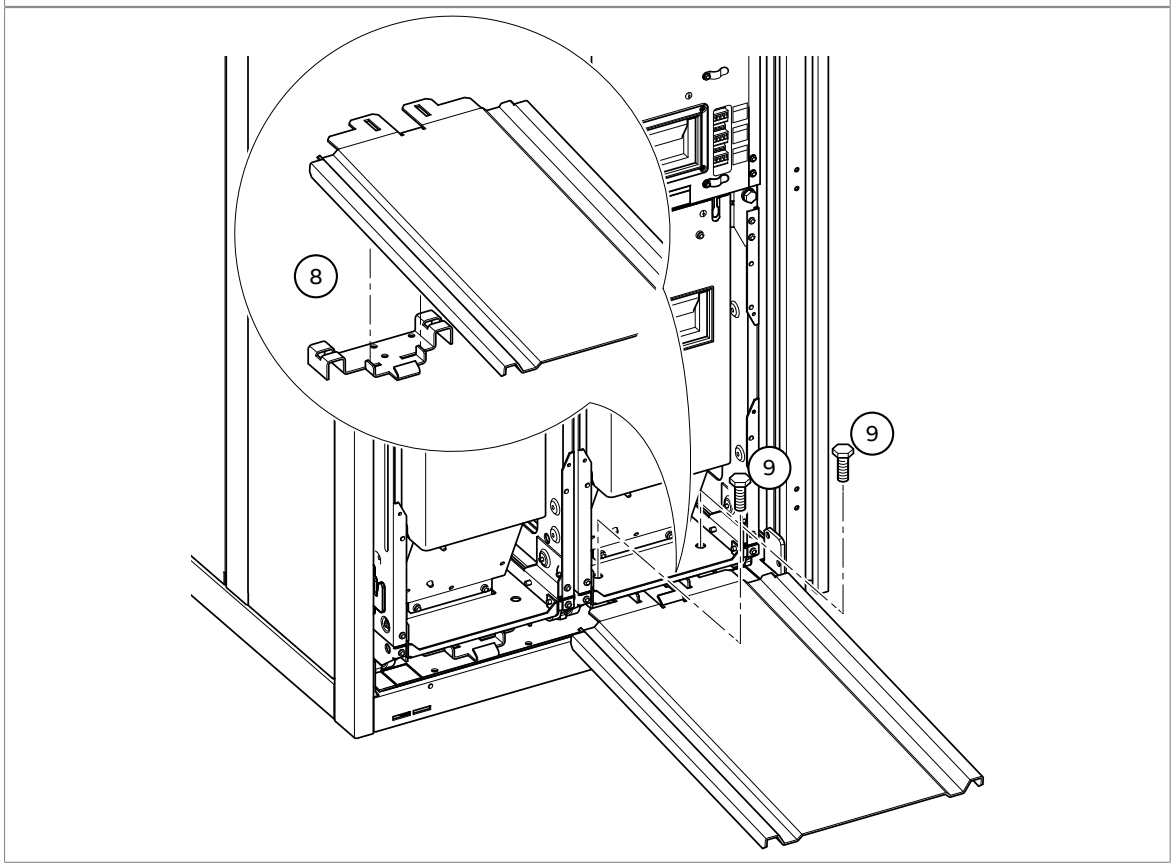
9. Entfernen Sie die beiden unteren Befestigungsschrauben auf der Vorderseite des Moduls.

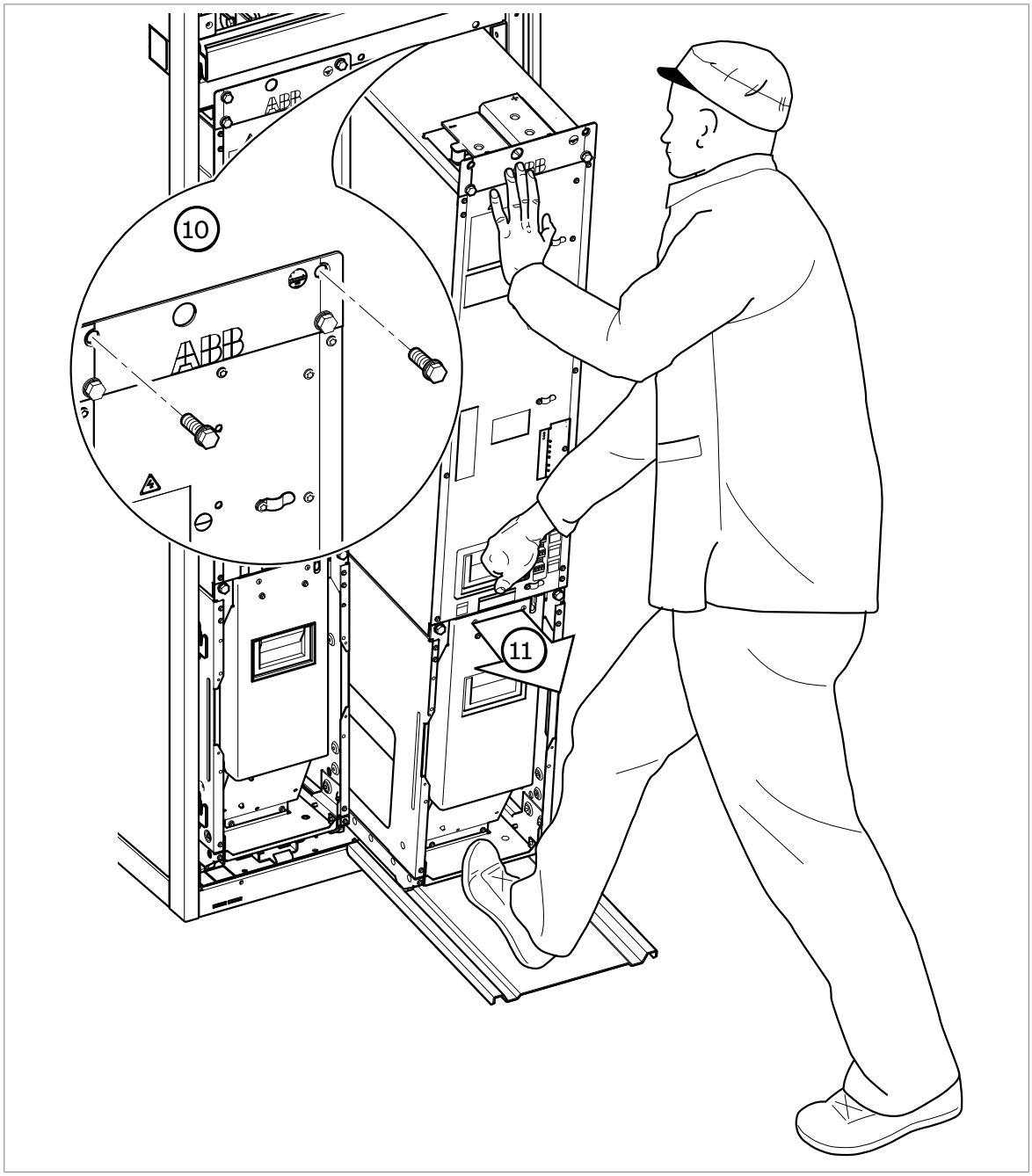
   **WARNUNG!**
   Bevor Sie weiter vorgehen, stellen Sie sicher, dass der Schaltschrank eben steht oder keilen Sie die Rollen des Moduls fest.

10. Entfernen Sie die beiden oberen Befestigungsschrauben auf der Vorderseite des Moduls.
11. Ziehen Sie das Modul vorsichtig über die Rampe aus dem Schrank heraus. Drücken Sie, während Sie mit der rechten Rand am Griff ziehen, mit einem Fuß konstant gegen den Sockel des Moduls, um zu verhindern, dass es nach hinten umfällt.
12. Transportieren sie das Modul zu einem sicheren Platz außerhalb des ummittelbaren Arbeitsbereichs und sorgen Sie dafür, dass es nicht umkippen kann. Keilen Sie die Rollen des Moduls fest, wenn der Boden nicht eben ist.
13. Wiederholen Sie den Vorgang bei den übrigen Wechselrichtermodulen.


5
4
3
6


7
a
c
b
d


8
9
9




## Installation eines Wechselrichtermoduls

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

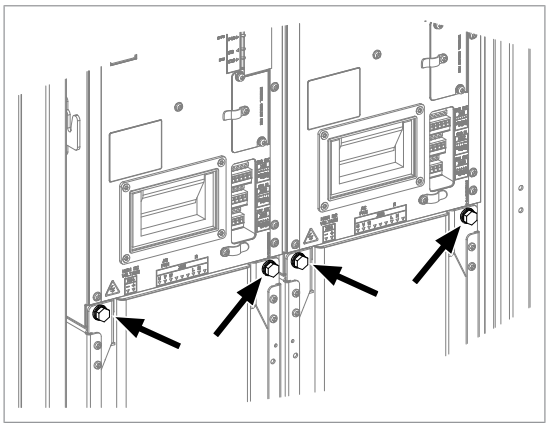
Bevor Sie mit dem Austausch des Wechselrichtermoduls beginnen, stellen Sie sicher, dass der Stecker für das Hilfsspannungskabel im Schrank mit dem Gegenstück am Modul kompatibel ist. Der schwarze Stecker ist nur mit dem schwarzen Gegenstück kompatibel, der graue Stecker nur mit dem grauen Gegenstück. Wenn die Stecker nicht kompatibel sind, tauschen Sie den Stecker am neuen Modul aus. Verwenden Sie den Stecker des alten Moduls oder bestellen Sie einen passenden Stecker bei ABB. Siehe Connector replacement guide, auxiliary power supply for ACS880-104 R8i,

ACS880-304 D8T and D7T (3AXD50001060015 [Englisch]) oder Connector replacement guide, auxiliary power supply for ACS880-104 R8i with +C183, ACS880-304 D8T with +C183 (3AXD50001060022 [Englisch]).

Wenn Sie ein Modul gegen ein neues austauschen, stellen Sie sicher, dass das neue Modul den gleichen Typencode hat wie das alte.

1. Stellen Sie sicher, dass keine Werkzeuge, Staub oder andere Fremdkörper im Schaltschrank sind.
2. Falls noch nicht geschehen, befestigen Sie die Auszieh/Installationsrampe (mitgeliefert) am Bodenblech des Schaltschranks, so dass die Befestigungswinkel in den Schlitzen auf der Rampe einhaken.
3. Schieben Sie das Modul über die Rampe zurück in den Schaltschrank.
   - **Halten Sie Ihre Finger vom Rand der Modul-Frontplatte fern, um zu verhindern, dass sie zwischen Modul und Schaltschrank eingeklemmt werden.**
   - **Drücken Sie außerdem mit einem Fuß konstant gegen den Sockel des Moduls, um zu verhindern, dass es nach hinten umfällt.**
4. Befestigen Sie die Vorderseite des Moduls oben mit zwei Schrauben. Mit 22 Nm (16 lbf·ft) festziehen.
5. Befestigen Sie die Vorderseite des Moduls unten mit zwei Schrauben. Mit 22 Nm (16 lbf·ft) festziehen.
6. Entfernen Sie die Rampe.
7. Frequenzumrichter mit Option +C121 (Schiffbau/Offshore-Ausführung) oder +C180 (erdbebensichere Ausführung):
   a. Entfernen Sie die beiden Halteschrauben am Lüftergehäuse (zwei Schrauben pro Modul).

**WARNUNG!** Die Halteschrauben des Moduls (zwei oben und zwei unten pro Modul) müssen eingesetzt sein, bevor diese Schrauben entfernt werden. Ansonsten können sich die Teile des Moduls voneinander lösen und zu Verletzungen oder einer Beschädigung führen.



   b. Montieren Sie die Querhalterung. Ziehen Sie die Schrauben an beiden Enden der Halterung mit 9 Nm [6.6 lbf·ft] fest. Setzen Sie die im vorhergehenden Schritt entfernten Schrauben der Lüftereinheit ein und ziehen Sie sie mit 22 Nm (16 lbf·ft) fest.

8. Montieren Sie die DC-Stromschienen am Modul. Mit 70 Nm (52 lbf·ft) festziehen. Siehe Verwendung von Verbindungselementen bei Kabelschuhverbindungen (Seite 141).
9. Schließen Sie den Klemmenblock [X50] oben am Modul an.
10. Schließen Sie die Verdrahtung und die LWL an die Klemmen vorne am Modul an.
11. Wiederholen Sie den Vorgang bei den übrigen Wechselrichtermodulen.
12. Bringen Sie die obere Abdeckung des Schranks wieder an.

## Reinigung des Kühlkörpers

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

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

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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Das Frequenzumrichtermodul aus dem Schrank herausnehmen.
3. Den/die Lüfter des Moduls ausbauen. Siehe separate Anweisungen.
4. Blasen Sie trockene, saubere und ölfreie Druckluft von unten nach oben und verwenden Sie gleichzeitig einen Staubsauger am Luftauslass, um den Staub aufzusaugen. Wenn die Gefahr besteht, dass Staub in angrenzende Geräte gelangt, führen Sie die Reinigung in einem anderen Raum durch.
5. Den Lüfter wieder einbauen.

## Betrieb der Einspeiseeinheit mit reduzierter Leistung aktivieren

Die Funktion „reduzierter Betrieb“ gibt es bei Einspeise-/Wechselrichtereinheiten, die aus parallel geschalteten Modulen bestehen. Diese Funktion ermöglicht die Fortsetzung des Betriebs mit einem begrenzten Strom, selbst dann, wenn ein (oder mehrere) Module außer Betrieb sind z. B. wegen Wartungsarbeiten.

Im Prinzip ist der Betrieb mit reduzierter Leistung mit nur einem Modul (oder zwei Modulen in 12-Puls DSU) möglich, allerdings gelten weiterhin die physikalischen Anforderungen für den Betrieb des Motors; zum Beispiel müssen die in Betrieb verbleibenden Module in der Lage sein, ausreichend Strom zu liefern.

### Start des Betriebs mit reduzierter Leistung

**WARNUNG!**
Befolgen Sie die Sicherheitsanweisungen in ACS880 multidrives cabinets and modules safety instructions (3AUA0000102301 [Englisch]). Die Nichtbeachtung der Sicherheitsvorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen oder Schäden an den Geräten verursachen.

Installation und Wartung dürfen nur von qualifiziertem 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 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Wenn die Regelungseinheit von einem gestörten Modul versorgt wird, muss die Regelungseinheit an eine andere 24 V DC Spannungsversorgung angeschlossen werden. ABB empfiehlt für Einspeise-/ Wechselrichtereinheiten, die aus parallel geschalteten Modulen bestehen, dringend die Verwendung einer externen Spannungsversorgung.
3. Das Modul, das gewartet werden soll, aus dem Installationsplatz ausbauen. Bei 12-Puls-DSU-Systemen muss die Anzahl der Module in beiden Wicklungen gleich sein. Das bedeutet, dass mindestens zwei Module gleichzeitig entfernt werden müssen.
4. Installieren Sie eine Luftabschottung (zum Beispiel aus Plexiglas) an der oberen Modulführung, um den Kühlluftstrom durch den leeren Modulschacht zu verhindern.
5. Schalten Sie die Spannungsversorgung der Einspeise-/Gleichrichtereinheit ein.
6. Geben Sie die Anzahl der verbliebenen Einspeise-/Gleichrichtermodule in Parameter 195.13 Reduz. Betrieb ein.
7. Alle Störmeldungen quittieren und die Einspeise-/Wechselrichtereinheit starten. Der Maximalstrom wird jetzt automatisch entsprechend der neuen Konfiguration begrenzt. Bei einer Abweichung zwischen der Anzahl der erkannten Module (Parameter 195.14) und dem in 195.13 eingestellten Wert wird eine Störmeldung generiert.

### Wiederaufnahme des normalen Betriebs

**WARNUNG!**
Befolgen Sie die Sicherheitsanweisungen in ACS880 multidrives cabinets and modules safety instructions (3AUA0000102301 [Englisch]). Die Nichtbeachtung der Sicherheitsvorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen oder Schäden an den Geräten verursachen.

Installation und Wartung dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Demontieren Sie die Luftabschottung von der oberen Modulführung am leeren Modulschacht.
3. Installieren Sie das Modul wieder in seinem Modulschacht.
4. Schalten Sie die Spannungsversorgung der Einspeise-/Gleichrichtereinheit ein.
5. Geben Sie "0" in Parameter 195.13 Reduz. Betrieb ein.

## Aktivierung der Funktion Betrieb der Wechselrichtereinheit mit reduzierter Leistung

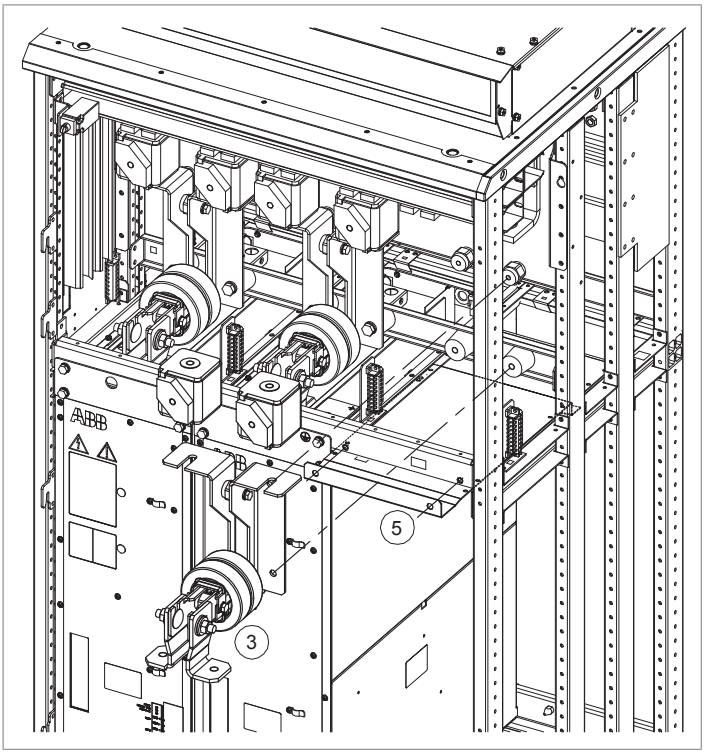
Für Wechselrichtereinheiten, die aus parallelgeschalteten Wechselrichtermodulen bestehen, steht der Betrieb mit reduzierter Leistung zur Verfügung. Diese Funktion ermöglicht die Fortsetzung des Betriebs mit eingeschränktem Strom, selbst dann, wenn ein oder mehrere Module außer Betrieb sind, zum Beispiel aufgrund von Wartungsarbeiten. Im Prinzip ist der Betrieb mit reduzierter Leistung auch mit nur einem Modul möglich, allerdings gelten weiterhin die physikalischen Anforderungen für den Betrieb des Motors; zum Beispiel müssen die in Betrieb verbleibenden Module in der Lage sein, den Motor mit ausreichendem Magnetisierungsstrom zu versorgen.

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

Siehe die folgende Abbildung.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Entfernen Sie die Abdeckung über dem Modul-Einbauplatz (vor den DC-Sicherungen).
3. Nehmen Sie die DC-Sicherungen heraus und entfernen Sie die Stromschiene, die die Sicherungen mit dem Wechselrichtermodul verbindet. Bewahren Sie diese Teile auf – sie werden zusammen mit dem Wechselrichtermodul wieder eingebaut. Notieren Sie die Reihenfolge der Unterlegscheiben.
4. Das defekte Modul aus dem Einbauschacht entfernen. Siehe Anweisungen für den Modulaustausch.
5. Befestigen Sie das Luftschottblech (im Lieferumfang enthalten) an der Unterseite der oberen Modulführung:

- Montieren Sie den vorderen Rand des Schottblechs unter Verwendung der Modulbefestigungsschrauben (2 × M8) an den Modulmontagebohrungen. Mit 9 Nm (6,6 lbf·ft) festziehen.
- Befestigen Sie die linke/rechte Seite des Schottblechs, wenn möglich, immer mit M4 Schrauben. (Dies hängt von der Lage des Moduls im Schaltschrank ab.) Mit 1…2 Nm (0,7 … 1,5 lbf·ft) festziehen.




6. Wenn die Wechselrichter-Regelungseinheit (A41) über das defekte Modul mit Spannung versorgt wird, die Spannungsversorgungskabel mit dem mitgelieferten Verlängerungskabelsatz an ein anderes Modul anschließen.
7. Wenn die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (STO) verwendet wird, den in der STO-Verkabelung enthaltenen Überbrückungskabelsatz anstelle des fehlenden Moduls installieren. (Dies ist nicht erforderlich, wenn das Modul das letzte Element in der STO-Verkabelungskette war.)
8. Montieren Sie wieder alle vorher entfernten Abdeckungen.

   **Hinweis:** Bauen Sie die DC-Sicherungen oder DC-Stromschienen nicht wieder ein, sondern bewahren Sie diese auf, bis das Modul wieder installiert werden kann.
9. Die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters einschalten.
10. Die Anzahl der vorhandenen Wechselrichtermodule in Parameter 95.13 Reduced run mode eingeben.
11. Alle Störmeldungen quittieren und den Frequenzumrichter starten.
12. Wenn die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (STO) verwendet wird, eine Validierungsprüfung durchführen. Siehe STO-Anweisungen.

Der Maximalstrom wird jetzt automatisch entsprechend der neuen Wechselrichterkonfiguration begrenzt. Bei einer Abweichung zwischen der Zahl der erkannten Module und dem in 95.13 eingestellten Wert wird eine Störmeldung generiert.

### Wiedereinbau des Moduls

1. Das Modul in umgekehrter Reihenfolge einbauen. Die folgenden Anzugsmomente einhalten:
   - DC-Stromschiene an obere Isolatoren (2 × M8): 9 Nm (6,6 lbf·ft)
   - DC-Stromschiene an untere Isolatoren (2 × M10): 18 Nm (13,3 lbf·ft)
   - Sicherungen an PC-Stromschienen: 50 Nm (37 lbf·ft) (Bussmann), 46 Nm (34 lbf·ft) (Mersen/Ferraz-Shawmut)
   - Modul an Schrankrahmen (4 × M8): 22 N (16 lbf·ft)
   - DC-Stromschiene an DC-Eingang des Moduls (2 × M12): 70 Nm (52 lbf·ft)
2. Die ursprüngliche Verkabelung wiederherstellen (sofern erforderlich Stromversorgung von STO und Regelungseinheit).
3. Parameter *95.13* auf 0 setzen, um den Betrieb mit reduzierter Leistung zu deaktivieren.
4. Wenn die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (STO) verwendet wird, eine Validierungsprüfung durchführen. Siehe STO-Anweisungen.

## 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).

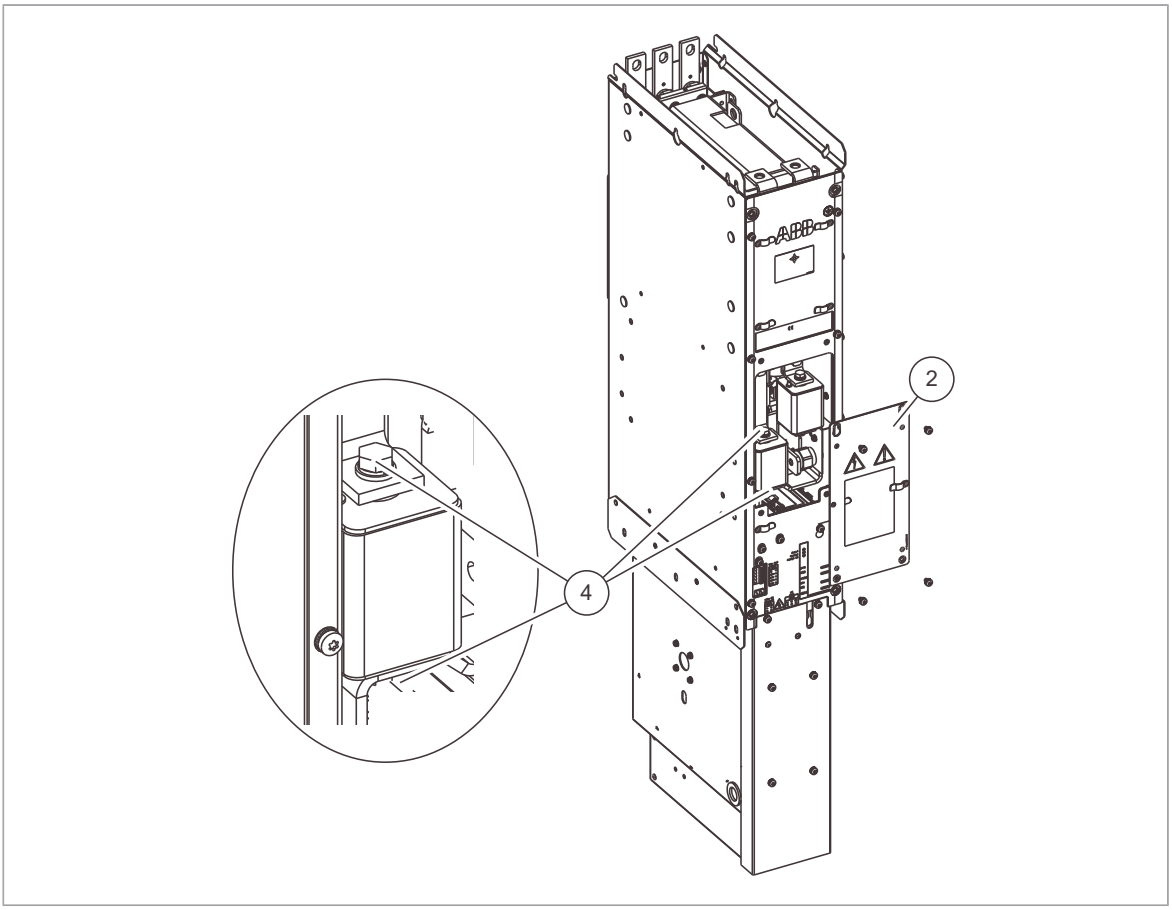
# Sicherungen

## Prüfen und Austauschen der DC-Sicherungen des D7T Einspeisemoduls

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

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

1. Den Frequenzumrichter von der AC-Spannungsversorgung trennen und sicherstellen, dass die Arbeiten ohne Gefährdung durchgeführt werden können. Siehe Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21).
2. Die Schrauben der Abdeckung der DC-Sicherungen herausdrehen, die Abdeckung anheben und entfernen.
3. Den Zustand der Sicherungen prüfen und, falls erforderlich, austauschen.
4. Zum Austausch die zwei Schrauben M10×20 (17 mm) entfernen, mit denen die DC-Sicherung an der DC-Stromschiene befestigt ist.
5. Wenn Sie die Sicherung austauschen, stellen Sie sicher, dass die möglichen Sicherungsindikatoren zum Modul hin ausgerichtet sind, um einen Kurzschluss oder Erdschlussfehler mit dem Abdeckblech zu vermeiden.
6. Bei der Installation der Sicherung die beiden Schrauben M10×20 (17 mm) mit 42 Nm festziehen.
7. Die Abdeckung wieder montieren und die Schaltschranktür schließen.



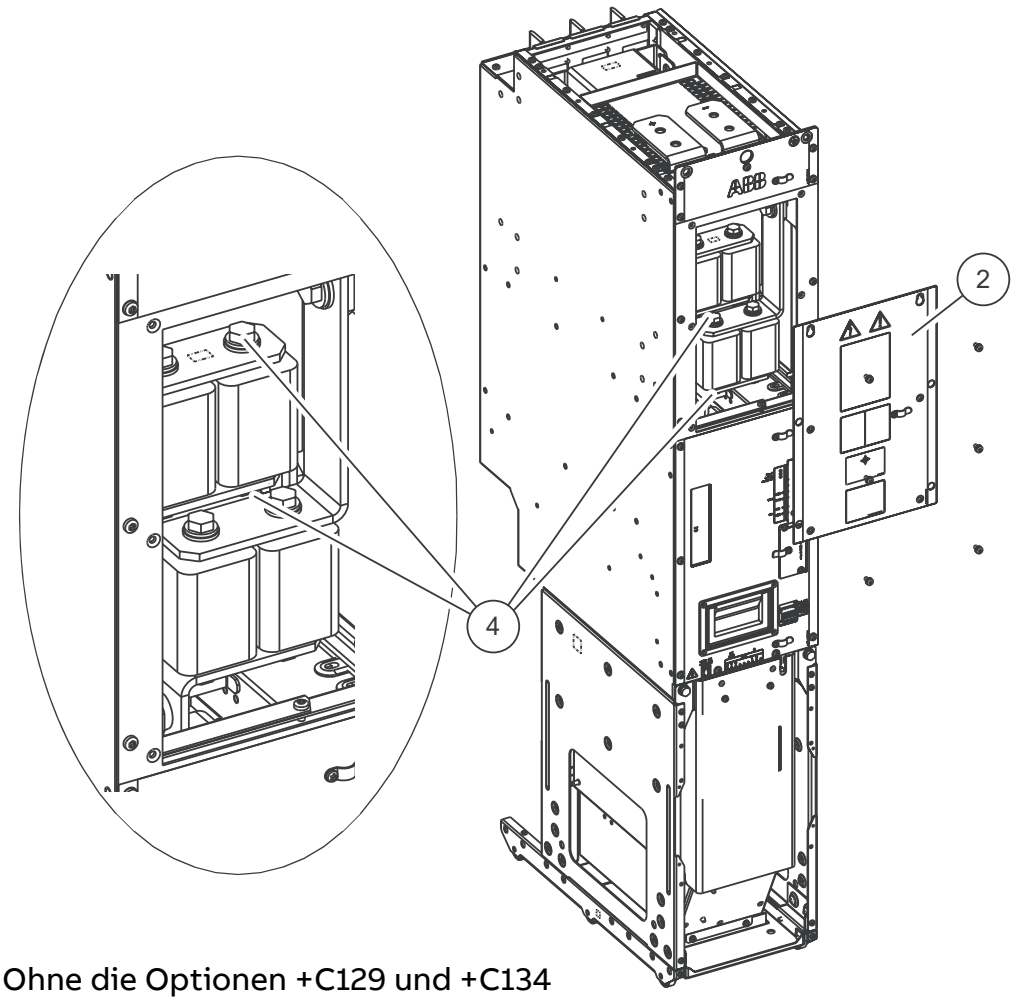

## Prüfen und Austauschen der DC-Sicherungen des D8T Einspeisemoduls

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

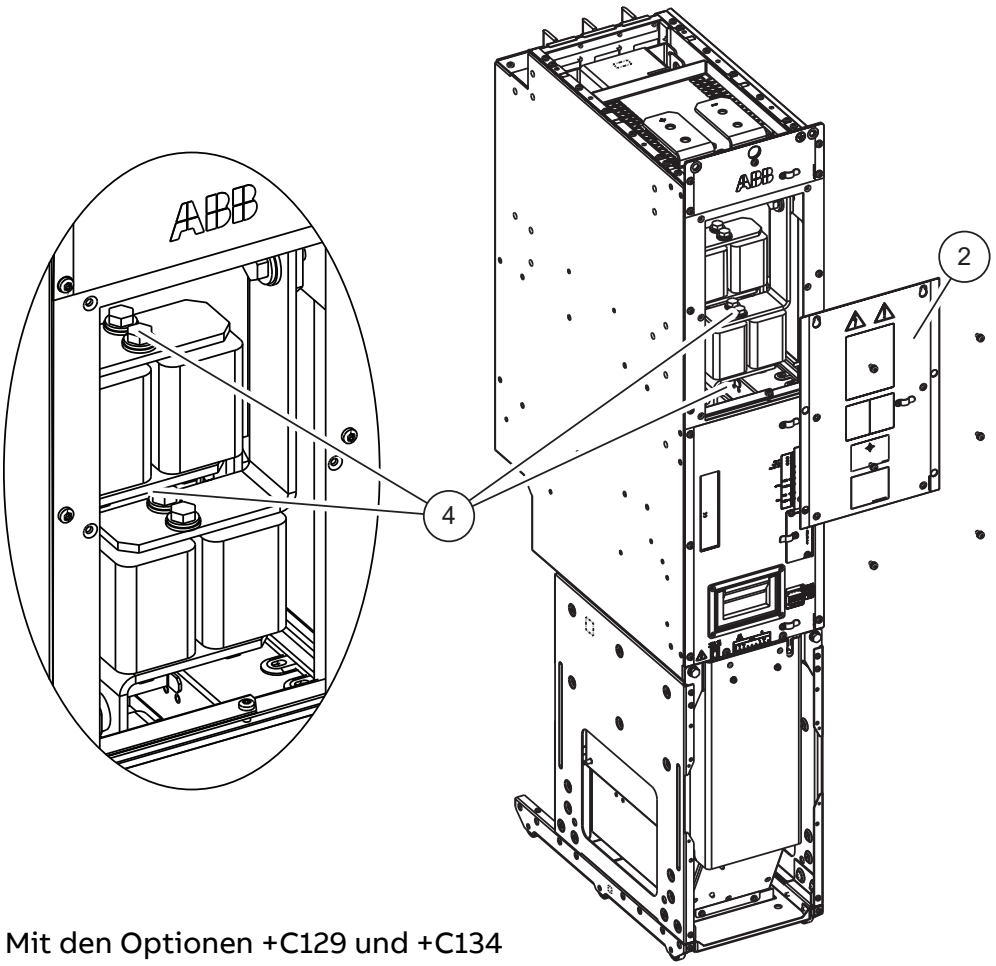
**WARNUNG!**
Verwenden Sie die benötigte persönliche Schutzausrüstung. Tragen Sie Schutzhandschuhe und lange Ärmel. Manche Teile haben scharfe Kanten.

1. Den Frequenzumrichter von der AC-Spannungsversorgung trennen und sicherstellen, dass die Arbeiten ohne Gefährdung durchgeführt werden können. Siehe Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21).
2. Die Schrauben der Abdeckung der DC-Sicherungen herausdrehen, die Abdeckung anheben und entfernen.
3. Den Zustand der Sicherungen prüfen und, falls erforderlich, austauschen.
4. Zum Austausch die zwei Schrauben M10×20 (17 mm) entfernen, mit denen die DC-Sicherung an der DC-Stromschiene befestigt ist.
5. Wenn Sie die Sicherung austauschen, stellen Sie sicher, dass die möglichen Sicherungsindikatoren zum Modul hin ausgerichtet sind, um einen Kurzschluss oder Erdschlussfehler mit dem Abdeckblech zu vermeiden.

6. Bei der Installation der Sicherung die beiden Schrauben M10×20 (17 mm) mit 42 Nm festziehen.
7. Die Abdeckung wieder montieren und die Schaltschranktür schließen.




Ohne die Optionen +C129 und +C134




Mit den Optionen +C129 und +C134

## Bedienpanel

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

# Regelungseinheiten

## Typen der Regelungseinheit BCU

Es gibt drei Varianten der Regelungseinheit BCU, die für ACS880 Frequenzumrichter verwendet werden: BCU-02, BCU-12 und BCU-22. Diese haben eine unterschiedliche Anzahl von Wechselrichtermodulanschlüssen (2, 7 oder 12), sind aber sonst identisch. Die drei BCU-Typen sind austauschbar, sofern die Anzahl der Anschlüsse ausreichend ist. Zum Beispiel kann die BCU-22 als direkter Austausch für die BCU-02 und BCU-12 verwendet werden.

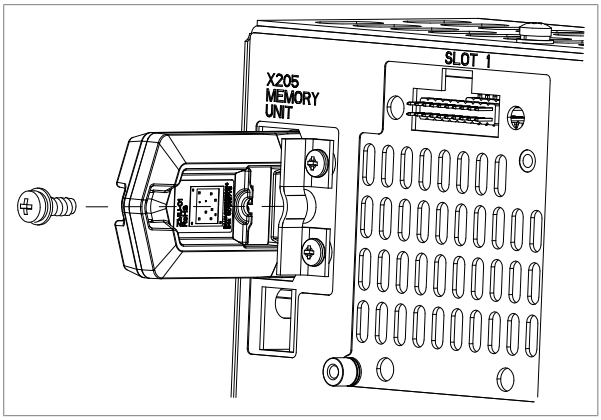
## Austausch der Memory Unit (BCU)

Nach dem Austausch einer Regelungseinheit können Sie die vorhandenen Parametereinstellungen durch Umstecken der Memory Unit von der defekten Regelungseinheit auf die neue Regelungseinheit übertragen.

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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Stellen Sie sicher, dass die Regelungseinheit nicht mit Spannung versorgt wird.
3. Lösen Sie die Befestigungsschraube und ziehen Sie die Memory Unit heraus.
4. Installieren Sie eine neue Memory Unit in umgekehrter Reihenfolge.

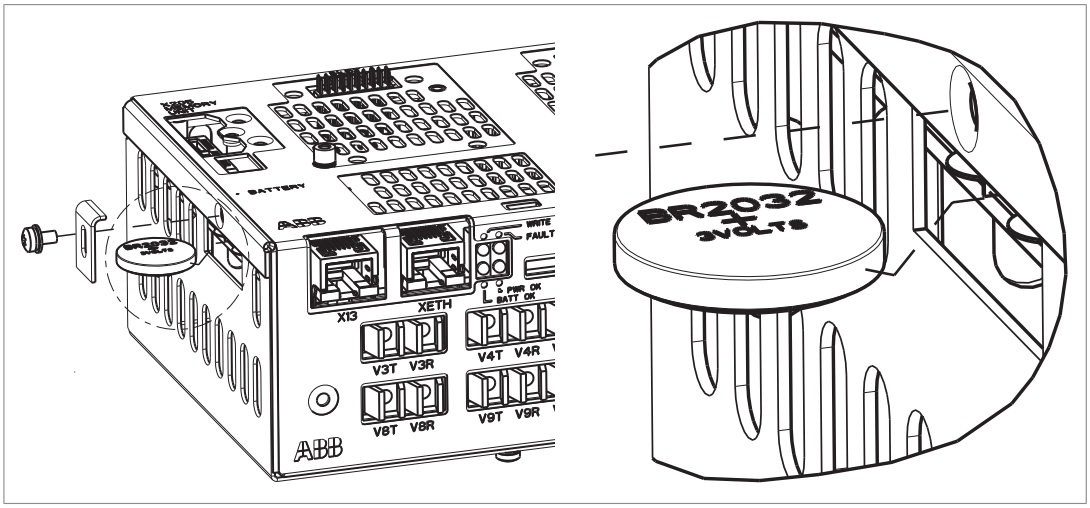



## Austausch der Batterie der BCU-Regelungseinheit

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.

Die Batterie der Echtzeituhr muss ausgetauscht werden, wenn die BATT OK LED beim Einschalten der Regelungseinheit nicht aufleuchtet.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Befestigungsschraube lösen und die Batterie herausnehmen.
3. Die Batterie durch eine neue Batterie des Typs CR2032 ersetzen.
4. Die alte Batterie vorschriftsmäßig entsorgen.
5. Die Echtzeituhr einstellen.




## Regelungseinheiten des Typs UCU

Bei ACS880 Frequenzumrichtern werden verschiedene Varianten der UCU Regelungseinheit verwendet: UCU-22…24. Sie unterscheiden sich in der Anzahl der Umrichtermodul-Anschlüsse, sind aber ansonsten identisch. Die UCU-Typen sind austauschbar, sofern die Anzahl der Anschlüsse ausreichend ist. Zum Beispiel kann die UCU-24 als direkte Austauscheinheit für die UCU-22 und UCU-23 verwendet werden.

## Austausch der Memory Unit (UCU-22…24)

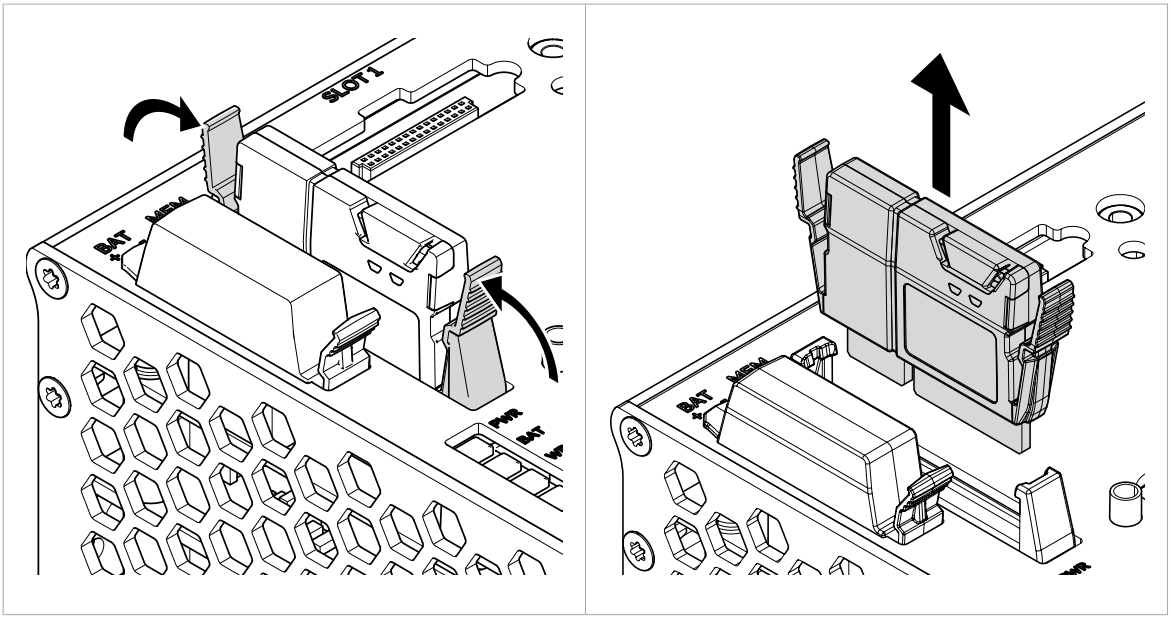
**WARNUNG!**
Befolgen Sie die Sicherheitsanweisungen für den Frequenzumrichter. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen oder Schäden an den Geräten verursachen. Elektrische Arbeiten dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.

Nach dem Austausch einer Regelungseinheit können Sie die vorhandenen 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.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Stellen Sie sicher, dass die Regelungseinheit nicht mit Spannung versorgt wird.

3. Die Halterungen an der Memory Unit zusammendrücken. Die Memory Unit herausziehen.
4. Die neue Memory Unit einsetzen.



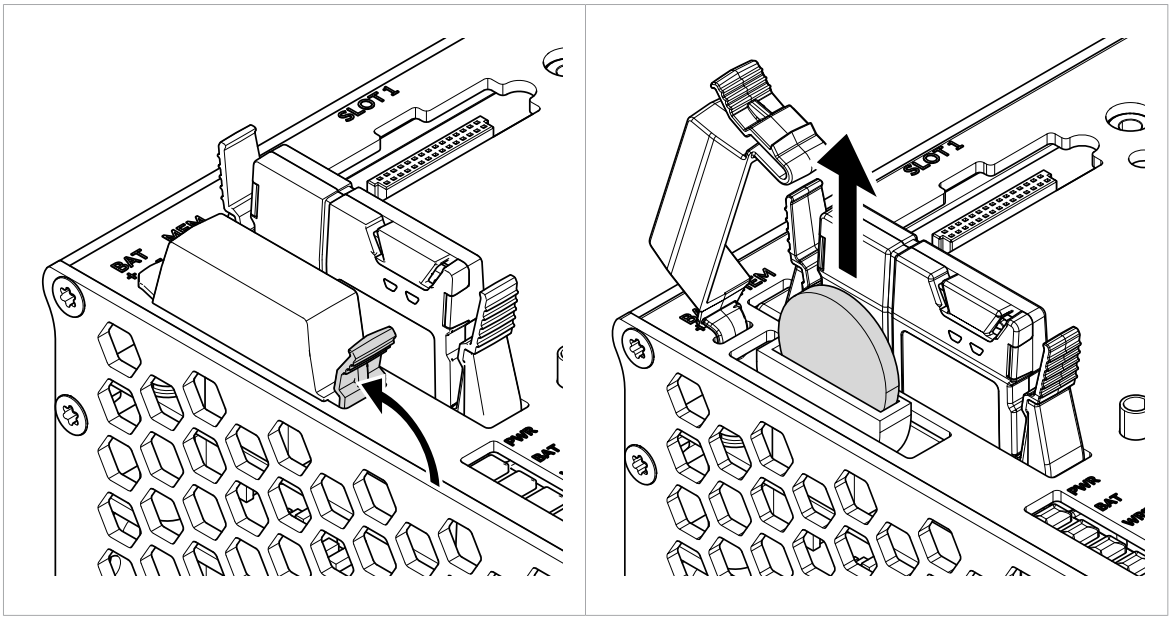

## Austausch der Batterie der UCU-Regelungseinheit

**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.

Die Batterie der Echtzeituhr muss ausgetauscht werden, wenn die LED BAT beim Einschalten der Regelungseinheit nicht aufleuchtet.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Den Batteriedeckel öffnen.
3. Die Batterie durch eine neue Batterie des Typs CR2032 ersetzen.

   **Hinweis:** Die Uhrzeit der Echtzeituhr bleibt bei Fehlen der Batterie 2 Minuten erhalten.
4. Den Batteriedeckel schließen.
5. Ggf. die Echtzeituhr einstellen.
6. Die alte Batterie vorschriftsmäßig entsorgen.

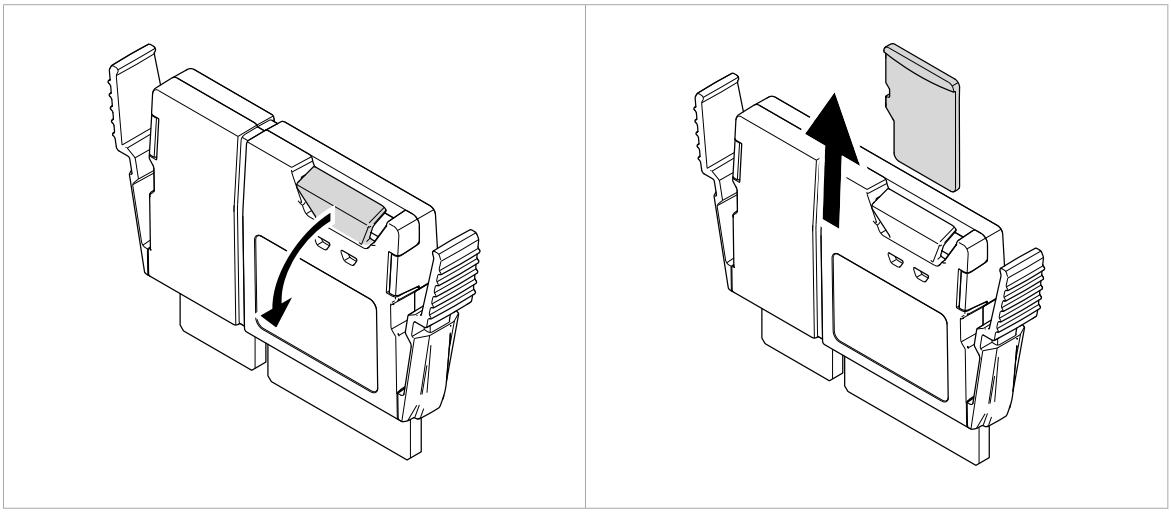



## Austausch der microSDHC-Speicherkarte (UCU-22…24)

**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.

Typ der Austauschkarte siehe Technische Daten

1. Die UMU-01 Memory Unit aus der Regelungseinheit entfernen.
2. Entfernen Sie sich vom Schrank, bevor Sie die microSDHC-Karte aus der Memory Unit herausnehmen. Die Karte ist klein und kann in den Schrank hineinfallen.
3. Öffnen Sie den Deckel des Speicherkartenfachs in der Memory Unit.
4. Drücken Sie auf die Karte, um diese zu entfernen.
5. Die neue Karte in umgekehrter Reihenfolge einsetzen.



# Komponenten der funktionalen Sicherheit

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

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

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

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

Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer ABB Service-Vertretung.

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.

## Nenndaten

Nachfolgend sind die Nenndaten der Frequenzumrichter mit 50 Hz und 60 Hz Versorgungsspannung aufgeführt. Die Symbole werden im Anschluss an die Tabelle beschrieben.

| ACS880-07-... | Nenndaten, Eingang | Nenndaten, Ausgang | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kein Überlastbetrieb | | | | | 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 | hp | kVA | A | kW | hp | A | kW | hp |
| **$U_N$ = 400 V, 6-Puls-Anschluss** | | | | | | | | | | | | |
| 1140A-3 | 1047 | 1140 | 1490 | 630 | – | 790 | 1072 | 560 | – | 787 | 400 | – |
| 1250A-3 | 1148 | 1250 | 1630 | 710 | – | 866 | 1200 | 630 | – | 935 | 500 | – |
| 1480A-3 | 1359 | 1480 | 1930 | 800 | – | 1025 | 1421 | 800 | – | 1107 | 630 | – |
| 1760A-3 | 1617 | 1760 | 2120 | 1000 | – | 1219 | 1690 | 900 | – | 1316 | 710 | – |
| 2210A-3 | 2030 | 2210 | 2880 | 1200 | – | 1531 | 2122 | 1200 | – | 1653 | 900 | – |
| 2610A-3 | 2397 | 2610 | 3140 | 1400 | – | 1808 | 2506 | 1400 | – | 1952 | 1000 | – |
| **$U_N$ = 400 V, 12-Puls-Anschluss** | | | | | | | | | | | | |
| 0990A-3+A004 | 909 | 990 | 1290 | 560 | – | 686 | 950 | 500 | – | 741 | 400 | – |

| ACS880-07-... | Nenn-da-ten, Ein-gang | Nenndaten, Ausgang | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kein Überlastbetrieb | | | | | Leichter Überlastbe-trieb | | | Überlastbetrieb | | |
| | $I_1$ | $I_2$ | $I_{max}$ | $P_N$ | | $S_N$ | $I_{Ld}$ | $P_{Ld}$ | | $I_{Hd}$ | $P_{Hd}$ | |
| | A | A | A | kW | hp | kVA | A | kW | hp | A | kW | hp |
| 1140A-3+A004 | 1047 | 1140 | 1490 | 630 | – | 790 | 1094 | 560 | – | 853 | 450 | – |
| 1250A-3+A004 | 1148 | 1250 | 1630 | 710 | – | 866 | 1200 | 630 | – | 935 | 500 | – |
| 1480A-3+A004 | 1359 | 1480 | 1930 | 800 | – | 1025 | 1421 | 800 | – | 1107 | 630 | – |
| 1760A-3+A004 | 1617 | 1760 | 2120 | 1000 | – | 1219 | 1690 | 900 | – | 1316 | 710 | – |
| 2210A-3+A004 | 2030 | 2210 | 2880 | 1200 | – | 1531 | 2122 | 1200 | – | 1653 | 900 | – |
| 2610A-3+A004 | 2397 | 2610 | 3140 | 1400 | – | 1808 | 2506 | 1400 | – | 1952 | 1000 | – |
| **$U_N$ = 500 V, 6-Puls-Anschluss** | | | | | | | | | | | | |
| 1070A-5 | 983 | 1070 | 1400 | 710 | 900 | 927 | 1027 | 710 | 900 | 800 | 560 | 700 |
| 1320A-5 | 1212 | 1320 | 1720 | 900 | 1000 | 1143 | 1267 | 900 | 1000 | 987 | 710 | 900 |
| 1450A-5 | 1332 | 1450 | 1890 | 1000 | 1250 | 1256 | 1392 | 900 | 1200 | 1085 | 710 | 900 |
| 1580A-5 | 1451 | 1580 | 2060 | 1100 | 1400 | 1368 | 1517 | 1000 | 1250 | 1182 | 800 | 1000 |
| 1800A-5 | 1653 | 1800 | 2340 | 1250 | 1600 | 1559 | 1728 | 1200 | 1500 | 1346 | 900 | 1100 |
| 1980A-5 | 1819 | 1980 | 2580 | 1400 | 1750 | 1715 | 1901 | 1300 | 1500 | 1481 | 1000 | 1250 |
| **$U_N$ = 500 V, 12-Puls-Anschluss** | | | | | | | | | | | | |
| 0990A-5+A004 | 909 | 990 | 1290 | 710 | 900 | 857 | 950 | 630 | 800 | 741 | 500 | 600 |
| 1320A-5+A004 | 1212 | 1320 | 1720 | 900 | 1000 | 1143 | 1267 | 900 | 1000 | 987 | 710 | 900 |
| 1450A-5+A004 | 1332 | 1450 | 1890 | 1000 | 1250 | 1256 | 1392 | 900 | 1200 | 1085 | 710 | 900 |
| 1580A-5+A004 | 1451 | 1580 | 2060 | 1100 | 1400 | 1368 | 1517 | 1000 | 1250 | 1182 | 800 | 1000 |
| 1800A-5+A004 | 1653 | 1800 | 2340 | 1250 | 1600 | 1559 | 1728 | 1200 | 1500 | 1346 | 900 | 1100 |
| 1980A-5+A004 | 1819 | 1980 | 2580 | 1400 | 1750 | 1715 | 1901 | 1300 | 1500 | 1481 | 1000 | 1250 |
| **$U_N$ = 690 V, 6-Puls-Anschluss** | | | | | | | | | | | | |
| 0800A-7 | 735 | 800 | 1200 | 800 | 900 | 956 | 768 | 710 | 800 | 598 | 560 | 600 |
| 0900A-7 | 827 | 900 | 1350 | 900 | 1000 | 1076 | 864 | 800 | 900 | 673 | 630 | 700 |
| 1160A-7 | 1066 | 1160 | 1740 | 1100 | 1250 | 1386 | 1114 | 1100 | 1250 | 868 | 800 | 900 |
| 1450A-7 | 1332 | 1450 | 2180 | 1400 | 1600 | 1733 | 1392 | 1250 | 1500 | 1085 | 1000 | 1100 |
| 1650A-7 | 1516 | 1650 | 2480 | 1600 | 1750 | 1972 | 1584 | 1500 | 1750 | 1234 | 1200 | 1250 |
| 1950A-7 | 1791 | 1950 | 2930 | 1900 | 2000 | 2330 | 1872 | 1800 | 2000 | 1459 | 1400 | 1500 |
| 2300A-7 | 2113 | 2300 | 3450 | 2200 | 2500 | 2749 | 2208 | 2000 | 2250 | 1720 | 1600 | 1750 |
| 2600A-7 | 2388 | 2600 | 3900 | 2500 | 2800 | 3107 | 2496 | 2400 | 2700 | 1945 | 1900 | 2000 |
| 2860A-7 | 2627 | 2860 | 4290 | 2800 | 3100 | 3418 | 2746 | 2600 | 2900 | 2139 | 2000 | 2250 |
| **$U_N$ = 690 V, 12-Puls-Anschluss** | | | | | | | | | | | | |
| 0800A-7+A004 | 735 | 800 | 1200 | 800 | 900 | 956 | 768 | 710 | 800 | 598 | 560 | 600 |
| 0950A-7+A004 | 873 | 950 | 1430 | 900 | 1000 | 1135 | 912 | 800 | 900 | 711 | 630 | 700 |
| 1160A-7+A004 | 1066 | 1160 | 1740 | 1100 | 1250 | 1386 | 1114 | 1100 | 1250 | 868 | 800 | 900 |
| 1450A-7+A004 | 1332 | 1450 | 2180 | 1400 | 1600 | 1733 | 1392 | 1250 | 1500 | 1085 | 1000 | 1100 |
| 1650A-7+A004 | 1516 | 1650 | 2480 | 1600 | 1750 | 1972 | 1584 | 1500 | 1750 | 1234 | 1200 | 1250 |
| 1950A-7+A004 | 1791 | 1950 | 2930 | 1900 | 2000 | 2330 | 1872 | 1800 | 2000 | 1459 | 1400 | 1500 |

| ACS880-07-... | Nenndaten, Eingang | Nenndaten, Ausgang | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kein Überlastbetrieb | | | | | 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 | hp | kVA | A | kW | hp | A | kW | hp |
| 2300A-7+A004 | 2113 | 2300 | 3450 | 2200 | 2500 | 2749 | 2208 | 2000 | 2250 | 1720 | 1600 | 1750 |
| 2600A-7+A004 | 2388 | 2600 | 3900 | 2500 | 2800 | 3107 | 2496 | 2400 | 2700 | 1945 | 1900 | 2000 |
| 2860A-7+A004 | 2627 | 2860 | 4290 | 2800 | 3100 | 3418 | 2746 | 2400 | 2900 | 2139 | 2000 | 2250 |

## Definitionen

| | |
|---|---|
| $U_N$ | Einspeisespannungsbereich |
| $I_1$ | Nenneingangsstrom (eff.) |
| $I_2$ | Nennausgangsstrom (Dauerbetrieb, ohne Überlast) |
| $I_{max}$ | Maximaler Ausgangsstrom. Beim Start für 10 Sekunden möglich, dann so lange es die Temperatur des Frequenzumrichters erlaubt. |
| $P_N$ | Typische Motorleistung ohne Überlastbetrieb. Die HP-Nenndaten sind typische NEMA-Motorgrößen bei jeweils 460 V (ACS880-07-xxxxA-5) und 575 V (ACS880-07-xxxxA-7). |
| $S_N$ | Scheinleistung ohne Überlast |
| $I_{Ld}$ | Dauerausgangsstrom (Effektivwert). 10% Überlast für die Dauer von einer Minute alle 5 Minuten zulässig. |
| $P_{Ld}$ | Typische Motorleistung bei leichtem Überlastbetrieb |
| $I_{Hd}$ | Dauerausgangsstrom (Effektivwert). 50% Überlast für die Dauer von einer Minute alle 5 Minuten zulässig. |
| $P_{Hd}$ | Typische Motorleistung bei Überlastbetrieb. |

**Hinweis 1:** Die Kennwerte gelten für eine Umgebungstemperatur von 40 °C (104 °F).

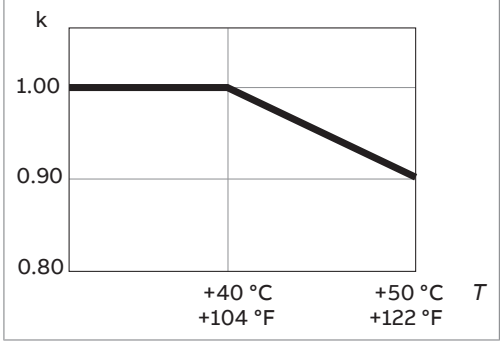
**Hinweis 2:** Um die in der Tabelle angegebene Motorleistung zu erreichen, muss der Nennstrom des Frequenzumrichters höher oder mindestens gleich dem Motornennstrom sein.

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

## Leistungsminderung

### Durch die Umgebungslufttemperatur bedingte Leistungsminderung

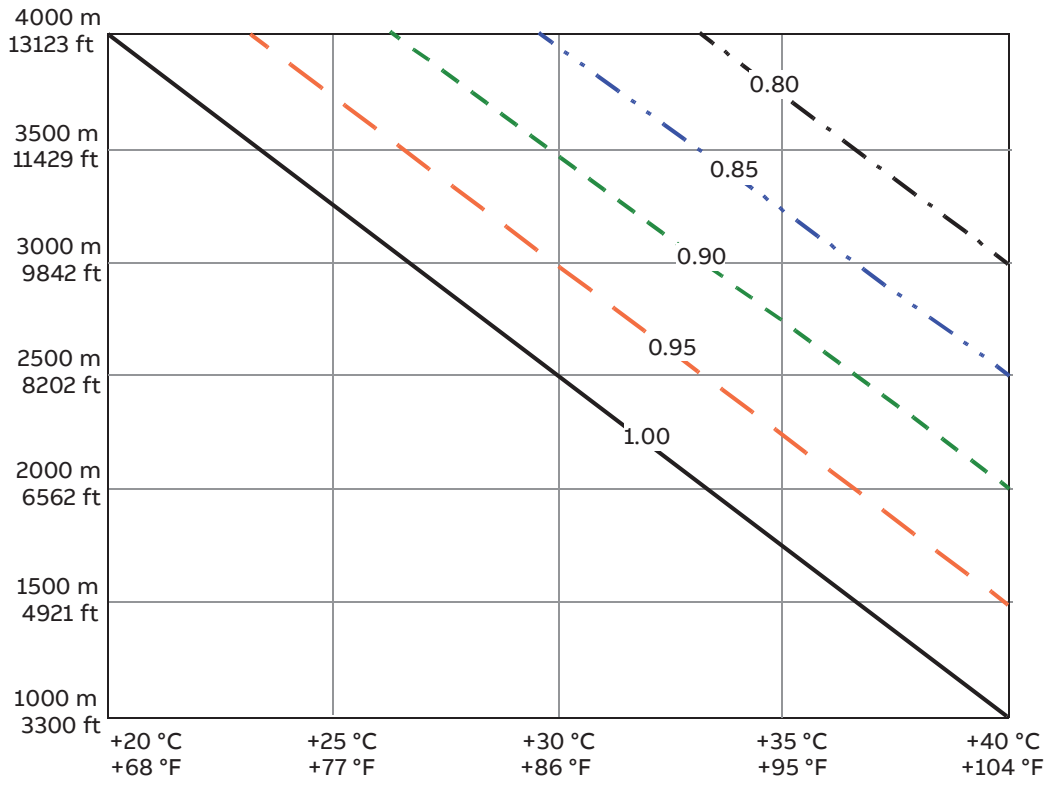
Im Temperaturbereich +40…50 °C (+104…122 °F) muss der Nennausgangsstrom um 1 Prozent pro 1 °C (1,8 °F) höherer Temperatur reduziert werden. Der Ausgangsstrom kann durch Multiplikation des in der Nenndaten-Tabelle angegebenen Stroms mit dem Leistungsminderungsfaktor *(k)* berechnet werden:



### 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.

### Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Schaltfrequenz

Bei anderen Schaltfrequenzen als den Standard-Schaltfrequenzen ist eventuell eine Minderung des Ausgangsstrom erforderlich. Weitere Informationen hierzu erhalten Sie von ABB.

### Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Ausgangsfrequenz

Der Motorbetrieb mit einer Ausgangsfrequenz oberhalb von 150 Hz kann eine typenspezifische Reduzierung des Ausgangsstroms erforderlich machen. Weitere Informationen hierzu erhalten Sie von ABB.

# Baugrößen und Leistungsmodultypen

| ACS880-07-... | Baugröße | Verwendete(s) Einspeisemodul(e) | | Verwendete Wechselrichtermodule | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Anz. | Typ | Anz. | Typ |
| **$U_N$ = 400 V, 6-Puls-Anschluss** | | | | | |
| 1140A-3 | 1×D8T + 2×R8i | 1 | ACS880-304-0980A-3+A018 | 2 | ACS880-104-0640A-3 |
| 1250A-3 | 2×D8T + 2×R8i | 2 | ACS880-304-0650A-3+A018 | 2 | ACS880-104-0640A-3 |
| 1480A-3 | 2×D8T + 2×R8i | 2 | ACS880-304-0980A-3+A018 | 2 | ACS880-104-0760A-3 |
| 1760A-3 | 2×D8T + 2×R8i | 2 | ACS880-304-0980A-3+A018 | 2 | ACS880-104-0900A-3 |
| 2210A-3 | 3×D8T + 3×R8i | 3 | ACS880-304-0980A-3+A018 | 3 | ACS880-104-0760A-3 |
| 2610A-3 | 3×D8T + 3×R8i | 3 | ACS880-304-0980A-3+A018 | 3 | ACS880-104-0900A-3 |
| **$U_N$ = 400 V, 12-Puls-Anschluss** | | | | | |
| 0990A-3+A004 | 2×D7T + 2×R8i | 2 | ACS880-304-0490A-3+A018 | 2 | ACS880-104-0640A-3 |
| 1140A-3+A004 | 2×D8T + 2×R8i | 2 | ACS880-304-0650A-3+A018 | 2 | ACS880-104-0640A-3 |
| 1250A-3+A004 | 2×D8T + 2×R8i | 2 | ACS880-304-0650A-3+A018 | 2 | ACS880-104-0640A-3 |
| 1480A-3+A004 | 2×D8T + 2×R8i | 2 | ACS880-304-0980A-3+A018 | 2 | ACS880-104-0760A-3 |
| 1760A-3+A004 | 2×D8T + 2×R8i | 2 | ACS880-304-0980A-3+A018 | 2 | ACS880-104-0900A-3 |
| 2210A-3+A004 | 4×D8T + 3×R8i | 4 | ACS880-304-0650A-3+A018 | 3 | ACS880-104-0760A-3 |
| 2610A-3+A004 | 4×D8T + 3×R8i | 4 | ACS880-304-0650A-3+A018 | 3 | ACS880-104-0900A-3 |
| **$U_N$ = 500 V, 6-Puls-Anschluss** | | | | | |
| 1070A-5 | 1×D8T + 2×R8i | 1 | ACS880-304-0980A-5+A018 | 2 | ACS880-104-0590A-5 |
| 1320A-5 | 2×D8T + 2×R8i | 2 | ACS880-304-0650A-5+A018 | 2 | ACS880-104-0740A-5 |
| 1450A-5 | 2×D8T + 2×R8i | 2 | ACS880-304-0980A-5+A018 | 2 | ACS880-104-0740A-5 |
| 1580A-5 | 2×D8T + 2×R8i | 2 | ACS880-304-0980A-5+A018 | 2 | ACS880-104-0810A-5 |
| 1800A-5 | 2×D8T + 3×R8i | 2 | ACS880-304-0980A-5+A018 | 3 | ACS880-104-0740A-5 |
| 1980A-5 | 2×D8T + 3×R8i | 2 | ACS880-304-0980A-5+A018 | 3 | ACS880-104-0810A-5 |
| **$U_N$ = 500 V, 12-Puls-Anschluss** | | | | | |
| 0990A-5+A004 | 2×D7T + 2×R8i | 2 | ACS880-304-0490A-5+A018 | 2 | ACS880-104-0590A-5 |
| 1320A-5+A004 | 2×D8T + 2×R8i | 2 | ACS880-304-0650A-5+A018 | 2 | ACS880-104-0740A-5 |
| 1450A-5+A004 | 2×D8T + 2×R8i | 2 | ACS880-304-0980A-5+A018 | 2 | ACS880-104-0740A-5 |
| 1580A-5+A004 | 2×D8T + 2×R8i | 2 | ACS880-304-0980A-5+A018 | 2 | ACS880-104-0810A-5 |
| 1800A-5+A004 | 2×D8T + 3×R8i | 2 | ACS880-304-0980A-5+A018 | 3 | ACS880-104-0740A-5 |
| 1980A-5+A004 | 2×D8T + 3×R8i | 2 | ACS880-304-0980A-5+A018 | 3 | ACS880-104-0810A-5 |
| **$U_N$ = 690 V, 6-Puls-Anschluss** | | | | | |
| 0800A-7 | 1×D8T + 2×R8i | 1 | ACS880-304-0820A-7+A018 | 2 | ACS880-104-0410A-7 |
| 0900A-7 | 1×D8T + 2×R8i | 1 | ACS880-304-0820A-7+A018 | 2 | ACS880-104-0530A-7 |
| 1160A-7 | 2×D8T + 2×R8i | 2 | ACS880-304-0570A-7+A018 | 2 | ACS880-104-0600A-7 |
| 1450A-7 | 2×D8T + 3×R8i | 2 | ACS880-304-0820A-7+A018 | 3 | ACS880-104-0530A-7 |
| 1650A-7 | 2×D8T + 3×R8i | 2 | ACS880-304-0820A-7+A018 | 3 | ACS880-104-0600A-7 |
| 1950A-7 | 3×D8T + 4×R8i | 3 | ACS880-304-0820A-7+A018 | 4 | ACS880-104-0600A-7 |
| 2300A-7 | 3×D8T + 4×R8i | 3 | ACS880-304-0820A-7+A018 | 4 | ACS880-104-0600A-7 |
| 2600A-7 | 4×D8T + 5×R8i | 4 | ACS880-304-0820A-7+A018 | 5 | ACS880-104-0600A-7 |

| ACS880-07-... | Baugröße | Verwendete(s) Einspeisemodul(e) | | Verwendete Wechselrichtermodule | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Anz. | Typ | Anz. | Typ |
| 2860A-7 | 4×D8T + 5×R8i | 4 | ACS880-304-0820A-7+A018 | 5 | ACS880-104-0600A-7 |
| **$U_N$ = 690 V, 12-Puls-Anschluss** | | | | | |
| 0800A-7+A004 | 2×D7T + 2×R8i | 2 | ACS880-304-0410A-7+A018 | 2 | ACS880-104-0410A-7 |
| 0950A-7+A004 | 2×D8T + 2×R8i | 2 | ACS880-304-0570A-7+A018 | 2 | ACS880-104-0530A-7 |
| 1160A-7+A004 | 2×D8T + 2×R8i | 2 | ACS880-304-0570A-7+A018 | 2 | ACS880-104-0600A-7 |
| 1450A-7+A004 | 2×D8T + 3×R8i | 2 | ACS880-304-0820A-7+A018 | 3 | ACS880-104-0530A-7 |
| 1650A-7+A004 | 2×D8T + 3×R8i | 2 | ACS880-304-0820A-7+A018 | 3 | ACS880-104-0600A-7 |
| 1950A-7+A004 | 4×D8T + 4×R8i | 4 | ACS880-304-0570A-7+A018 | 4 | ACS880-104-0600A-7 |
| 2300A-7+A004 | 4×D8T + 4×R8i | 4 | ACS880-304-0570A-7+A018 | 4 | ACS880-104-0600A-7 |
| 2600A-7+A004 | 4×D8T + 5×R8i | 4 | ACS880-304-0820A-7+A018 | 5 | ACS880-104-0600A-7 |
| 2860A-7+A004 | 4×D8T + 5×R8i | 4 | ACS880-304-0820A-7+A018 | 5 | ACS880-104-0600A-7 |

# Sicherungen

## AC-Sicherungen

**Hinweise:**

- Sicherungen mit höherem Nennstrom als die empfohlenen dürfen nicht verwendet werden.
- Sicherungen anderer Hersteller können verwendet werden, wenn sie den Kennwerten entsprechen und die Schmelzkurve der anderen Sicherung nicht die Schmelzkurve der in der Tabelle angegebenen Sicherungen übersteigt.

| ACS880-07-... | Eingangsstrom (A) | Ultraflinke Sicherungen (aR) am Eingang des Einspeisemoduls | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Anz. | Nennstrom (A) | Bussmann (IEC/UL) | | | Mersen/Ferraz Shawmut (nur IEC) | | |
| | | | | Typ | Nennspannung (V) | Abschaltung $I^2t$ bei 660 V ($A^2s$) | Typ | Nennspannung (V) | Abschaltung $I^2t$ bei Nennspannung ($A^2s$) |
| **$U_N$ = 400 V, 6-Puls-Anschluss** | | | | | | | | | |
| 1140A-3 | 1047 | 3 | 1600 | 170M6419 | 690 | 3900000 | SC33AR60V16CTF | 600 | 3000000 |
| 1250A-3 | 1148 | 6 | 1100 | 170M6415 | 690 | 1300000 | SC33AR69V11CTF | 690 | 1570000 |
| 1480A-3 | 1359 | 6 | 1600 | 170M6419 | 690 | 3900000 | SC33AR60V16CTF | 600 | 3000000 |
| 1760A-3 | 1617 | 6 | 1600 | 170M6419 | 690 | 3900000 | SC33AR60V16CTF | 600 | 3000000 |
| 2210A-3 | 2030 | 9 | 1600 | 170M6419 | 690 | 3900000 | SC33AR60V16CTF | 600 | 3000000 |
| 2610A-3 | 2397 | 9 | 1600 | 170M6419 | 690 | 3900000 | SC33AR60V16CTF | 600 | 3000000 |
| **$U_N$ = 400 V, 12-Puls-Anschluss** | | | | | | | | | |
| 0990A-3+A004 | 909 | 6 | 800 | 170M6412 | 690 | 465000 | SC32AR69V800TF | 690 | 660000 |
| 1140A-3+A004 | 1047 | 6 | 1100 | 170M6415 | 690 | 1300000 | SC33AR69V11CTF | 690 | 1570000 |
| 1250A-3+A004 | 1148 | 6 | 1100 | 170M6415 | 690 | 1300000 | SC33AR69V11CTF | 690 | 1570000 |
| 1480A-3+A004 | 1359 | 6 | 1600 | 170M6419 | 690 | 3900000 | SC33AR60V16CTF | 600 | 3000000 |
| 1760A-3+A004 | 1617 | 6 | 1600 | 170M6419 | 690 | 3900000 | SC33AR60V16CTF | 600 | 3000000 |

| ACS880-07-... | Eingangsstrom (A) | Ultraflinke Sicherungen (aR) am Eingang des Einspeisemoduls | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Anz. | Nennstrom (A) | Bussmann (IEC/UL) | | | Mersen/Ferraz Shawmut (nur IEC) | | |
| | | | | Typ | Nennspannung (V) | Abschaltung $I^2t$ bei 660 V ($A^2s$) | Typ | Nennspannung (V) | Abschaltung $I^2t$ bei Nennspannung ($A^2s$) |
| 2210A-3+A004 | 2030 | 12 | 1100 | 170M6415 | 690 | 1300000 | SC33AR69V11CTF | 690 | 1570000 |
| 2610A-3+A004 | 2397 | 12 | 1100 | 170M6415 | 690 | 1300000 | SC33AR69V11CTF | 690 | 1570000 |
| **$U_N$ = 500 V, 6-Puls-Anschluss** | | | | | | | | | |
| 1070A-5 | 983 | 3 | 1600 | 170M6419 | 690 | 3900000 | SC33AR60V16CTF | 600 | 3000000 |
| 1320A-5 | 1212 | 6 | 1100 | 170M6415 | 690 | 1300000 | SC33AR69V11CTF | 690 | 1570000 |
| 1450A-5 | 1332 | 6 | 1600 | 170M6419 | 690 | 3900000 | SC33AR60V16CTF | 600 | 3000000 |
| 1580A-5 | 1451 | 6 | 1600 | 170M6419 | 690 | 3900000 | SC33AR60V16CTF | 600 | 3000000 |
| 1800A-5 | 1653 | 6 | 1600 | 170M6419 | 690 | 3900000 | SC33AR60V16CTF | 600 | 3000000 |
| 1980A-5 | 1819 | 6 | 1600 | 170M6419 | 690 | 3900000 | SC33AR60V16CTF | 600 | 3000000 |
| **$U_N$ = 500 V, 12-Puls-Anschluss** | | | | | | | | | |
| 0990A-5+A004 | 909 | 6 | 800 | 170M6412 | 690 | 465000 | SC32AR69V800TF | 690 | 660000 |
| 1320A-5+A004 | 1212 | 6 | 1600 | 170M6419 | 690 | 3900000 | SC33AR60V16CTF | 600 | 3000000 |
| 1450A-5+A004 | 1332 | 6 | 1600 | 170M6419 | 690 | 3900000 | SC33AR60V16CTF | 600 | 3000000 |
| 1580A-5+A004 | 1451 | 6 | 1600 | 170M6419 | 690 | 3900000 | SC33AR60V16CTF | 600 | 3000000 |
| 1800A-5+A004 | 1653 | 6 | 1600 | 170M6419 | 690 | 3900000 | SC33AR60V16CTF | 600 | 3000000 |
| 1980A-5+A004 | 1819 | 6 | 1600 | 170M6419 | 690 | 3900000 | SC33AR60V16CTF | 600 | 3000000 |
| **$U_N$ = 690 V, 6-Puls-Anschluss** | | | | | | | | | |
| 0800A-7 | 735 | 3 | 1400 | 170M6417 | 690 | 2450000 | SC33AR69V14CTF | 690 | 3030000 |
| 0900A-7 | 827 | 3 | 1400 | 170M6417 | 690 | 2450000 | SC33AR69V14CTF | 690 | 3030000 |
| 1160A-7 | 1066 | 6 | 1000 | 170M6414 | 690 | 945000 | SC33AR69V10CTF | 690 | 1070000 |
| 1450A-7 | 1332 | 6 | 1400 | 170M6417 | 690 | 2450000 | SC33AR69V14CTF | 690 | 3030000 |
| 1650A-7 | 1516 | 6 | 1400 | 170M6417 | 690 | 2450000 | SC33AR69V14CTF | 690 | 3030000 |
| 1950A-7 | 1791 | 9 | 1400 | 170M6417 | 690 | 2450000 | SC33AR69V14CTF | 690 | 3030000 |
| 2300A-7 | 2113 | 9 | 1400 | 170M6417 | 690 | 2450000 | SC33AR69V14CTF | 690 | 3030000 |
| 2600A-7 | 2388 | 12 | 1400 | 170M6417 | 690 | 2450000 | SC33AR69V14CTF | 690 | 3030000 |
| 2860A-7 | 2627 | 12 | 1400 | 170M6417 | 690 | 2450000 | SC33AR69V14CTF | 690 | 3030000 |
| **$U_N$ = 690 V, 12-Puls-Anschluss** | | | | | | | | | |
| 0800A-7+A004 | 735 | 6 | 700 | 170M6411 | 690 | 300000 | SC32AR69V700TF | 690 | 442000 |
| 0950A-7+A004 | 873 | 6 | 1000 | 170M6414 | 690 | 945000 | SC33AR69V10CTF | 690 | 1070000 |
| 1160A-7+A004 | 1066 | 6 | 1000 | 170M6414 | 690 | 945000 | SC33AR69V10CTF | 690 | 1070000 |
| 1450A-7+A004 | 1332 | 6 | 1400 | 170M6417 | 690 | 2450000 | SC33AR69V14CTF | 690 | 3030000 |
| 1650A-7+A004 | 1516 | 6 | 1400 | 170M6417 | 690 | 2450000 | SC33AR69V14CTF | 690 | 3030000 |
| 1950A-7+A004 | 1791 | 12 | 1000 | 170M6414 | 690 | 945000 | SC33AR69V10CTF | 690 | 1070000 |
| 2300A-7+A004 | 2113 | 12 | 1000 | 170M6414 | 690 | 945000 | SC33AR69V10CTF | 690 | 1070000 |
| 2600A-7+A004 | 2388 | 12 | 1400 | 170M6417 | 690 | 2450000 | SC33AR69V14CTF | 690 | 3030000 |
| 2860A-7+A004 | 2627 | 12 | 1400 | 170M6417 | 690 | 2450000 | SC33AR69V14CTF | 690 | 3030000 |

## DC-Sicherungen

Der Frequenzumrichter verfügt über DC-Sicherungen am Eingang jedes Wechselrichtermoduls.

**Hinweise:**

- Sicherungen mit höherem Nennstrom als die empfohlenen dürfen nicht verwendet werden.
- Sicherungen anderer Hersteller können verwendet werden, wenn sie den Kennwerten entsprechen und die Schmelzkurve der anderen Sicherung nicht die Schmelzkurve der in der Tabelle angegebenen Sicherungen übersteigt.

| ACS880-07-... | DC-Sicherungen am Eingang des Wechselrichtermoduls | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Anz. | A | $A^2s$ | V | Hersteller | Typ |
| **$U_N$ = 400 V, 6-Puls-Anschluss** | | | | | | |
| 1140A-3 | 4 | 1250 | 1) 1950000 | 690 | Bussmann | 170M6416 |
| 1250A-3 | 4 | 1250 | 1) 1950000 | 690 | Bussmann | 170M6416 |
| 1480A-3 | 4 | 1400 | 1) 2450000 | 690 | Bussmann | 170M6417 |
| 1760A-3 | 4 | 1600 | 1) 3900000 | 690 | Bussmann | 170M6419 |
| 2210A-3 | 6 | 1400 | 1) 1950000 | 690 | Bussmann | 170M6417 |
| 2610A-3 | 6 | 1600 | 1) 3900000 | 690 | Bussmann | 170M6419 |
| **$U_N$ = 400 V, 12-Puls-Anschluss** | | | | | | |
| 0990A-3+A004 | 4 | 1250 | 1) 1950000 | 690 | Bussmann | 170M6416 |
| 1140A-3+A004 | 4 | 1250 | 1) 1950000 | 690 | Bussmann | 170M6416 |
| 1250A-3+A004 | 4 | 1250 | 1) 1950000 | 690 | Bussmann | 170M6416 |
| 1480A-3+A004 | 4 | 1400 | 1) 1950000 | 690 | Bussmann | 170M6417 |
| 1760A-3+A004 | 4 | 1600 | 1) 3900000 | 690 | Bussmann | 170M6419 |
| 2210A-3+A004 | 6 | 1400 | 1) 1950000 | 690 | Bussmann | 170M6417 |
| 2610A-3+A004 | 6 | 1600 | 1) 3900000 | 690 | Bussmann | 170M6419 |
| **$U_N$ = 500 V, 6-Puls-Anschluss** | | | | | | |
| 1070A-5 | 4 | 1100 | 1) 1300000 | 690 | Bussmann | 170M6415 |
| 1320A-5 | 4 | 1400 | 1) 2450000 | 690 | Bussmann | 170M6417 |
| 1450A-5 | 4 | 1400 | 1) 2450000 | 690 | Bussmann | 170M6417 |
| 1580A-5 | 4 | 1400 | 1) 2450000 | 690 | Bussmann | 170M6417 |
| 1800A-5 | 6 | 1400 | 1) 2450000 | 690 | Bussmann | 170M6417 |
| 1980A-5 | 6 | 1400 | 1) 2450000 | 690 | Bussmann | 170M6417 |
| **$U_N$ = 500 V, 12-Puls-Anschluss** | | | | | | |
| 0990A-5+A004 | 4 | 1100 | 1) 1300000 | 690 | Bussmann | 170M6415 |
| 1320A-5+A004 | 4 | 1400 | 1) 2450000 | 690 | Bussmann | 170M6417 |
| 1450A-5+A004 | 4 | 1400 | 1) 2450000 | 690 | Bussmann | 170M6417 |
| 1580A-5+A004 | 4 | 1400 | 1) 2450000 | 690 | Bussmann | 170M6417 |
| 1800A-5+A004 | 6 | 1400 | 1) 2450000 | 690 | Bussmann | 170M6417 |
| 1980A-5+A004 | 6 | 1400 | 1) 2450000 | 690 | Bussmann | 170M6417 |
| **$U_N$ = 690 V, 6-Puls-Anschluss** | | | | | | |
| 0800A-7 | 4 | 800 | 2) 995000 | 1250 | Bussmann | 170M6546 |

| ACS880-07-... | DC-Sicherungen am Eingang des Wechselrichtermoduls | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Anz. | A | $A^2s$ | V | Hersteller | Typ |
| 0900A-7 | 4 | 1000 | [2] 2150000 | 1250 | Bussmann | 170M6548 |
| 1160A-7 | 4 | 1100 | [2] 2800000 | 1250 | Bussmann | 170M6549 |
| 1450A-7 | 6 | 1000 | [2] 2150000 | 1250 | Bussmann | 170M6548 |
| 1650A-7 | 6 | 1100 | [2] 2800000 | 1250 | Bussmann | 170M6549 |
| 1950A-7 | 8 | 1100 | [2] 2800000 | 1250 | Bussmann | 170M6549 |
| 2300A-7 | 8 | 1100 | [2] 2800000 | 1250 | Bussmann | 170M6549 |
| 2600A-7 | 10 | 1100 | [2] 2800000 | 1250 | Bussmann | 170M6549 |
| 2860A-7 | 10 | 1100 | [2] 2800000 | 1250 | Bussmann | 170M6549 |
| **$U_N$ = 690 V, 12-Puls-Anschluss** | | | | | | |
| 0800A-7+A004 | 4 | 800 | [2] 995000 | 1250 | Bussmann | 170M6546 |
| 0950A-7+A004 | 4 | 1000 | [2] 2150000 | 1250 | Bussmann | 170M6548 |
| 1160A-7+A004 | 4 | 1100 | [2] 2800000 | 1250 | Bussmann | 170M6549 |
| 1450A-7+A004 | 6 | 1000 | [2] 2150000 | 1250 | Bussmann | 170M6548 |
| 1650A-7+A004 | 6 | 1100 | [2] 2800000 | 1250 | Bussmann | 170M6549 |
| 1950A-7+A004 | 8 | 1100 | [2] 2800000 | 1250 | Bussmann | 170M6549 |
| 2300A-7+A004 | 8 | 1100 | [2] 2800000 | 1250 | Bussmann | 170M6549 |
| 2600A-7+A004 | 10 | 1100 | [2] 2800000 | 1250 | Bussmann | 170M6549 |
| 2860A-7+A004 | 10 | 1100 | [2] 2800000 | 1250 | Bussmann | 170M6549 |

[1] Wird bei 660 V ausgelöst
[2] Wird bei 1000 V ausgelöst

## Interne DC-Sicherungen des Einspeisemoduls

Jedes Einspeisemodul ist mit internen DC-Sicherungen ausgestattet.

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

| Baugröße und Optionen des Einspeisemoduls | DC-Sicherungen in jedem Einspeisemodul | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $I_N$ A | $I^2t$ $A^2s$ | $U_N$ V | Hersteller | Typ | Anz. |
| D7T | 700 | 755000 | 1000 | Bussmann | 170M4908 | 2 |
| D8T (IEC) | 900 | 1750000* | 1100 | Bussmann | 170M5499 | 4 |
| D8T +C129+C134 (UL/CSA) | 1800 | 7600000 | 1250 | Bussmann | 170M6783 | 2 |

* Abschaltwert bei 1000 V DC.

## Sicherungen auf der CVAR Varistorkarte

Die Varistorkarte CVAR ist in Einheiten für Installationen gemäß UL und CSA erforderlich. Der Sicherungstyp ist Ferraz A070GRB10T13/G330010 (10 A 700 V AC).

## DC-Sicherungen des Brems-Choppers

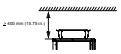
Optionale Brems-Chopper (+D150) haben jeweils zwei DC-Sicherungen. Der Sicherungstyp ist Bussmann 170M5146 (630 A 1250 V).

# Abmessungen und Gewichte

Siehe Kapitel Abmessungen (Seite 263)

# Erforderliche Abstände

Die Werte entsprechen denen, die für die Kühlung, Wartung bzw. die Druckentlastung (falls vorhanden) erforderlich sind Außerdem müssen die allgemeinen Anweisungen für die mechanische Montage eingehalten werden.

| Vorderseite | | Seiten | | Oben | |
|---|---|---|---|---|---|
| mm | in. | mm | in. | mm | in. |
| 1500 | 59 | 0 | 0 | 400<br>Ab Grundplatte des Schrankdachs gemessen.<br>  | 15,75 |

# Verlustleistung, Kühldaten und Geräuschpegel

| ACS880-07-... | Luftmenge | | Typische Verlustleistung [1)] | Geräuschpegel |
|---|---|---|---|---|
| | $m^3/h$ | $ft^3/min$ | W | dB(A) |
| **$U_N$ = 400 V, 6-Puls-Anschluss** | | | | |
| 1140A-3 | 4290 | 2525 | 18751 | 73 |
| 1250A-3 | 5720 | 3367 | 20218 | 74 |
| 1480A-3 | 5720 | 3367 | 23917 | 74 |
| 1760A-3 | 5720 | 3367 | 31105 | 74 |
| 2210A-3 | 8580 | 5050 | 36468 | 76 |
| 2610A-3 | 8580 | 5050 | 46360 | 76 |
| **$U_N$ = 400 V, 12-Puls-Anschluss** | | | | |
| 0990A-3+A004 | 5720 | 3367 | 16344 | 73 |
| 1140A-3+A004 | 5720 | 3367 | 18095 | 74 |
| 1250A-3+A004 | 5720 | 3367 | 20451 | 74 |
| 1480A-3+A004 | 5720 | 3367 | 24270 | 74 |
| 1760A-3+A004 | 5720 | 3367 | 31067 | 74 |
| 2210A-3+A004 | 10010 | 5892 | 36322 | 76 |
| 2610A-3+A004 | 10010 | 5892 | 46646 | 76 |
| **$U_N$ = 500 V, 6-Puls-Anschluss** | | | | |
| 1070A-5 | 4290 | 2525 | 17883 | 73 |
| 1320A-5 | 5720 | 3367 | 21491 | 74 |
| 1450A-5 | 5720 | 3367 | 24164 | 74 |
| 1580A-5 | 5720 | 3367 | 27245 | 74 |
| 1800A-5 | 7150 | 4208 | 29899 | 75 |
| 1980A-5 | 7150 | 4208 | 33138 | 75 |

| ACS880-07-... | Luftmenge | | Typische Verlustleistung [1)] | Geräuschpegel |
|---|---|---|---|---|
| | m³/h | ft³/min | W | dB(A) |
| **$U_N$ = 500 V, 12-Puls-Anschluss** | | | | |
| 0990A-5+A004 | 5720 | 3367 | 16901 | 73 |
| 1320A-5+A004 | 5720 | 3367 | 21590 | 74 |
| 1450A-5+A004 | 5720 | 3367 | 24243 | 74 |
| 1580A-5+A004 | 5720 | 3367 | 27336 | 74 |
| 1800A-5+A004 | 7150 | 4208 | 30016 | 75 |
| 1980A-5+A004 | 7150 | 4208 | 33285 | 75 |
| **$U_N$ = 690 V, 6-Puls-Anschluss** | | | | |
| 0800A-7 | 4290 | 2525 | 16481 | 73 |
| 0900A-7 | 4290 | 2525 | 17928 | 74 |
| 1160A-7 | 5720 | 3367 | 23027 | 74 |
| 1450A-7 | 7150 | 4208 | 28317 | 75 |
| 1650A-7 | 7150 | 4208 | 33044 | 75 |
| 1950A-7 | 10010 | 5892 | 38039 | 76 |
| 2300A-7 | 10010 | 5892 | 46764 | 76 |
| 2600A-7 | 12870 | 7575 | 51707 | 78 |
| 2860A-7 | 12870 | 7575 | 58497 | 78 |
| **$U_N$ = 690 V, 12-Puls-Anschluss** | | | | |
| 0800A-7+A004 | 5720 | 3367 | 17035 | 73 |
| 0950A-7+A004 | 5720 | 3367 | 18363 | 74 |
| 1160A-7+A004 | 5720 | 3367 | 23128 | 74 |
| 1450A-7+A004 | 7150 | 4208 | 28412 | 75 |
| 1650A-7+A004 | 7150 | 4208 | 33165 | 75 |
| 1950A-7+A004 | 11440 | 6733 | 38198 | 77 |
| 2300A-7+A004 | 11440 | 6733 | 46187 | 77 |
| 2600A-7+A004 | 12870 | 7575 | 51923 | 78 |
| 2860A-7+A004 | 12870 | 7575 | 58755 | 78 |

1) Typische Frequenzumrichterverluste bei Betrieb mit 90 % der Motornennfrequenz und 100 % des Nennausgangsstroms sind in der Tabelle angegeben.

# Sinusausgangsfilter-Daten

Sinusausgangsfilter sind als Option +E206 verfügbar. In der folgenden Tabelle sind die Typen und technischen Daten der Filter und Filterschränke angegegeben, die für die Frequenzumrichter verwendet werden. Für die aufgelisteten Standardfilter ist keine Stromminderung erforderlich.

Informationen zur Lieferbarkeit von Sinus-Ausgangsfilter für andere Typen erhalten Sie von Ihrer ABB-Vertretung.

| ACS880-07-... | Verwendete Sinusfilter | | Kühldaten | | Abmessungen | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Anz. | Typ | Verlustleistung | Luftmenge | Breite | Gewicht |
| | | | kW | $m^3/h$ ($ft^3/min$) | mm | kg (lbs) |
| **$U_N$ = 400 V** | | | | | | |
| 0990A-3+A004 | 1 | NSIN-1380-6 | 7 | 2000 (1180) | 1000 | 750 (1650) |
| 1140A-3 | 1 | NSIN-1380-6 | 7 | 2000 (1180) | 1000 | 750 (1650) |
| 1140A-3+A004 | 1 | NSIN-1380-6 | 7 | 2000 (1180) | 1000 | 750 (1650) |
| **$U_N$ = 500 V** | | | | | | |
| 0990A-5+A004 | 1 | NSIN-1380-6 | 7 | 2000 (1180) | 1000 | 750 (1650) |
| 1070A-5 | 1 | NSIN-1380-6 | 7 | 2000 (1180) | 1000 | 750 (1650) |
| **$U_N$ = 690 V** | | | | | | |
| 0800A-7 | 1 | NSIN-0900-6 | 7 | 2000 (1180) | 1000 | 550 (1210) |
| 0800A-7+A004 | 1 | NSIN-0900-6 | 7 | 2000 (1180) | 1000 | 550 (1210) |
| 0900A-7 | 1 | NSIN-1380-6 | 7 | 2000 (1180) | 1000 | 750 (1650) |
| 0950A-7+A004 | 1 | NSIN-1380-6 | 7 | 2000 (1180) | 1000 | 750 (1650) |
| 1160A-7 | 1 | NSIN-1380-6 | 7 | 2000 (1180) | 1000 | 750 (1650) |
| 1160A-7+A004 | 1 | NSIN-1380-6 | 7 | 2000 (1180) | 1000 | 750 (1650) |

# 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 / kc-mil | $I_{Lmax}$ (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 |
| 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 / kc-mil | $I_{Lmax}$ (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 |

# Größen der Klemmen und Kabeldurchführungen für Leistungskabel

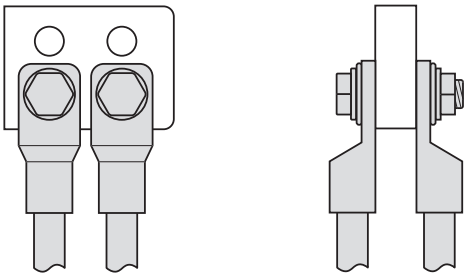
Die Position und Größen der Kabeldurchführungen sind aus den Maßzeichnungen ersichtlich, die mit dem Frequenzumrichter geliefert werden, sowie aus den Beispiel-Maßzeichnungen in diesem Handbuch.

Material der Stromschienenanschlüsse: Verzinntes Kupfer

## Klemmendaten für die Motorkabel

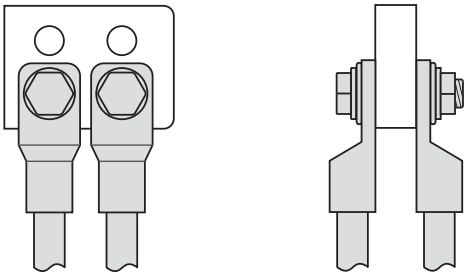
Die maximale Anzahl der Motorkabel hängt von der Kabelgröße, dem Kabelmaterial, der Anzahl der Wechselrichtermodule und der Breite des Schranks für die Wechselrichtereinheit ab. Prüfen Sie vor Auswahl der Motorkabelgrößen den Aufbau der Wechselrichtereinheit anhand der projektspezifischen Maßzeichnungen und verwenden Sie die folgenden Tabellen zur Bestimmung der Anschlussmöglichkeiten.

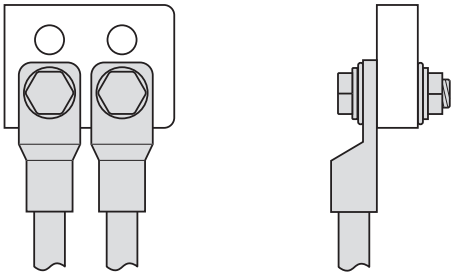
**Maximale Anzahl 3-phasiger Motorkabel (Kupfer) pro Wechselrichtermodul, n×R8i bei Kabelausgang unten.**

| Kabelquerschnitt ($mm^2$) | Quetschkabelschuhe aus Kupfer (DIN 46235) | Anschlussverfahren |
|---|---|---|
| 50 | 6* |  |
| 70 | 6* | |
| 95 | 6* | |
| 120 | 6* | |
| 150 | 4 | |
| 185 | 4 | |
| 240 | 4 | |
| 300 | - | - |

* Erfordert eine zusätzliche Planung. Standard-Kabeldurchführungsplatte nicht geeignet

**Maximale Anzahl 3-phasiger Motorkabel (Aluminium) pro Wechselrichtermodul, n×R8i bei Kabelausgang unten.**

| Kabelquerschnitt ($mm^2$) | Quetschkabelschuhe aus Aluminium (DIN 46329) | Anschlussverfahren |
|---|---|---|
| 50 | 6* |  |
| 70 | 6* | |
| 95 | 6* | |
| 120 | 6* | |
| 150 | 4 | |
| 185 | 4 | |
| 240 | 4 | |

| Maximale Anzahl 3-phasiger Motorkabel (Aluminium) pro Wechselrichtermodul, n×R8i bei Kabelausgang unten. | | |
|---|---|---|
| **Kabelquerschnitt ($mm^2$)** | **Quetschkabelschuhe aus Aluminium (DIN 46329)** | **Anschlussverfahren** |
| 300 | 2 |  |
| * Erfordert eine zusätzliche Planung. Standard-Kabeldurchführungsplatte nicht geeignet | | |

# Anschlussdaten für die Einspeise- und Wechselrichter-Regelungseinheiten

Siehe Kapitel Regelungseinheiten des Frequenzumrichters (Seite 149).

# Klemmendaten für Block X504

Für die Klemmen passende Kabel:

- Massiver Leiter 0,08 … 4 $mm^2$ (28…12 AWG)
- Drahtlitzenleiter mit Endhülse 0,14 … 2,5 $mm^2$ (24 … 12 AWG).
- Drahtlitzenleiter ohne Endhülse 0,08… 2,5 $mm^2$ (28… 12 AWG).

Abisolierlänge: 10 mm (0,4 in)

# Spezifikation des elektrischen Netzes

| | |
|---|---|
| Spannung ($U_1$) | 400 V Einheiten: 380…415 V AC 3-phasig ± 10%. Dies ist auf dem Typenschild als typischer Eingangsspannungspegel (3~ 400 V AC) angegeben.<br>500 V Einheiten: 380…500 V AC 3-phasig ± 10%. Dies ist auf dem Typenschild als typischer Eingangsspannungspegel (3~ 400/480/500 V AC) angegeben.<br>690 V Einheiten:<br>IEC:<br>525…690 V AC 3-phasig ± 10%<br>Unsymmetrisch geerdete TN-Netze: 525…600 V AC<br>UL/CSA:<br>525…600 V AC<br>Dies ist auf dem Typenschild als typische Eingangsspannungspegel (3~ 525/600/690 V AC) angegeben. |
| Netztyp | TN-Netze (geerdet) und IT-Netze (ungeerdet) |
| Frequenz | 50/60 Hz, Abweichung ± 5% von der Nennfrequenz |
| Asymmetrie | Max. ± 3% der Außenleiter-Eingangsnennspannung |

| | |
|---|---|
| Bedingter Bemessungs-Kurzschluss-Strom, IEC-Standardeinspeiseeinheit (IEC/EN 61439-1) | ACS880-07-2610A-3, ACS880-07-2600A-7 und ACS880-07-2860A-7 ohne Erdungsschalter (d. h. ohne Option +F259):<br>Spitzen-Nennstehstrom ($I_{pk}$): 143 kA<br>Kurzzeit-Nennstehstrom ($I_{cw}$): 65 kA/1 s<br>Alle anderen Konfigurationen:<br>Spitzen-Nennstehstrom ($I_{pk}$): 105 kA<br>Kurzzeit-Nennstehstrom ($I_{cw}$): 50 kA/1 s |
| Kurzschlussstromschutz (UL 508A, CSA C22.2 No. 14-13) | Der Frequenzumrichter kann in Netzen eingesetzt werden, die einen symmetrischen Strom von höchstens 100.000 A (eff) bei einer maximalen Spannung von 600 V haben, wenn das Eingangskabel mit Sicherungen der Klasse T abgesichert ist. |
| Grundschwingungsleistungsfaktor (cos $phi_1$) | 0,98 (bei Nennlast) |
| Transformator-Spezifikation für 12-Puls-Einspeisung (IEC 60076-1:2011) | Siehe Abschnitt Auswahl des Einspeisetransformators (Seite 92). |

# Motor-Anschlussdaten

| | |
|---|---|
| Motortypen | Asynchron-Induktionsmotoren, Permanentmagnet-Synchronmotoren, AC-Induktions-Servomotoren und ABB-Synchron-Reluktanzmotoren (SynRM-Motoren). |
| Spannung ($U_2$) | 0… $U_1$, 3-phasig symmetrisch, $U_{max}$ am Feldschwächpunkt |
| Frequenz ($f_2$) | 0…500 Hz (0…120 Hz mit Ausgangssinusfilter (Option +E206))<br>• Bezüglich höherer Ausgangsfrequenzen setzen Sie sich bitte mit Ihrer ABB-Vertretung in Verbindung.<br>• Ein Betrieb über 150 Hz macht eventuell eine höhere typenspezifische Leistungsminderung erforderlich. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer ABB-Vertretung. |
| Strom | Siehe Nenndatentabellen. |
| Schaltfrequenz | 3 kHz (typisch). Die Schaltfrequenz kann je nach Baugröße und Spannung variieren. Die genauen Werte erhalten Sie von Ihrer ABB-Vertretung. |
| Empfohlene max. Motorkabellänge | 500 m (1640 ft)<br>**Hinweis:** Längere Motorkabel führen zu einer Reduzierung der Motorspannung, welche die verfügbare Motorleistung begrenzt. Die Reduzierung hängt von der Länge und der Charakteristik des Motorkabels ab. Weitere Informationen hierzu erhalten Sie von ABB. Hinweis: Ein (optionaler) Sinusfilter am Frequenzumrichterausgang verursacht ebenfalls eine Reduzierung der Spannung.<br>**Hinweis:** Mit längeren Motorkabeln als 150 m (492 ft) können eventuell die Anforderungen der EMV-Richtlinie nicht eingehalten werden. |

# Wirkungsgrad

97…98 % bei Nennleistung, je nach Frequenzumrichtertyp.

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

# Energieeffizienzdaten (Ökodesign)

Energieeffizienzdaten gemäß IEC-61800-9-2 stehen unter https://ecodesign.drivesmotors.abb.com und im ACS880-07 drives (560 to 2800 kW) energy efficiency data (EU ecodesign) supplement (3AXD50000788231[Englisch]) zur Verfügung.

# Schutzklassen

| | |
|---|---|
| Schutzarten (IEC/EN 60529) | IP22 (Standard), IP42 (Option +B054), IP54 (Option +B055) |
| Schranktypen (UL50) | UL-Typ 1 (Standard), UL-Typ 1 (Option +B054), UL-Typ 12 (Option +B055). Nur für Innenräume. |
| Störlichtbogenklasse (IEC TR 61641) | B – BAUGRUPPE bietet unter Lichtbogenbedingungen Schutz für Personen und die Baugruppe.<br>Geprüft mit der folgenden Spannung und einem Lichtbogenstrom von 65 kA für die Dauer von 300 Millisekunden:<br>• 400 V Einheiten (angegeben als "-3" im Frequenzumrichtertyp): 420 V<br>• 500 V Einheiten (angegeben als "-5" im Frequenzumrichtertyp): 550 V<br>• 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.<br>Leistungsminderung oberhalb von 1000 m (3281 ft). | - | - |
| Lufttemperatur | 0 … +40 °C (+32 … +104 °F). Keine Kondensation zulässig.<br>Leistungsminderung im Bereich +40 … +50 °C (+104 … +122 °F).<br>Bei UL- und CSA-konformen Installationen beträgt die maximale Umgebungslufttemperatur 40 °C (104 °F). | -40 … +70 °C<br>(-40 … +158 °F) | -40 … +70 °C<br>(-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<br>Chemische Gase: Klasse 3C2<br>Feste Partikel: Klasse 3S2 (3S1 bei IP20). Kein leitfähiger Staub zulässig. | IEC 60721-3-1:1997<br>Chemische Gase: Klasse 1C2<br>Feste Partikel: Klasse 1S3 (die Verpackung muss dafür geeignet sein, sonst 1S2) | IEC 60721-3-2:1997<br>Chemische Gase: Klasse 2C2<br>Feste Partikel: Klasse 2S2 |
| Verschmutzungsgrad<br>IEC/EN 60664-1 | 2 | | |
| Vibration<br>IEC/EN 61800-5-1<br>IEC 60068-2-6:2007, EN 60068-2-6:2008 | IEC/EN 60721-3-3:2002<br>10…57 Hz: max. 0,075 mm Amplitude<br>57…150 Hz: 1 *g*<br>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<br>10…57 Hz: max. 0,075 mm Amplitude<br>57…150 Hz: 1 *g* | IEC/EN 60721-3-2:1997<br>2…9 Hz: max. 3,5 mm Amplitude<br>9…200 Hz: 10 m/s$^2$ (32.8 ft/s$^2$) |
| Stoß<br>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 249) 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:<br>Holzkiste<br>Stehend | Straßen-, Luft-, Seetransport (im Container)<br>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:<br>(Option +P912)<br>Sperrholzkiste<br>Stehend | Straßen-, Luft-, Seetransport (im Container)<br>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. |

# 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 249) angegebenen Grenzwerten für die Umgebungsbedingungen entsprechen.

| **Verpackungsart** | **Lagerbedingungen (IEC 60721-3-1):** |
|---|---|
| Standardverpackung:<br>Holzkiste<br>Stehend | **1K20:** Bis zu 24 Monate in geschlossenen Räumen (umfassende Temperatur- und Feuchtigkeitsregelung).<br>**1K22:** Bis zu 6 Monate in geschlossenen Räumen (keine Temperatur- und Feuchtigkeitsregelung).<br>**1K23, 1K24**: Bis zu 3 Monaten in geschützter Lage (Dach zum Schutz vor direktem Regen und Sonne).<br>**1K25…1K27:** Bis zu 48 Stunden zwischen den Ladearbeiten im Freien (kein Schutz). |

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

# Farben

RAL Classic 7035, RAL Classic 9017.

# Verwendete Materialien

## Frequenzumrichter

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

## Verpackung des Frequenzumrichters

- Sperrholz[1)]
- Holz
- PET-Bänder
- PE (VCI-Folie)
- Metall (Befestigungsklammern, Schrauben)
- VCI-Emitterkapseln
- Trockenmittel aus Lehm.

1) Nur seefeste Verpackung

## Verpackung der Optionsmodule

- 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.

## Anleitungen

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<br>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<br>*IEC 61800-3 ed. 2.1 (2007 + Amd1:2011) | Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren<br>*Wenden Sie sich bezüglich der Einhaltung der IEC 61800-3 ed. 3.0 (2017) an ABB. |
| 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: 2nd edition | Industrial Control Panels[2)] |
| CSA C22.2 No. 286-17, 2nd edition | Industrial Control Panels and Assemblies[2)] |

| Standard | Informationen |
|---|---|
| **Geräte- und Umweltschutz** | |
| EN 60529:1991 + A2:2013 + AC:2019<br>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.
2) Gilt für Frequenzumrichter mit Option +C129 oder +C134.

# 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.

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).

KC-Kennzeichnung

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

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.

CSA-Kennzeichen für die USA und Kanada

Das Produkt wurde entsprechend der relevanten nordamerikanischen Normen von der CSA Group geprüft und bewertet. Gültig für Nennspannungen bis 600 V.

| | |
|---|---|
| | Sicherheitskennzeichen des TÜV (funktionale Sicherheit)<br>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. |

| | |
|---|---|
| | Symbol für elektronische Informationsprodukte (EIP) einschließlich eines Zeitraums für die umweltfreundliche Nutzung (EFUP).<br>Das Produkt entspricht der Norm der Volksrepublik China für die Elektronikindustrie (SJ/T 11364-2014) über gefährliche Stoffe. Die EFUP beträgt 20 Jahre. Die chinesische RoHS II Konformitätserklärung kann über https://library.abb.com heruntergeladen werden. |

| | |
|---|---|
| | WEEE-Kennzeichnung<br>Am Ende seiner Lebensdauer muss das Gerät an einer entsprechenden Sammelstelle dem Recyclingsystem zugeführt werden und darf nicht wie normaler Abfall entsorgt werden. |

# EMV-Konformität (IEC/EN 61800-3)

## 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 einer Dioden-Einspeiseeinheit oder einer IGBT-Einspeiseeinheit ausgestattet ist.
2. Der Frequenzumrichter ist mit einem EMV-Filter für Kategorie C2 (Option +E202) ausgestattet.
3. Die Netz-, Motor- und Steuerkabel werden entsprechend den Angaben im Hardware-Handbuch des Frequenzumrichters ausgewählt.
4. Der Frequenzumrichter wurde gemäß den Anweisungen im Hardware-Handbuch installiert.
5. Die maximale Motorkabellänge beträgt 100 Meter (328 ft).

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

**WARNUNG!**
Mit einem C2 EMV-Filter ausgerüstete Frequenzumrichter dürfen nicht an ein IT-Netz (ungeerdet) angeschlossen werden. Das Einspeisenetz wird über die Kondensatoren des EMV-Filters mit dem Erdpotenzial verbunden. Dadurch können Gefahren entstehen, oder der Frequenzumrichter kann beschädigt werden.

### Kategorie C3

Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der Norm unter folgenden Bedingungen:

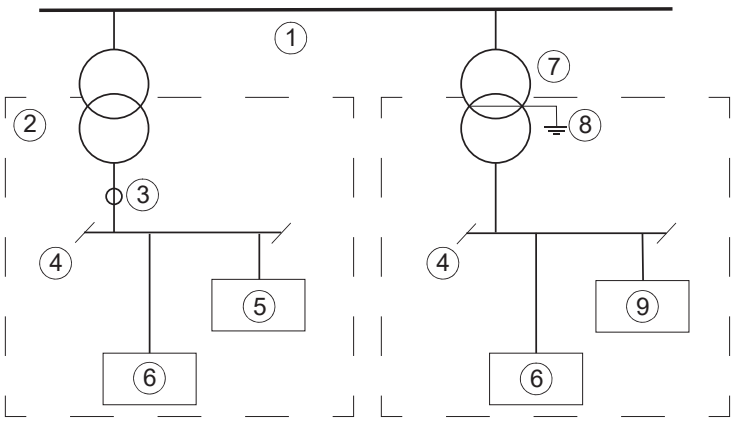
1. Der Frequenzumrichter wird gemäß den Anweisungen in dem entsprechenden Frequenzumrichter-Handbuch installiert.
2. Die maximale Motorkabellänge beträgt 100 Meter (328 ft).

**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.

# UL- und CSA-Checkliste

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

- Stellen Sie sicher, dass auf dem Typenschild des Frequenzumrichters das entsprechende Kennzeichen angegeben ist.
- **ACHTUNG - Stromschlaggefahr.** Warten Sie nach dem Abschalten der Spannungsversorgung stets 5 Minuten, bis die Zwischenkreiskondensatoren entladen sind, bevor Sie mit der Arbeit am Frequenzumrichter, dem Motor oder dem Motorkabel beginnen.
- Der Frequenzumrichter muss in einem beheizten Innenraum installiert und betrieben werden. Der Frequenzumrichter muss in sauberer Luft gemäß Gehäuseklassifizierung installiert werden. Die Kühlluft muss sauber, frei von korrosiven Materialien und elektrisch leitfähigem Staub sein.
- Bei UL- und CSA-konformen Installationen beträgt die maximale Umgebungslufttemperatur 40 °C (104 °F).
- Der Frequenzumrichter kann in Netzen eingesetzt werden, die einen maximalen symmetrischen Effektivstrom von 100 kA bei maximal 600 V liefern, wenn die Absicherung mit UL-Sicherungen entsprechend den Angaben in der Sicherungstabelle in diesem Kapitel erfolgt.
- Die Kabel im Motorstromkreis müssen in UL-konformen Installationen für mindestens 75 °C ausgelegt sein.
- Das Eingangskabel muss mit Sicherungen oder Leistungsschaltern geschützt sein. Die Sicherungen müssen einen Abzweigschutz gemäß den nationalen Vorschriften (National Electrical Code (NEC) oder Canadian Electrical Code) gewährleisten. Außerdem sind andere lokale oder regionale Vorschriften zu beachten.

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

- Der Frequenzumrichter ist mit UL-gelisteten Sicherungen ausgestattet, die einen Abzweigschutz gemäß dem National Electrical Code (US) und dem Canadian Electrical Code (Kanada) gewährleisten.
  Die Sicherungen sind in diesem Kapitel aufgelistet.

- Der Frequenzumrichter bietet einen Motorüberlastschutz. Die Schutzfunktion ist bei Lieferung ab ABB Werk nicht aktiviert. Aktivierung des Schutzes siehe das Firmware-Handbuch.
- Der Frequenzumrichter entspricht gemäß IEC 60664-1 der Überspannungskategorie III mit Ausnahme der Hilfsspannungsanschlüsse (Lüfter, Regelung, Heizung, Beleuchtung, Pumpe der Kühleinheit usw.), die zu Kategorie II gehören.

# 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 |

# 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.

13

# Abmessungen

## Abmessungen der Schaltschrankreihen

Der Frequenzumrichter besteht aus Schaltschränken, die nebeneinander montiert eine Schaltschrankreihe bilden. In den folgenden Tabellen ist der Aufbau der Schrankreihen für jede Baugröße und die Standardkombinationen der Optionen dargestellt. Die Abmessungen sind in Millimetern angegeben (bei Angaben in Zoll mit 25,4 dividieren).

**Hinweise:**

- Die Seitenteile rechts und links am Ende der Schrankreihe erhöhen die Gesamtbreite um 30 Millimeter (1,2").
- Die Standardtiefe der Schrankreihe ist 644 mm (25,35”) ausgenommen Ausrüstung, wie zum Beispiel Griffe und Lufteinlassgitter. Diese erhöht sich um 200 mm (7,87”) bei Einheiten mit Kabelausgang oben, oder um 130 mm mit Option +C128 (Kühllufteinlass durch den Schrankboden).
- UL-gelistete Einheiten (+C129) sind standardmäßig mit einem Kabeleingang/-ausgang oben ausgerüstet.
- Es werden nicht alle möglichen Konfigurationen vorgestellt. Für Informationen zu nicht angegebenen Konfigurationen wenden Sie sich bitte an ABB.
- Die angegebenen Daten sind vorläufig. ABB behält sich das Recht vor, die technische Ausführung jederzeit ohne Ankündigung zu ändern. Aktuelle und frequenzumrichterspezifische Daten erhalten Sie von ABB.

Nach den Tabellen werden bestimmte Beispiele für Maßzeichnungen angeführt.

## Maßtabellen

| 1×D8T + 2×R8i – 6-Puls-Anschluss | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hilfssteuer-schrank (ACU) | Eingangsschrank (ICU) | EMV/RFI-Filter-Schrank. | Einspeisemodul-schrank | Schrank mit Wechselrichtermo-dul | Gemeinsamer Mo-toranschluss-schrank | Sinusfilter-Schrank | Verbindungs-schrank | Brems-Chopper 1[1] | Bremswiderstand 1[1] | Brems-Chopper 2[1] | Bremswiderstand 2[1] | Brems-Chopper 3[1] | Bremswiderstand 3[1] | Breite der Trans-porteinheiten | Breite der Schran-kreihe |
| 400 | 400 | | 400 | 600 | | | | | | | | | | 1800 | 1800 |
| 400 | 400 | 300 | 400 | 600 | | | | | | | | | | 2100 | 2100 |
| 400 | 400 | | 400 | 600 | 300 | | | | | | | | | 2100 | 2100 |
| 400 | 400 | 300 | 400 | 600 | 300 | | | | | | | | | 2400 | 2400 |
| 400 | 400 | | 400 | 600 | | 1000 | | | | | | | | 2800 | 2800 |
| 400 | 400 | 300 | 400 | 600 | | 1000 | | | | | | | | 3100 | 3100 |
| 400 | 400 | | 400 | 600 | | | | 400 | | 400 | | | | 2600 | 2600 |
| 400 | 400 | 300 | 400 | 600 | | | | 400 | | 400 | | | | 2900 | 2900 |
| 400 | 400 | | 400 | 600 | 300 | | | 400 | | 400 | | | | 2900 | 2900 |
| 400 | 400 | 300 | 400 | 600 | 300 | | | 400 | | 400 | | | | 3200 | 3200 |
| 400 | 400 | | 400 | 600 | | 1000 | | 400 | | 400 | | | | 3600 | 3600 |
| 400 | 400 | 300 | 400 | 600 | | 1000 | | 400 | | 400 | | | | 3900 | 3900 |
| 400 | 400 | | 400 | 600 | | | | 400 | 800 | 400 | 800 | | | 4200 | 4200 |
| 400 | 400 | 300 | 400 | 600 | | | 200 | 400 | 800 | 400 | 800 | | | 2300 + 2400 | 4700 |
| 400 | 400 | | 400 | 600 | 300 | | | 400 | 800 | 400 | 800 | | | 2100 + 2400 | 4500 |
| 400 | 400 | 300 | 400 | 600 | 300 | | | 400 | 800 | 400 | 800 | | | 2400 + 2400 | 4800 |
| 400 | 400 | | 400 | 600 | | 1000 | 200 | 400 | 800 | 400 | 800 | | | 3000 + 2400 | 5400 |
| 400 | 400 | 300 | 400 | 600 | | 1000 | 200 | 400 | 800 | 400 | 800 | | | 3300 + 2400 | 5700 |
| 400 | 400 | | 400 | 600 | | | | 400 | | 400 | | 400 | | 3000 | 3000 |
| 400 | 400 | | 400 | 600 | 300 | | | 400 | | 400 | | 400 | | 3300 | 3300 |
| 400 | 400 | | 400 | 600 | | 1000 | | 400 | | 400 | | 400 | | 4000 | 4000 |
| 400 | 400 | | 400 | 600 | | | 200 | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 2000 + 3600 | 5600 |
| 400 | 400 | | 400 | 600 | 300 | | | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 2100 + 3600 | 5700 |
| 400 | 400 | | 400 | 600 | | 1000 | 200 | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 3000 + 3600 | 6600 |

1) Die Anzahl der Brems-Chopper ist von der erforderlichen Bremsleistung abhängig. Siehe Kapitel Widerstandsbremsung (Seite 347).

| 2×D7T + 2×R8i – 12-Puls-Anschluss (Option +A004), ohne Erdungsschalter (ohne Option +F259) | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hilfssteuer-schrank (ACU) | Eingangsschrank (ICU) | Adapter für Kabe-leinführung oben | Einspeisemodul-schrank | Schrank mit Wechselrichtermo-dul | Gemeinsamer Mo-toranschluss-schrank | Sinusfilter-Schrank | Verbindungs-schrank | Brems-Chopper 1 [1] | Bremswiderstand 1 [1] | Brems-Chopper 2 [1] | Bremswiderstand 2 [1] | Brems-Chopper 3 [1] | Bremswiderstand 3 [1] | Breite der Trans-porteinheiten | Breite der Schran-kreihe |
| 400 | 600 | | 400 | 600 | | | | | | | | | | 2000 | 2000 |
| 400 | 600 | 200 | 400 | 600 | | | | | | | | | | 2200 | 2200 |
| 400 | 600 | | 400 | 600 | 300 | | | | | | | | | 2300 | 2300 |
| 400 | 600 | 200 | 400 | 600 | 300 | | | | | | | | | 2500 | 2500 |
| 400 | 600 | | 400 | 600 | | 1000 | | | | | | | | 3000 | 3000 |
| 400 | 600 | 200 | 400 | 600 | | 1000 | | | | | | | | 3200 | 3200 |
| 400 | 600 | | 400 | 600 | | | | 400 | | 400 | | | | 2800 | 2800 |
| 400 | 600 | 200 | 400 | 600 | | | | 400 | | 400 | | | | 3000 | 3000 |
| 400 | 600 | | 400 | 600 | 300 | | | 400 | | 400 | | | | 3100 | 3100 |
| 400 | 600 | 200 | 400 | 600 | 300 | | | 400 | | 400 | | | | 3300 | 3300 |
| 400 | 600 | | 400 | 600 | | 1000 | | 400 | | 400 | | | | 3800 | 3800 |
| 400 | 600 | 200 | 400 | 600 | | 1000 | | 400 | | 400 | | | | 4000 | 4000 |
| 400 | 600 | | 400 | 600 | | | 200 | 400 | 800 | 400 | 800 | | | 2200 + 2400 | 4600 |
| 400 | 600 | 200 | 400 | 600 | | | 200 | 400 | 800 | 400 | 800 | | | 2400 + 2400 | 4800 |
| 400 | 600 | | 400 | 600 | 300 | | | 400 | 800 | 400 | 800 | | | 2300 + 2400 | 4700 |
| 400 | 600 | 200 | 400 | 600 | 300 | | | 400 | 800 | 400 | 800 | | | 2500 + 2400 | 4900 |
| 400 | 600 | | 400 | 600 | | 1000 | 200 | 400 | 800 | 400 | 800 | | | 3200 + 2400 | 5600 |
| 400 | 600 | 200 | 400 | 600 | | 1000 | 200 | 400 | 800 | 400 | 800 | | | 3400 + 2400 | 5800 |
| 400 | 600 | | 400 | 600 | | | | 400 | | 400 | | 400 | | 3200 | 3200 |
| 400 | 600 | 200 | 400 | 600 | | | | 400 | | 400 | | 400 | | 3400 | 3400 |
| 400 | 600 | | 400 | 600 | 300 | | | 400 | | 400 | | 400 | | 3500 | 3500 |
| 400 | 600 | 200 | 400 | 600 | 300 | | | 400 | | 400 | | 400 | | 3700 | 3700 |
| 400 | 600 | | 400 | 600 | | 1000 | | 400 | | 400 | | 400 | | 4200 | 4200 |
| 400 | 600 | 200 | 400 | 600 | | 1000 | 200 | 400 | | 400 | | 400 | | 3400 + 1200 | 4600 |
| 400 | 600 | | 400 | 600 | | | 200 | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 2200 + 3600 | 5800 |
| 400 | 600 | 200 | 400 | 600 | | | 200 | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 2400 + 3600 | 6000 |
| 400 | 600 | | 400 | 600 | 300 | | | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 2300 + 3600 | 5900 |
| 400 | 600 | 200 | 400 | 600 | 300 | | | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 2500 + 3600 | 6100 |
| 400 | 600 | | 400 | 600 | | 1000 | 200 | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 3200 + 3600 | 6800 |
| 400 | 600 | 200 | 400 | 600 | | 1000 | 200 | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 3400 + 3600 | 7000 |

[1] Die Anzahl der Brems-Chopper ist von der erforderlichen Bremsleistung abhängig. Siehe Kapitel Widerstandsbremsung (Seite 347).

| 2×D7T + 2×R8i – 12-Puls-Anschluss (Option +A004), mit Erdungsschalter (Option +F259) | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hilfssteuer-schrank (ACU) | Eingangsschrank (ICU) 1 | Einspeisemodul-schrank | Eingangsschrank (ICU) 2 | Schrank mit Wechselrichtermo-dul | Gemeinsamer Motoranschluss-schrank | Sinusfilter-Schrank | Verbindungs-schrank | Brems-Chopper 1[1] | Bremswiderstand 1[1] | Brems-Chopper 2[1] | Bremswiderstand 2[1] | Brems-Chopper 3[1] | Bremswiderstand 3[1] | Breite der Trans-porteinheiten | Breite der Schran-kreihe |
| 400 | 400 | 400 | 400 | 600 | | | | | | | | | | 2200 | 2200 |
| 400 | 400 | 400 | 400 | 600 | 300 | | | | | | | | | 2500 | 2500 |
| 400 | 400 | 400 | 400 | 600 | | 1000 | | | | | | | | 3200 | 3200 |
| 400 | 400 | 400 | 400 | 600 | | | | 400 | | 400 | | | | 3000 | 3000 |
| 400 | 400 | 400 | 400 | 600 | 300 | | | 400 | | 400 | | | | 3300 | 3300 |
| 400 | 400 | 400 | 400 | 600 | | 1000 | | 400 | | 400 | | | | 4000 | 4000 |
| 400 | 400 | 400 | 400 | 600 | | | 200 | 400 | 800 | 400 | 800 | | | 2400 + 2400 | 4800 |
| 400 | 400 | 400 | 400 | 600 | 300 | | | 400 | 800 | 400 | 800 | | | 2500 + 2400 | 4900 |
| 400 | 400 | 400 | 400 | 600 | | 1000 | 200 | 400 | 800 | 400 | 800 | | | 3400 + 2400 | 5800 |
| 400 | 400 | 400 | 400 | 600 | | | | 400 | | 400 | | 400 | | 3400 | 3400 |
| 400 | 400 | 400 | 400 | 600 | 300 | | | 400 | | 400 | | 400 | | 3700 | 3700 |
| 400 | 400 | 400 | 400 | 600 | | 1000 | 200 | 400 | | 400 | | 400 | | 3400 + 1200 | 4600 |
| 400 | 400 | 400 | 400 | 600 | | | 200 | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 2400 + 3600 | 6000 |
| 400 | 400 | 400 | 400 | 600 | 300 | | | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 2500 + 3600 | 6100 |
| 400 | 400 | 400 | 400 | 600 | | 1000 | 200 | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 3400 + 3600 | 7000 |

[1] Die Anzahl der Brems-Chopper ist von der erforderlichen Bremsleistung abhängig. Siehe Kapitel Widerstandsbremsung (Seite 347).

| 2×D8T + 2×R8i – 6-Puls-Anschluss, 400/500 V | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hilfssteuer-schrank (ACU) | Eingangsschrank (ICU) | Adapter für Kabel-einführung oben | Einspeisemodul-schrank | Schrank mit Wechselrichtermodul | Verbindungs-schrank | Gemeinsamer Motoranschluss-schrank | Sinusfilter-Schrank | Verbindungs-schrank | Brems-Chopper 1[1] | Bremswiderstand 1[1] | Brems-Chopper 2[1] | Bremswiderstand 2[1] | Brems-Chopper 3[1] | Bremswiderstand 3[1] | Breite der Trans-porteinheiten | Breite der Schran-kreihe |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | | | | | | | | | | 2200 | 2200 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | | | | | | | | | | | 2400 | 2400 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | 300 | | | | | | | | | 2500 | 2500 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | | 300 | | | | | | | | | 2700 | 2700 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | | 1000 | | | | | | | | 3200 | 3200 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | | | 1000 | | | | | | | | 3400 | 3400 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | | | | 400 | | 400 | | 400 | | 3400 | 3400 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | | | | | 400 | | 400 | | 400 | | 3600 | 3600 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | 200 | | | | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 2400 + 3600 | 6000 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | 200 | | | | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 2600 + 3600 | 6200 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | 300 | | | 400 | | 400 | | 400 | | 3700 | 3700 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | | 300 | | | 400 | | 400 | | 400 | | 3900 | 3900 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | 300 | | | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 2500 + 3600 | 6100 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | | 300 | | | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 2700 + 3600 | 6300 |

[1] Die Anzahl der Brems-Chopper ist von der erforderlichen Bremsleistung abhängig. Siehe Kapitel Widerstandsbremsung (Seite 347).

| 2×D8T + 2×R8i – 6-Puls-Anschluss, 690 V | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hilfssteuer-schrank (ACU) | Eingangsschrank (ICU) | Einspeisemodul-schrank | Schrank mit Wechselrichtermodul | Verbindungs-schrank | Gemeinsamer Motoranschluss-schrank | Sinusfilter-Schrank | Verbindungs-schrank | Brems-Chopper 1[1] | Bremswiderstand 1[1] | Brems-Chopper 2[1] | Bremswiderstand 2[1] | Brems-Chopper 3[1] | Bremswiderstand 3[1] | Breite der Trans-porteinheiten | Breite der Schran-kreihe |
| 400 | 400 | 600 | 600 | | | | | | | | | | | 2000 | 2000 |
| 400 | 400 | 600 | 600 | | 300 | | | | | | | | | 2300 | 2300 |
| 400 | 400 | 600 | 600 | | | 1000 | | | | | | | | 3000 | 3000 |
| 400 | 400 | 600 | 600 | | | | | 400 | | 400 | | 400 | | 3200 | 3200 |
| 400 | 400 | 600 | 600 | 200 | | | | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 2200 + 3600 | 5800 |
| 400 | 400 | 600 | 600 | | 300 | | | 400 | | 400 | | 400 | | 3500 | 3500 |
| 400 | 400 | 600 | 600 | | 300 | | | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 2300 + 3600 | 5900 |
| 400 | 400 | 600 | 600 | | | 1000 | | 400 | | 400 | | 400 | | 4200 | 4200 |
| 400 | 400 | 600 | 600 | | | 1000 | 200 | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 3200 + 3600 | 6800 |

[1] Die Anzahl der Brems-Chopper ist von der erforderlichen Bremsleistung abhängig. Siehe Kapitel Widerstandsbremsung (Seite 347).

| 2×D7T + 2×R8i – 12-Puls-Anschluss (Option +A004), ohne Erdungsschalter (ohne Option +F259) | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hilfssteuer-schrank (ACU) | Eingangsschrank (ICU) | Adapter für Kabel-einführung oben | Einspeisemodul-schrank | Schrank mit Wechselrichtermo-dul | Gemeinsamer Motoranschluss-schrank | Sinusfilter-Schrank | Verbindungs-schrank | Brems-Chopper 1 [1] | Bremswiderstand 1 [1] | Brems-Chopper 2 [1] | Bremswiderstand 2 [1] | Brems-Chopper 3 [1] | Bremswiderstand 3 [1] | Breite der Trans-porteinheiten | Breite der Schran-kreihe |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | | | | | | | | | 2200 | 2200 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | | | | | | | | | | 2400 | 2400 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | 300 | | | | | | | | | 2500 | 2500 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | 300 | | | | | | | | | 2700 | 2700 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | 1000 | | | | | | | | 3200 | 3200 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | | 1000 | | | | | | | | 3400 | 3400 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | | | 400 | | 400 | | 400 | | 3400 | 3400 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | | | | 400 | | 400 | | 400 | | 3600 | 3600 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | 300 | | | 400 | | 400 | | 400 | | 3700 | 3700 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | 300 | | | 400 | | 400 | | 400 | | 3900 | 3900 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | 1000 | 200 | 400 | | 400 | | 400 | | 3400 + 1200 | 4600 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | | 1000 | 200 | 400 | | 400 | | 400 | | 3600 + 1200 | 4800 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | | 200 | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 2400 + 3600 | 6000 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | | | 200 | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 2600 + 3600 | 6200 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | 300 | | | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 2500 + 3600 | 6100 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | 300 | | | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 2700 + 3600 | 6300 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | 1000 | 200 | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 3400 + 3600 | 7000 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | | 1000 | 200 | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 3600 + 3600 | 7200 |

[1] Die Anzahl der Brems-Chopper ist von der erforderlichen Bremsleistung abhängig. Siehe Kapitel Widerstandsbremsung (Seite 347).

| 2×D8T + 2×R8i – 12-Puls-Anschluss (Option +A004), mit Erdungsschalter (Option +F259) | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hilfssteuer-schrank (ACU) | Eingangsschrank (ICU) 1 | Einspeisemodul-schrank | Eingangsschrank (ICU) 2 | Schrank mit Wechselrichtermo-dul | Gemeinsamer Motoranschluss-schrank | Sinusfilter-Schrank | Verbindungs-schrank | Brems-Chopper 1 [1] | Bremswiderstand 1 [1] | Brems-Chopper 2 [1] | Bremswiderstand 2 [1] | Brems-Chopper 3 [1] | Bremswiderstand 3 [1] | Breite der Trans-porteinheiten | Breite der Schran-kreihe |
| 400 | 400 | 600 | 400 | 600 | | | | | | | | | | 2400 | 2400 |
| 400 | 400 | 600 | 400 | 600 | 300 | | | | | | | | | 2700 | 2700 |
| 400 | 400 | 600 | 400 | 600 | | 1000 | | | | | | | | 3400 | 3400 |
| 400 | 400 | 600 | 400 | 600 | | | | 400 | | 400 | | 400 | | 3600 | 3600 |
| 400 | 400 | 600 | 400 | 600 | 300 | | | 400 | | 400 | | 400 | | 3900 | 3900 |
| 400 | 400 | 600 | 400 | 600 | | 1000 | 200 | 400 | | 400 | | 400 | | 3600 + 1200 | 4800 |
| 400 | 400 | 600 | 400 | 600 | | | 200 | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 2600 + 3600 | 6200 |
| 400 | 400 | 600 | 400 | 600 | 300 | | | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 2700 + 3600 | 6300 |
| 400 | 400 | 600 | 400 | 600 | | 1000 | 200 | 400 | 800 | 400 | 800 | 400 | 800 | 3600 + 3600 | 7200 |

[1] Die Anzahl der Brems-Chopper ist von der erforderlichen Bremsleistung abhängig. Siehe Kapitel Widerstandsbremsung (Seite 347).

| 2×D8T + 3×R8i – 6-Puls-Anschluss; 12-Puls-Anschluss (Option +A004) ohne Erdungsschalter (ohne Option +F259) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Einspeise-spannungs-bereich (V)** | **Hilfssteuer-schrank (ACU)** | **Eingangs-schrank (ICU)** | **Adapter für Kabeleinfüh-rung oben** | **Einspeise-modul-schrank** | **Schrank mit Wechselrich-termodul** | **Gemeinsa-mer Motor-anschluss-schrank** | **Breite der Schrankrei-he** |
| 500/690 | 400 | 600 | | 600 | 800 | | 2400 |
| 500/690 | 400 | 600 | 200 | 600 | 800 | | 2600 |
| 500 | 400 | 600 | | 600 | 800 | 400 | 2800 |
| 690 | 400 | 600 | | 600 | 800 | 300 | 2700 |
| 500 | 400 | 600 | 200 | 600 | 800 | 400 | 3000 |
| 690 | 400 | 600 | 200 | 600 | 800 | 300 | 2900 |

| 2×D8T + 3×R8i – 12-Puls-Anschluss (Option +A004), mit Erdungsschalter (Option +F259) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Einspeise-spannungs-bereich (V)** | **Hilfssteuer-schrank (ACU)** | **Eingangs-schrank (ICU) 1** | **Einspeise-modul-schrank** | **Eingangs-schrank (ICU) 2** | **Schrank mit Wechselrich-termodul** | **Gemeinsa-mer Motor-anschluss-schrank** | **Breite der Schrankrei-he** |
| 500/690 | 400 | 400 | 600 | 400 | 800 | | 2400 |
| 500 | 400 | 400 | 600 | 400 | 800 | 400 | 3000 |
| 690 | 400 | 400 | 600 | 400 | 800 | 300 | 2900 |

| 3×D8T + 3×R8i | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Hilfssteuer-schrank (ACU)** | **Eingangs-schrank (ICU)** | **Adapter für Kabeleinfüh-rung oben** | **Einspeisemo-dulschrank** | **Schrank mit Wechselrich-termodul** | **Gemeinsamer Motoran-schluss-schrank [1)]** | **Breite der Schrankreihe** |
| 400 | 600 | | 800 | 800 | | 2600 |
| 400 | 600 | 200 | 800 | 800 | | 2800 |
| 400 | 600 | | 800 | 800 | 400 | 3000 |
| 400 | 600 | 200 | 800 | 800 | 400 | 3200 |
| 400 | 600 | 200 | 800 | 800 | 600 | 3400 |

1) 600 mm mit ACS880-07-2610-3 mit Kabelausgang oben, andernfalls 400 mm.

| 3×D8T + 4×R8i | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Hilfssteuer-schrank (ACU)** | **Eingangs-schrank (ICU)** | **Adapter für Kabeleinfüh-rung oben** | **Einspeise-modul-schrank** | **Schrank 1 mit Wech-selrichter-modul** | **Gemeinsa-mer Motor-anschluss-Schrank[1)]** | **Schrank 2 mit Wech-selrichter-modul** | **Breite der Schrankrei-he** |
| 400 | 600 | | 800 | 600 | | 600 | 3000 |
| 400 | 600 | 200 | 800 | 600 | | 600 | 3200 |
| 400 | 600 | | 800 | 600 | 400 | 600 | 3400 |
| 400 | 600 | | 800 | 600 | 600 | 600 | 3600 |
| 400 | 600 | 200 | 800 | 600 | 400 | 600 | 3600 |
| 400 | 600 | 200 | 800 | 600 | 600 | 600 | 3800 |

1) 600 mm bei Kabelabgang oben, ansonsten 400 mm.

| 4×D8T + 3×R8i | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hilfssteuer-schrank (ACU) | Eingangsschrank (ICU) 1 | Adapter für Kabel-einführung oben 1 | Einspeisemodul-schrank 1 | Einspeisemodul-schrank 2 | Adapter für Kabel-einführung oben 2 [1] | Eingangsschrank (ICU) 2 [1] | Verbindungs-schrank | Schrank mit Wechselrichtermo-dul | Gemeinsamer Motoranschluss-schrank [2] | Breite der Trans-porteinheiten | Breite der Schran-kreihe |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | | | 800 | | 3000 | 3000 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | | | | 800 | | 3200 | 3200 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | | | 800 | 400 | 3400 | 3400 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | | | | 800 | 400 | 3600 | 3600 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | | | 800 | 600 | 3600 | 3600 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | | | | 800 | 600 | 3800 | 3800 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | 600 | 200 | 800 | | 3000+800 | 3800 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | 200 | 600 | 200 | 800 | | 3400+800 | 4200 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | 600 | 200 | 800 | 400 | 3000+1200 | 4200 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | 200 | 600 | 200 | 800 | 400 | 3400+1200 | 4600 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | 600 | 200 | 800 | 600 | 3000+1400 | 4400 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | 200 | 600 | 200 | 800 | 600 | 3400+1400 | 4800 |

[1] Einheiten mit Option +F259 (Erdungsschalter), +C129 (UL-gelistet) oder nur +C134 (CSA-Zulassung).
[2] 600 mm mit ACS880-07-2610-3+A004 mit Kabelausgang oben, andernfalls 400 mm.

| 4×D8T + 4×R8i | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hilfssteuer-schrank (ACU) | Eingangsschrank (ICU) 1 | Adapter für Kabel-einführung oben 1 | Einspeisemodul-schrank 1 | Einspeisemodul-schrank 2 | Adapter für Kabel-einführung oben 2 [1] | Eingangsschrank (ICU) 2 [1] | Verbindungs-schrank | Schrank 1 mit Wechselrichtermo-dul | Gemeinsamer Motoranschluss-schrank [2] | Schrank 2 mit Wechselrichtermo-dul | Breite der Trans-porteinheiten | Breite der Schran-kreihe |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | | | 600 | | 600 | 3400 | 3400 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | | | | 600 | | 600 | 3600 | 3600 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | | | 600 | 400 | 600 | 3800 | 3800 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | | | | 600 | 400 | 600 | 4000 | 4000 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | | | 600 | 600 | 600 | 4000 | 4000 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | | | | 600 | 600 | 600 | 4200 | 4200 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | 600 | | 600 | | 600 | 4000 | 4000 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | 200 | 600 | 200 | 600 | | 600 | 3400+1200 | 4600 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | 600 | | 600 | 400 | 600 | 3800 + 600 | 4400 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | 200 | 600 | 200 | 600 | 400 | 600 | 3400+1600 | 5000 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | 600 | | 600 | 600 | 600 | 4000+600 | 4600 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | 200 | 600 | 200 | 600 | 600 | 600 | 3400+1800 | 5200 |

[1] Einheiten mit Option +F259 (Erdungsschalter), +C129 (UL-gelistet) oder nur +C134 (CSA-Zulassung).
[2] 600 mm mit ACS880-07-2300A-7+A004 mit Kabelausgang oben, andernfalls 400 mm.

| 4×D8T + 5×R8i - 6-Puls-Anschluss | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hilfssteuer-schrank (ACU) | Eingangsschrank (ICU) [1] | Adapter für Kabeleinführung oben | Einspeisemodul-schrank 1 | Einspeisemodul-schrank 2 | Schrank 1 mit Wechselrichtermodul | Gemeinsamer Motoranschluss-Schrank [2] | Schrank 2 mit Wechselrichtermodul | Breite der Transporteinheiten | Breite der Schrankreihe |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | 800 | | 600 | 3600 | 3600 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | 800 | | 600 | 3800 | 3800 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | 800 | 400 | 600 | 4000 | 4000 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | 800 | 400 | 600 | 4200 | 4200 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | 800 | 600 | 600 | 4200 | 4200 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | 800 | 600 | 600 | 3800 + 600 | 4400 |
| 400 | 1000 | | 600 | 600 | 800 | | 600 | 4000 | 4000 |
| 400 | 1000 | 200 | 600 | 600 | 800 | | 600 | 4200 | 4200 |
| 400 | 1000 | | 600 | 600 | 800 | 600 | 600 | 4000 + 600 | 4600 |
| 400 | 1000 | 200 | 600 | 600 | 800 | 600 | 600 | 4200 + 600 | 4800 |

[1] 1000 mm bei UL/CSA, ansonsten 600 mm..
[2] 400 mm beim ACS880-07-2600A-7 ohne UL/CSA-Zulassung mit Kabelabgang unten, ansonsten 600 mm.

| 4×D8T + 5×R8i - 12-Puls-Anschluss | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hilfssteuer-schrank (ACU) | Eingangsschrank (ICU) 1 [1] | Adapter für Kabeleinführung oben 1 | Einspeisemodul-schrank 1 | Einspeisemodul-schrank 2 | Adapter für Kabeleinführung oben 2 [2] | Eingangsschrank (ICU) 2 [2] | Verbindungs-schrank | Schrank 1 mit Wechselrichtermodul | Gemeinsamer Motoranschluss-Schrank [3] | Schrank 1 mit Wechselrichtermodul | Breite der Transporteinheiten | Breite der Schrankreihe |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | | | 800 | | 600 | 3600 | 3600 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | | | | 800 | | 600 | 3800 | 3800 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | | | 800 | 400 | 600 | 4000 | 4000 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | | | 800 | 600 | 600 | 3600 + 600 | 4200 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | | | | 800 | 400 | 600 | | 4200 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | | | | 800 | 600 | 600 | 3800+600 | 4400 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | 600 | | 800 | | 600 | 4200 | 4200 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | 200 | 600 | 200 | 800 | | 600 | 3400 + 1400 | 4800 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | 600 | | 800 | 400 | 600 | 4000 + 600 | 4600 |
| 400 | 600 | | 600 | 600 | | 600 | | 800 | 600 | 600 | 4200 + 600 | 4800 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | 200 | 600 | 200 | 800 | 400 | 600 | 3400 + 1800 | 5200 |
| 400 | 600 | 200 | 600 | 600 | 200 | 600 | 200 | 800 | 600 | 600 | 3400 + 2000 | 5400 |

[1] 1000-mm-6-Puls-Einheiten, UL-gelistet (+C129) und mit CSA-Zulassung (+C134), andernfalls 600 mm.
[2] Mit Option +F259 (Erdungsschalter), +C129 (UL-gelistet) oder nur +C134 (CSA-Zulassung).
[3] 400 mm beim ACS880-07-2600A-7 ohne UL/CSA-Zulassung mit Kabelabgang unten, ansonsten 600 mm.

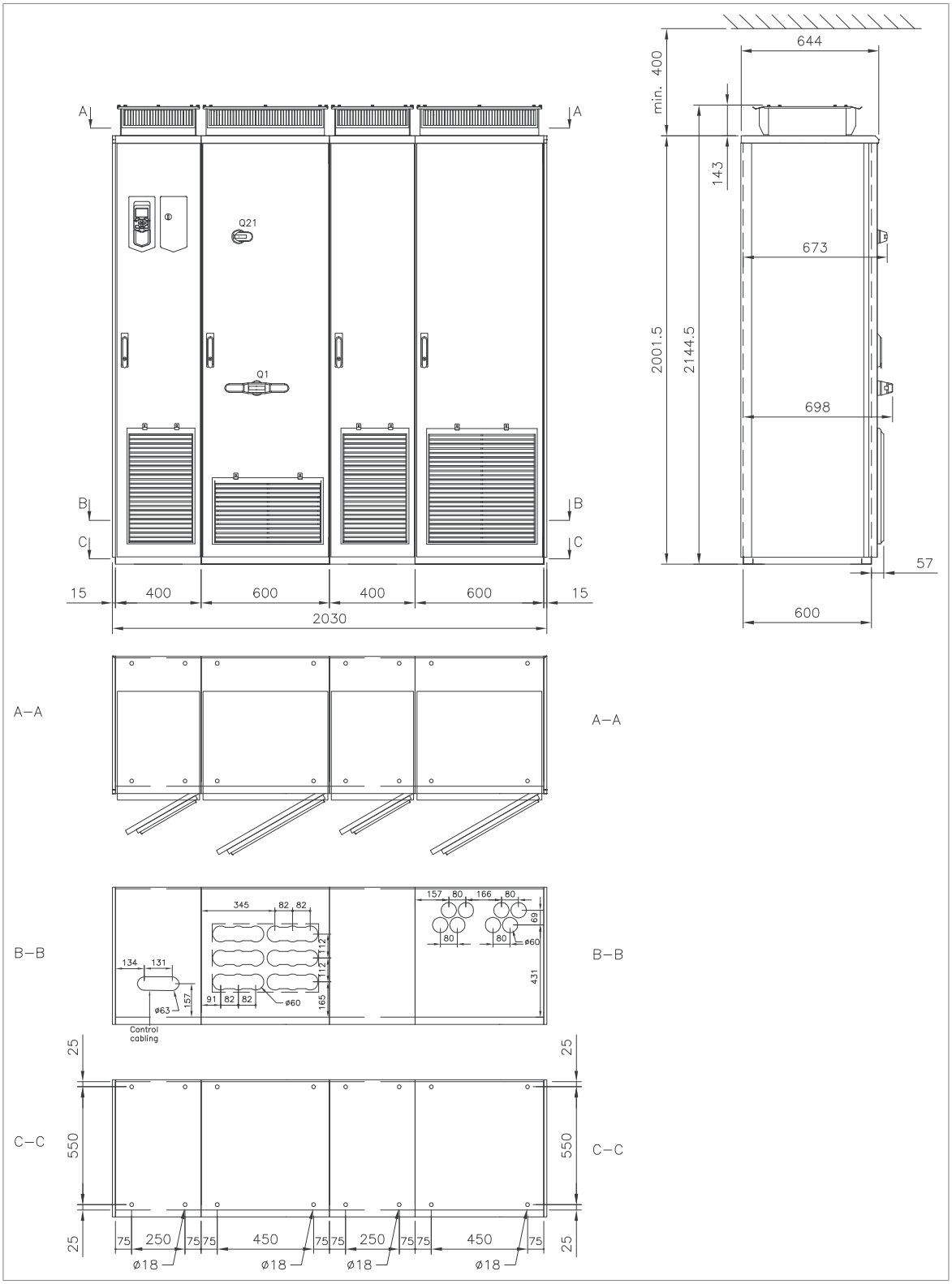
## Gewichte

In der folgenden Tabelle sind die ungefähren Basisgewichte aufgelistet.

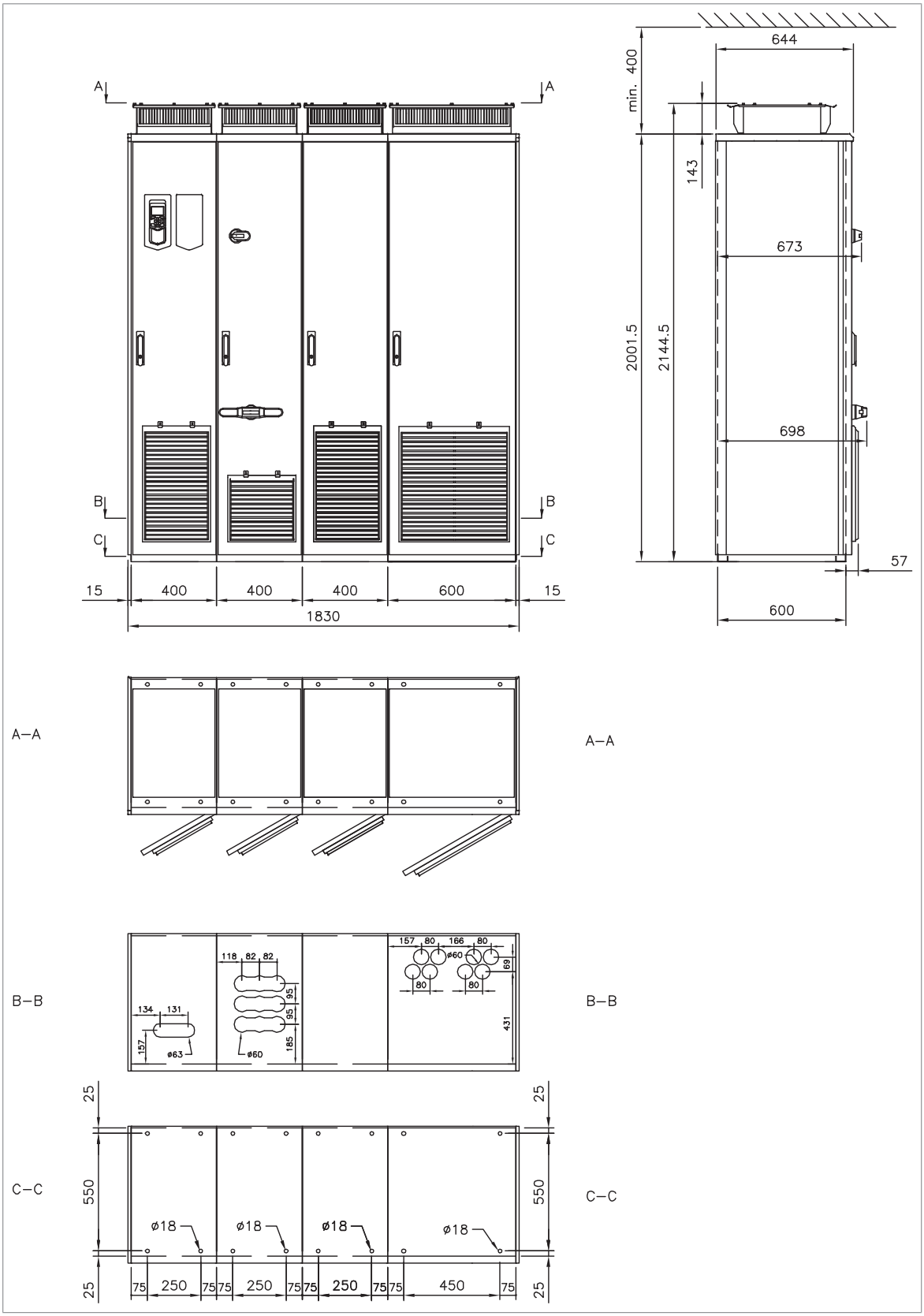
| Baugröße | Gewicht | |
|---|---|---|
| | kg | lbs |
| 1×D8T + 2×R8i | 1470 | 3240 |
| 2×D7T + 2×R8i | 1710 | 3770 |
| 2×D8T + 2×R8i (6-Puls) | 1770 | 3900 |
| 2×D8T + 2×R8i (12-Puls) | 1870 | 4120 |
| 2×D8T + 3×R8i (6-Puls) | 1920 | 4230 |
| 2×D8T + 3×R8i (12-Puls) | 2020 | 4450 |
| 3×D8T + 3×R8i | 2230 | 4920 |
| 3×D8T + 4×R8i | 2590 | 5710 |
| 4×D8T + 3×R8i | 2600 | 5730 |
| 4×D8T + 4×R8i | 2960 | 6530 |
| 4×D8T + 5×R8i | 3110 | 6860 |

## Beispiele für Maßzeichnungen

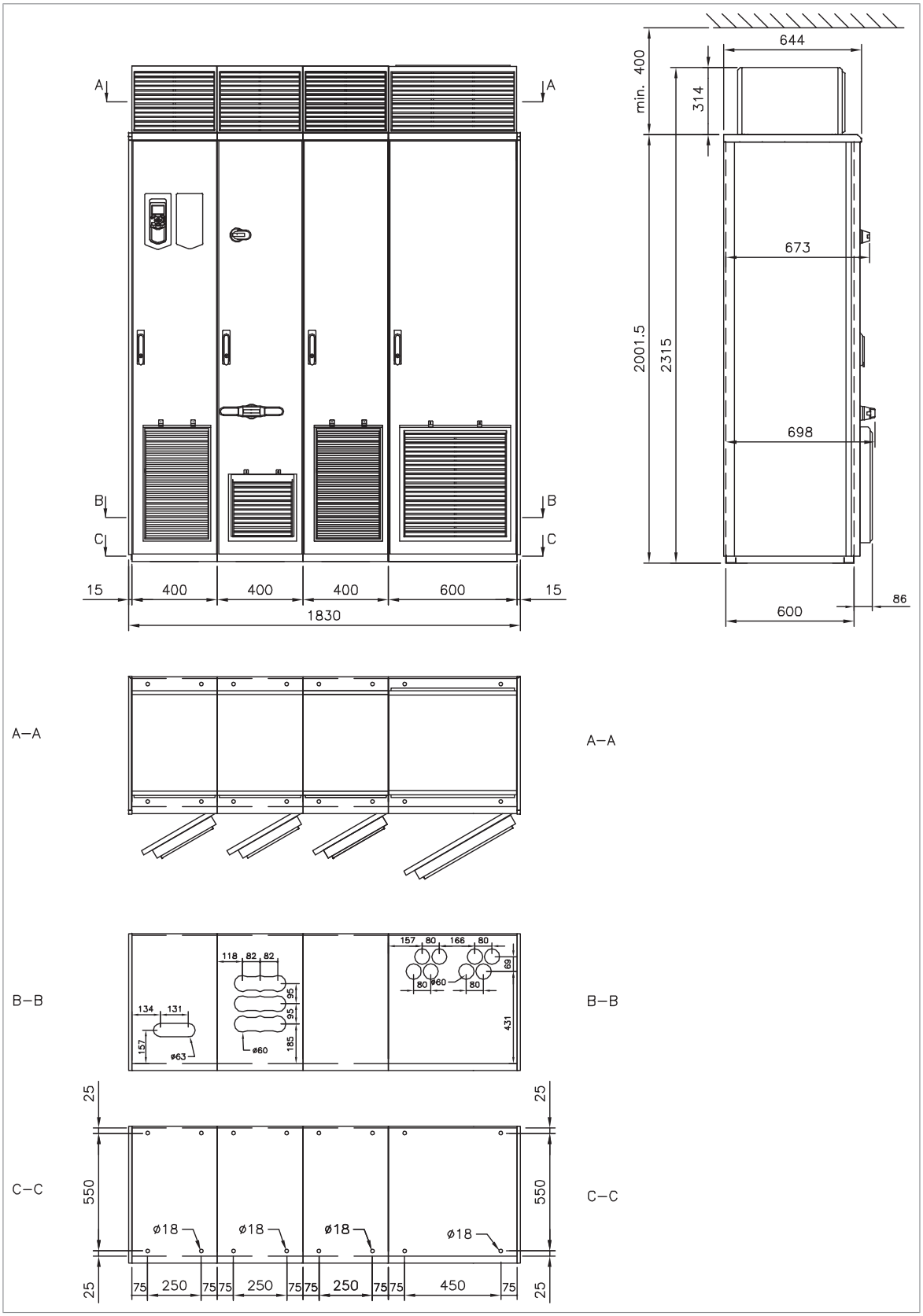
### Baugröße 2×D7T + 2×R8i, 12-Puls (+A004)



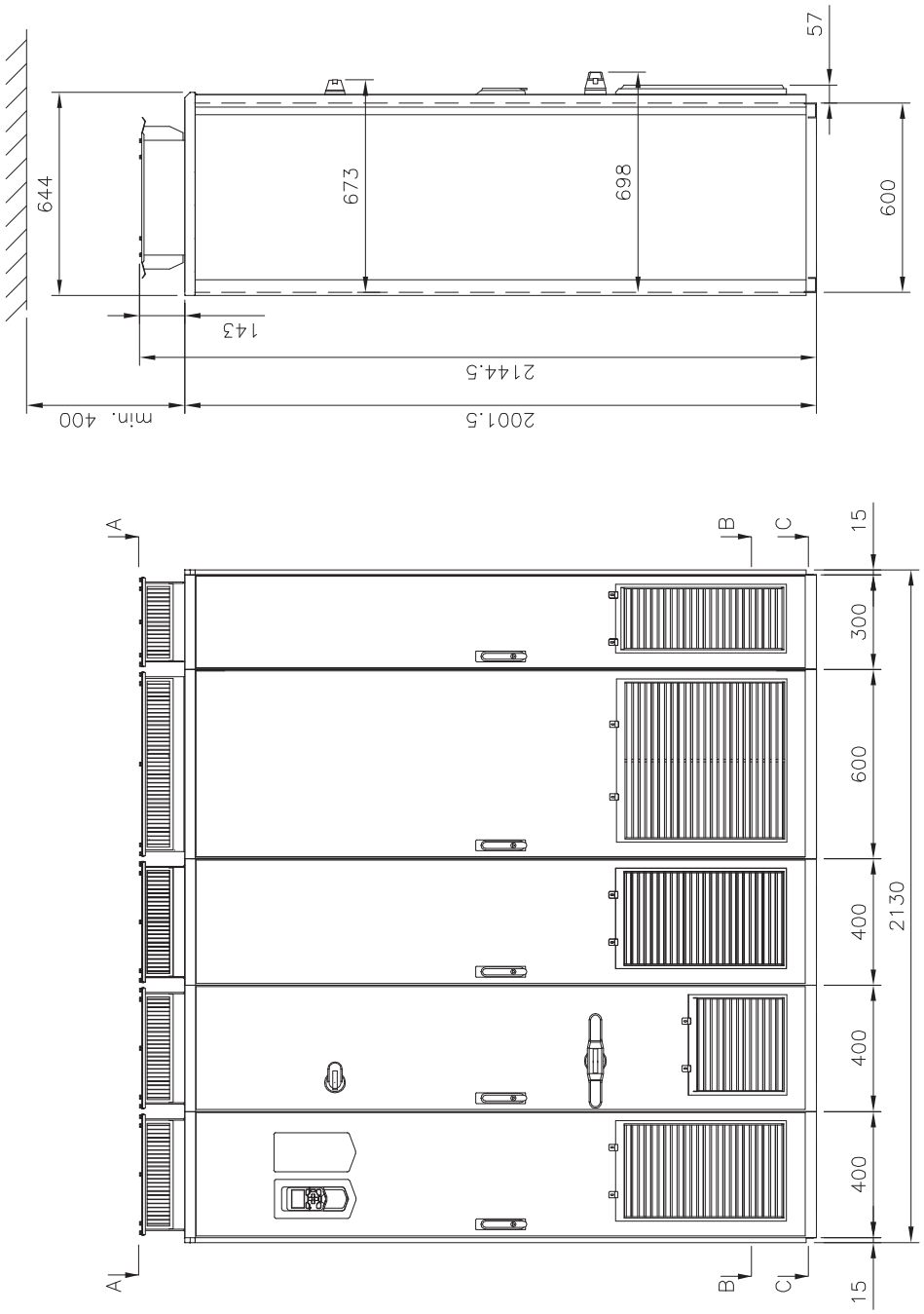
## Baugröße 1×D8T + 2×R8i (IP22)



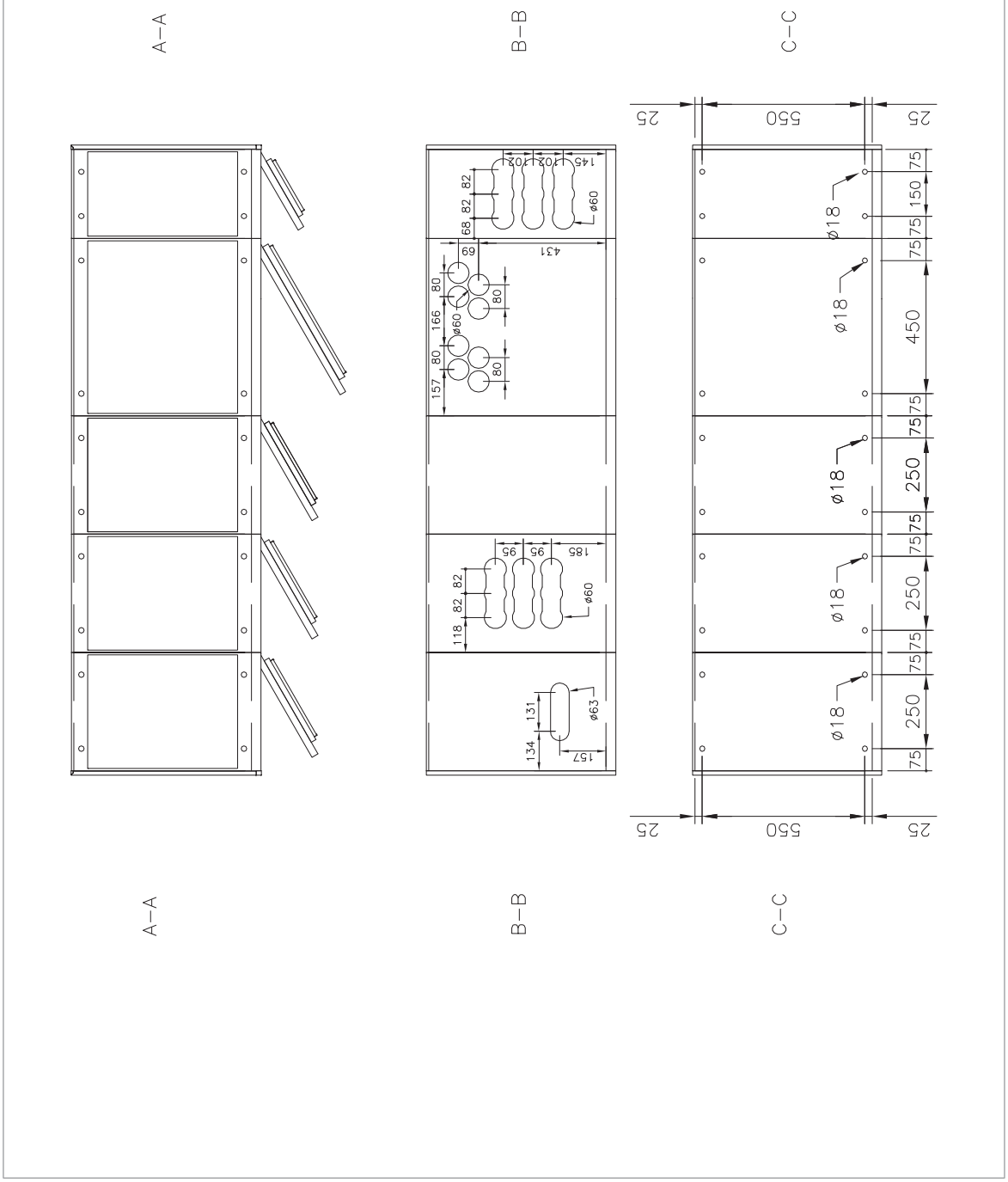
## Baugröße 1×D8T + 2×R8i, IP54 (+B055)



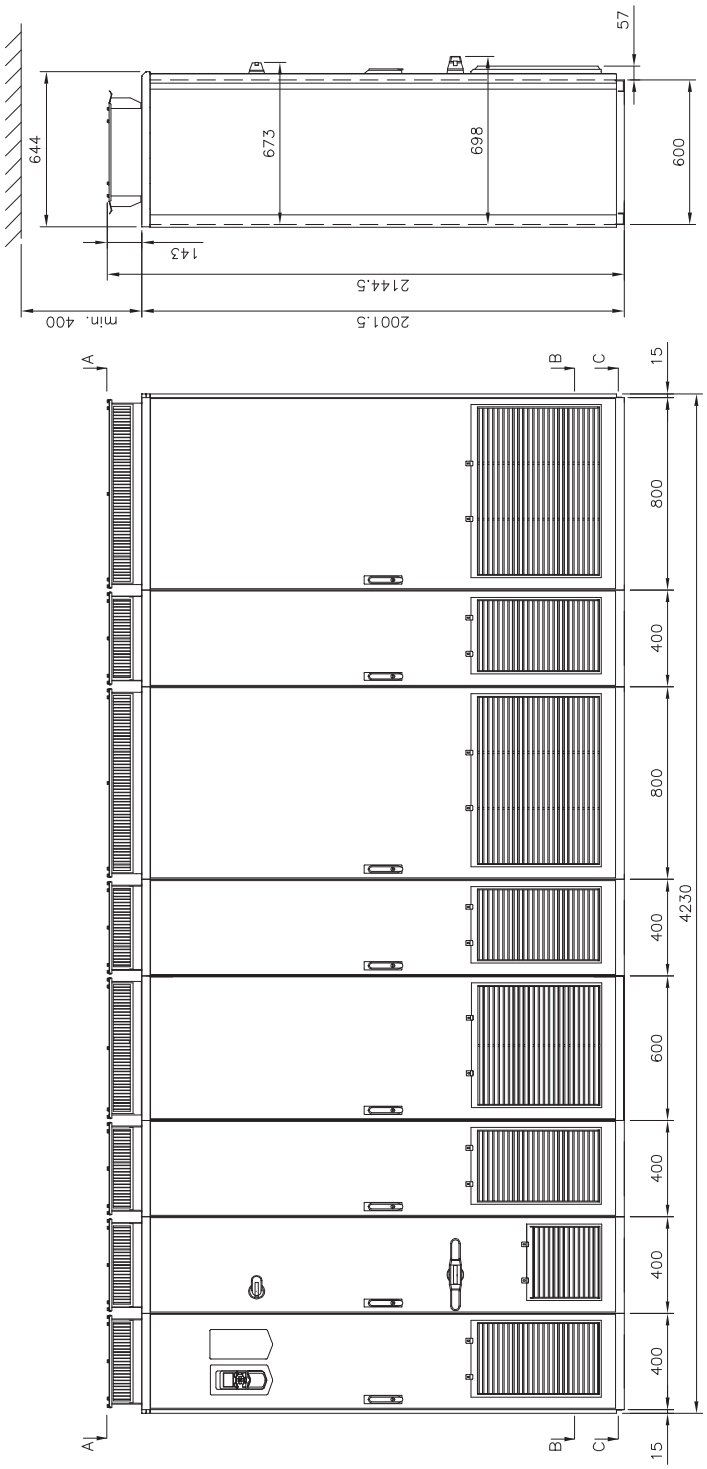
## Baugröße 1×D8T + 2×R8i mit gemeinsamem Motoranschluss-Schrank (+H359), 1/2



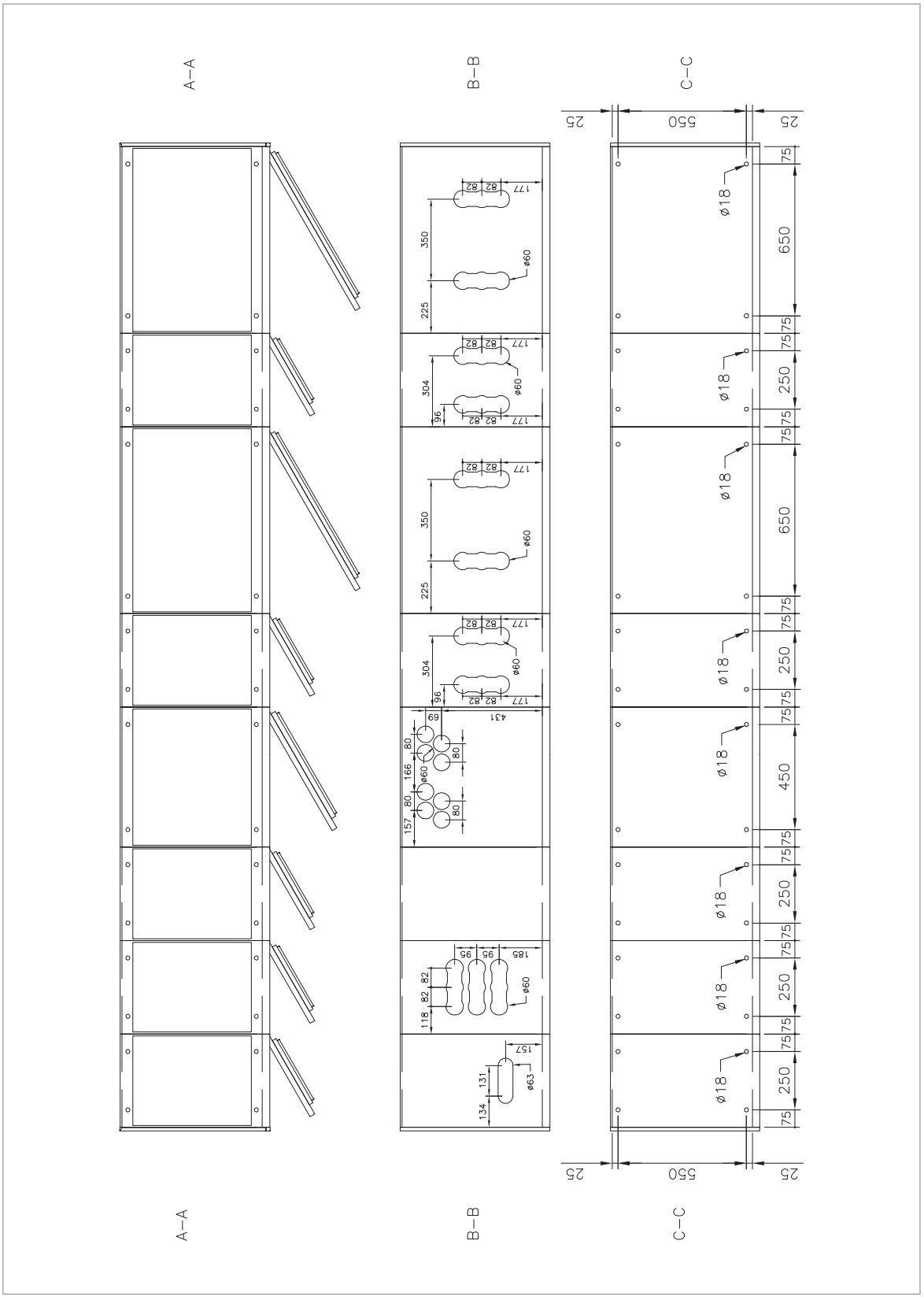
## Baugröße 1×D8T + 2×R8i mit gemeinsamem Motoranschluss-Schrank (+H359), 2/2



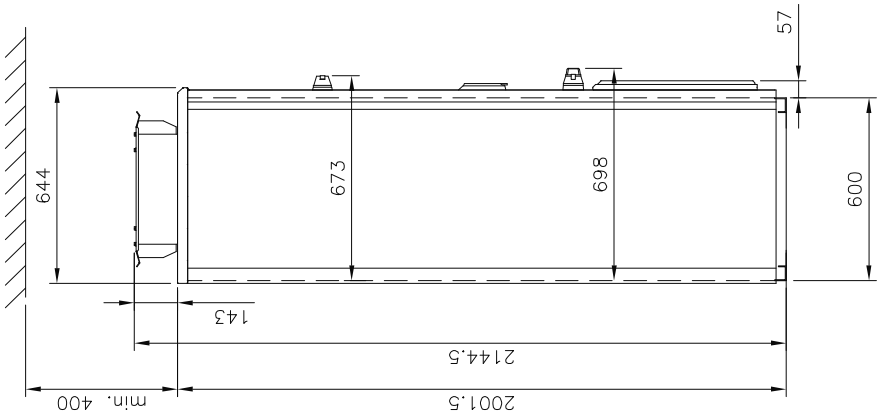
## Baugröße 1×D8T + 2×R8i mit Brems-Choppern und -widerständen (+D150 +D151), 1/2

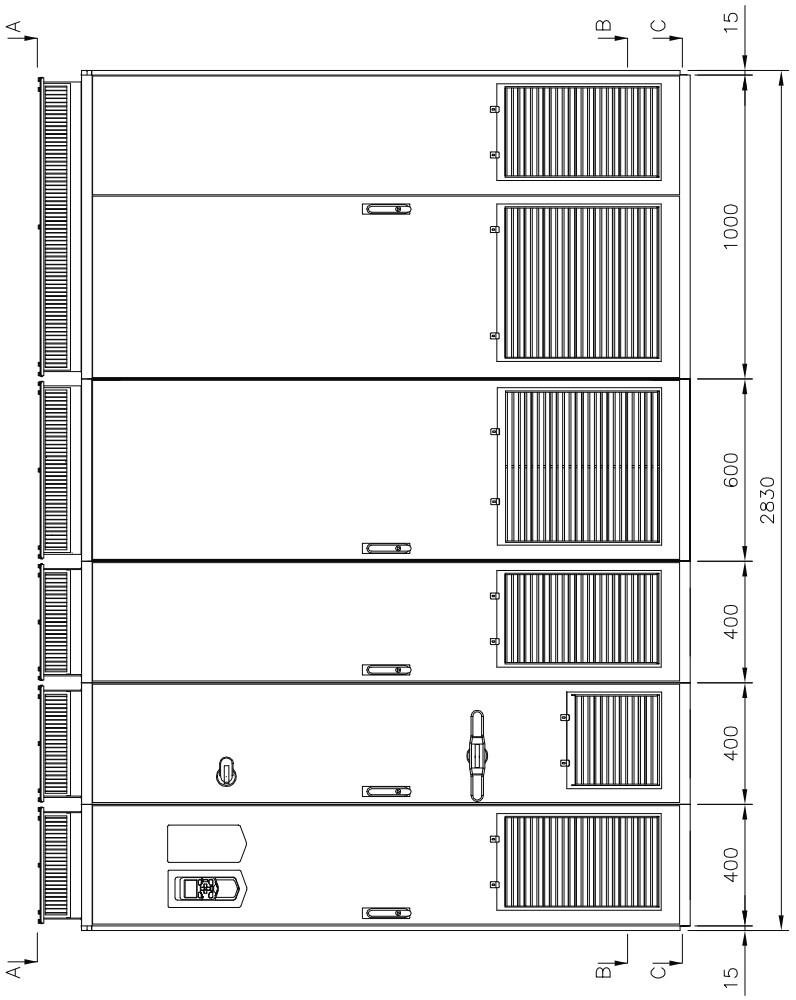


## Baugröße 1×D8T + 2×R8i mit Brems-Choppern und -widerständen (+D150 +D151), 2/2

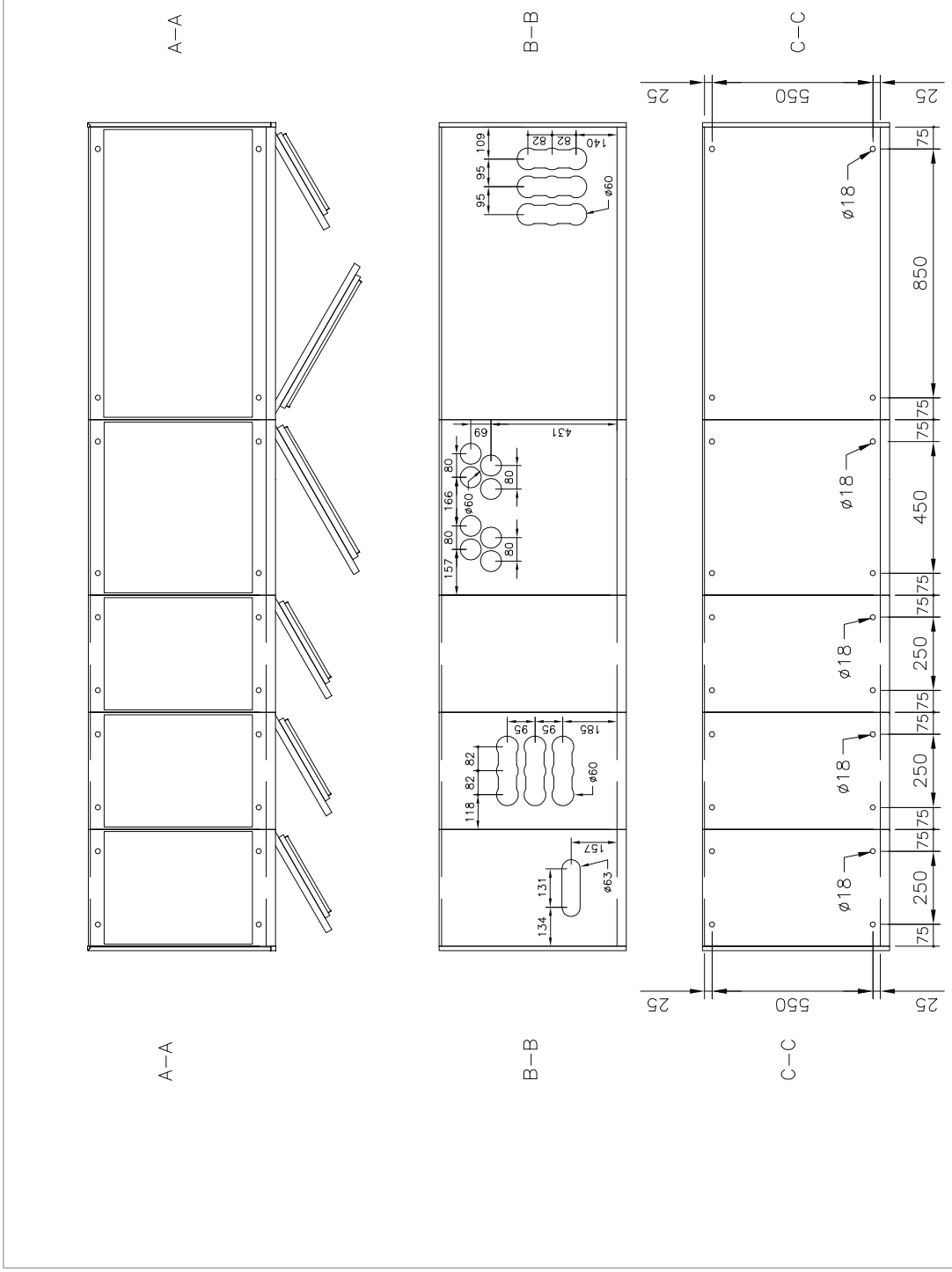


## Baugröße 1×D8T + 2×R8i mit Sinus-Ausgangsfilter (+E206), 1/2

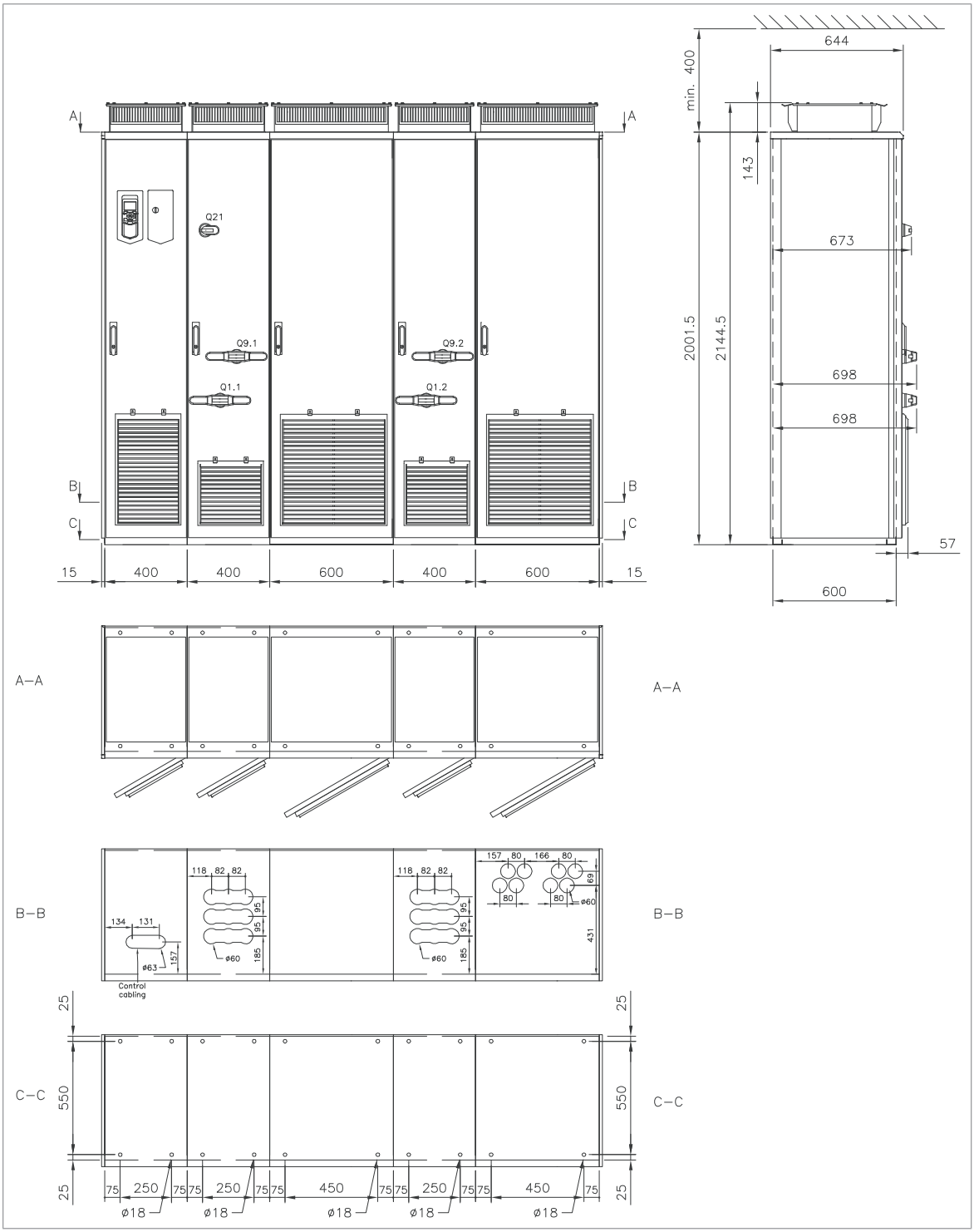


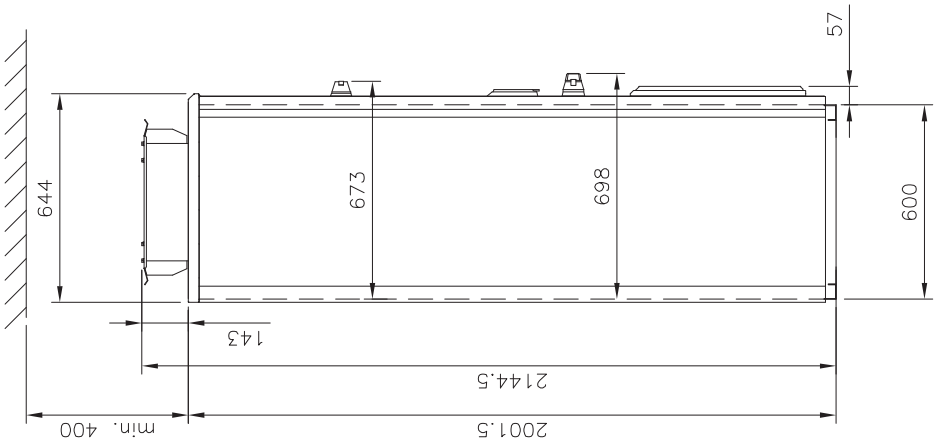
## Baugröße 1×D8T + 2×R8i mit Sinus-Ausgangsfilter (+E206), 2/2

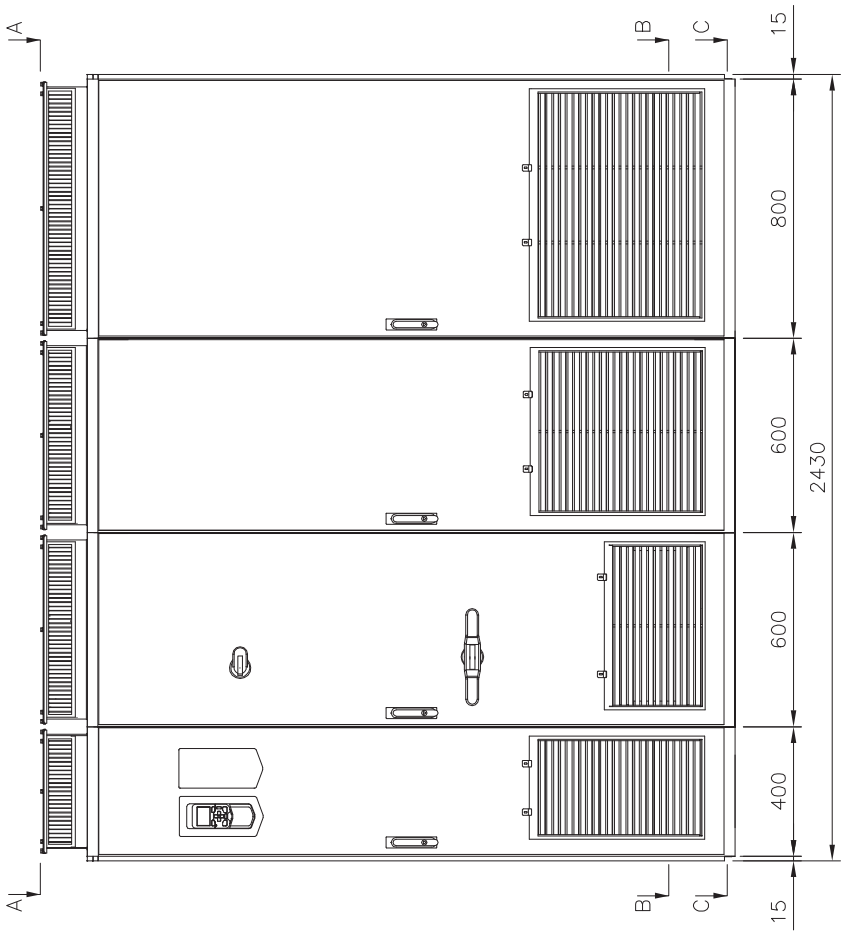


## Baugröße 2×D8T + 2×R8i, 12-Puls (+A004) mit Erdungsschalter (+F259)

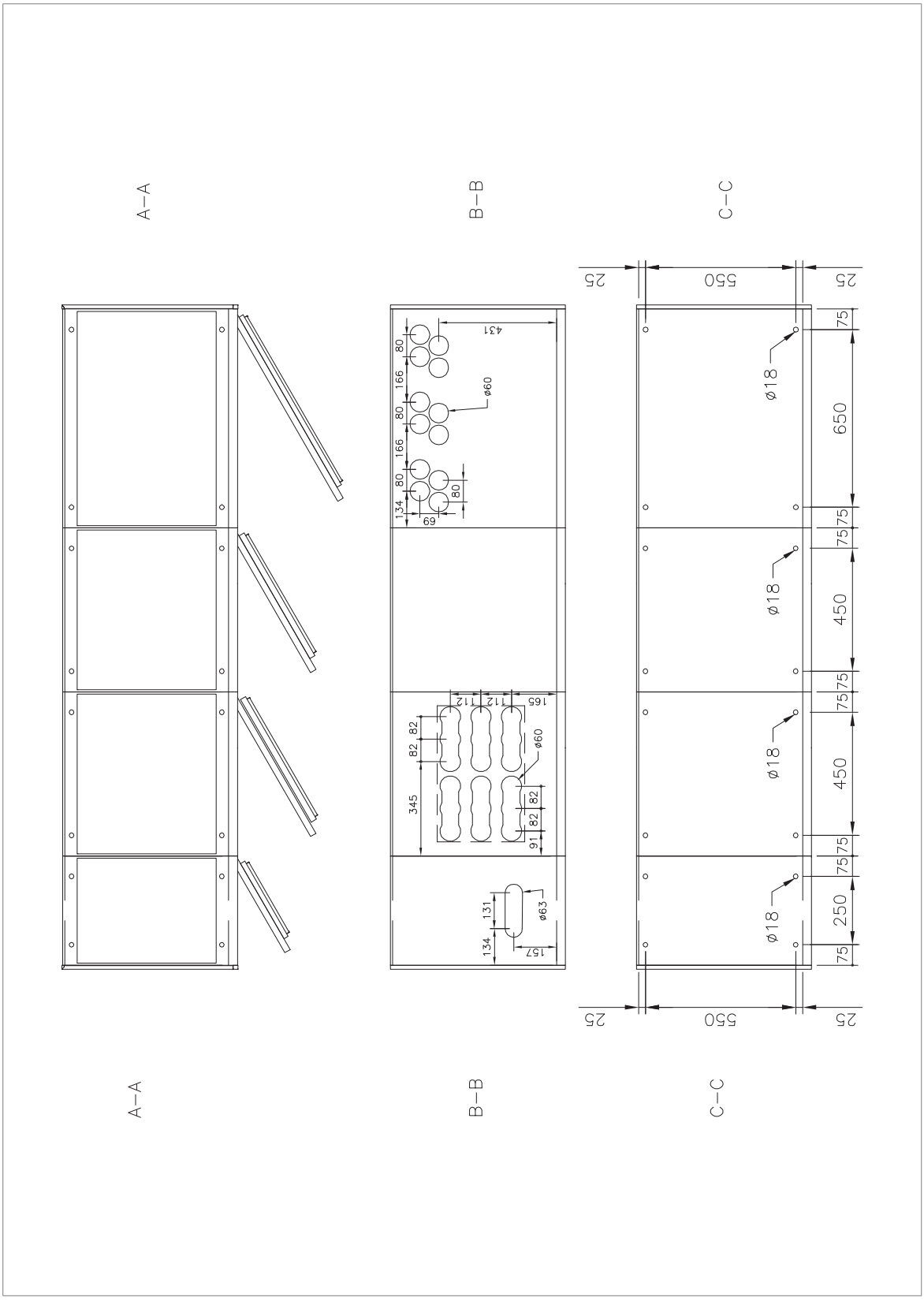


## Baugröße 2×D8T + 3×R8i, 1/2

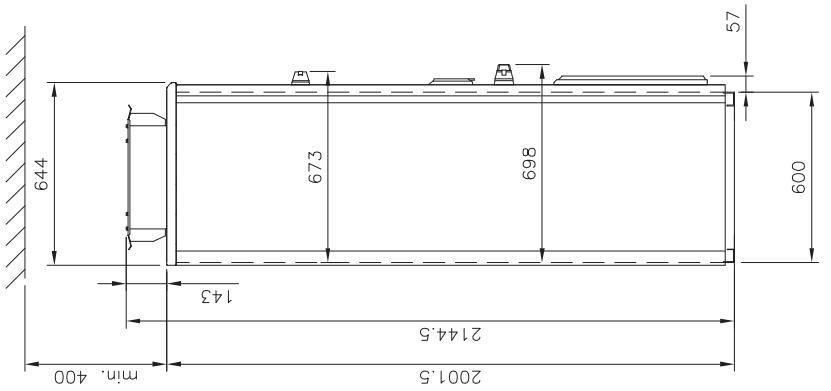


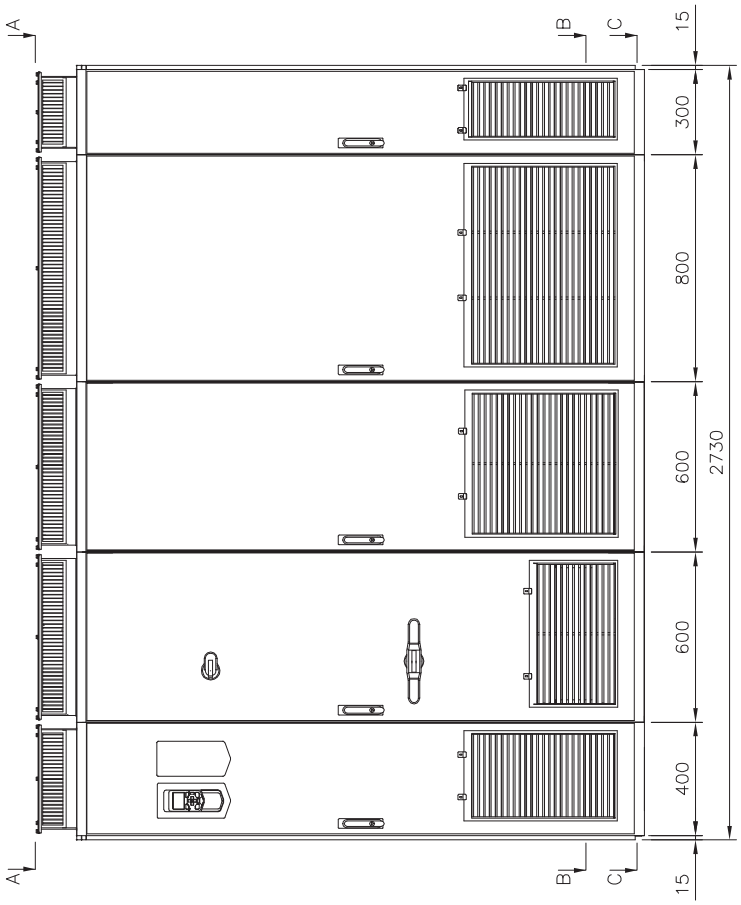



## Baugröße 2×D8T + 3×R8i, 2/2

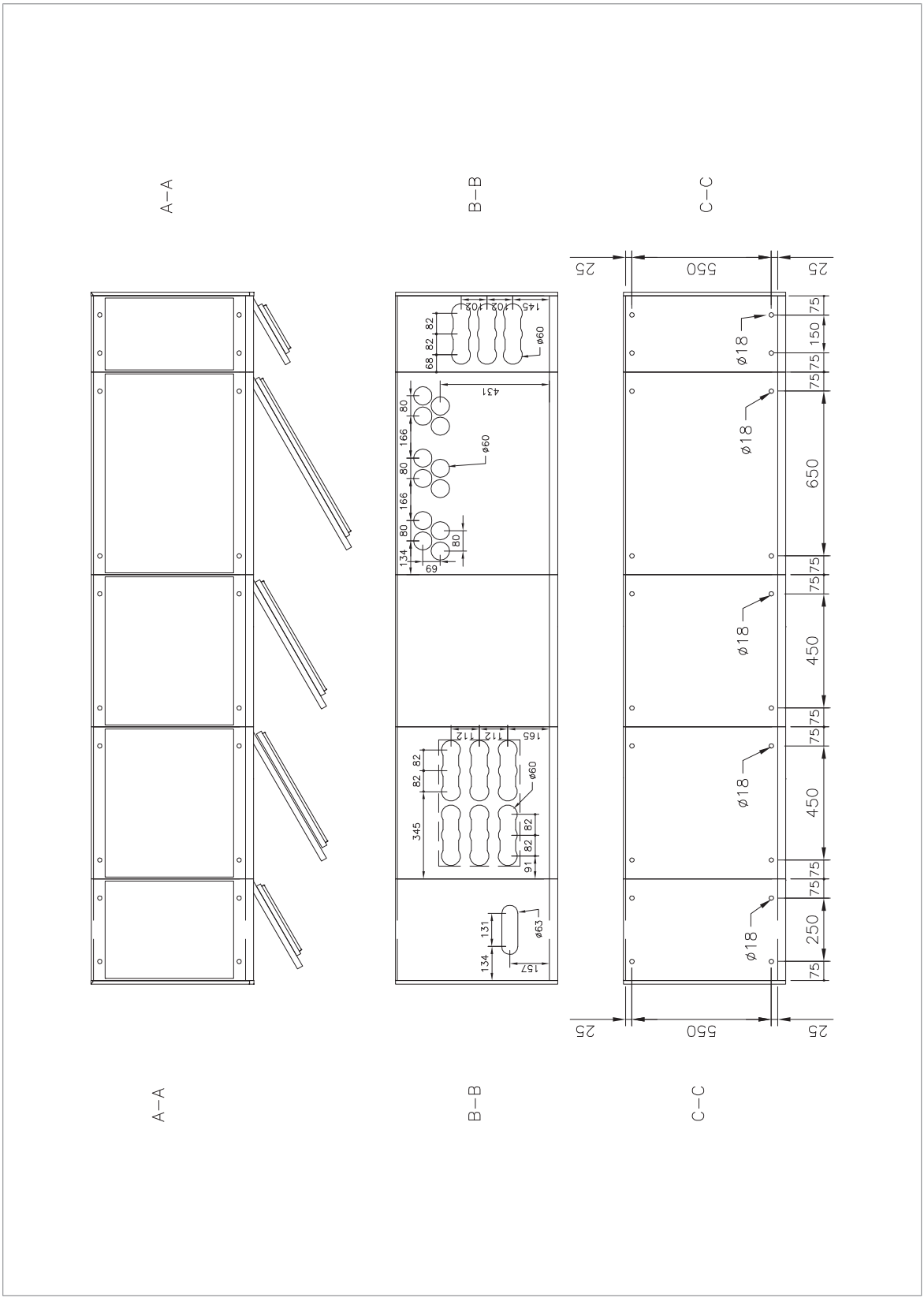


## Baugröße 2×D8T + 3×R8i mit gemeinsamem Motoranschluss-Schrank (+H359), 1/2

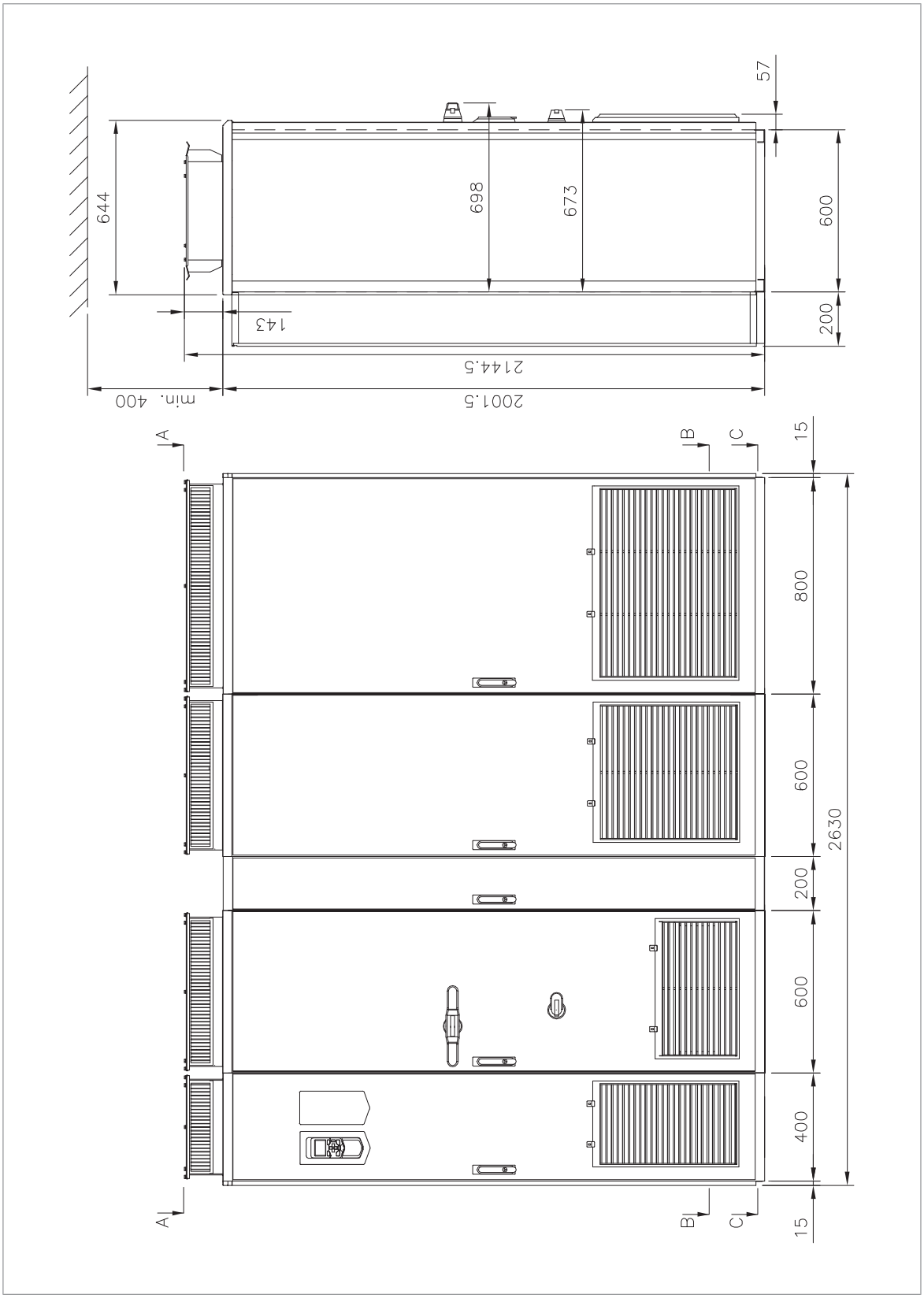


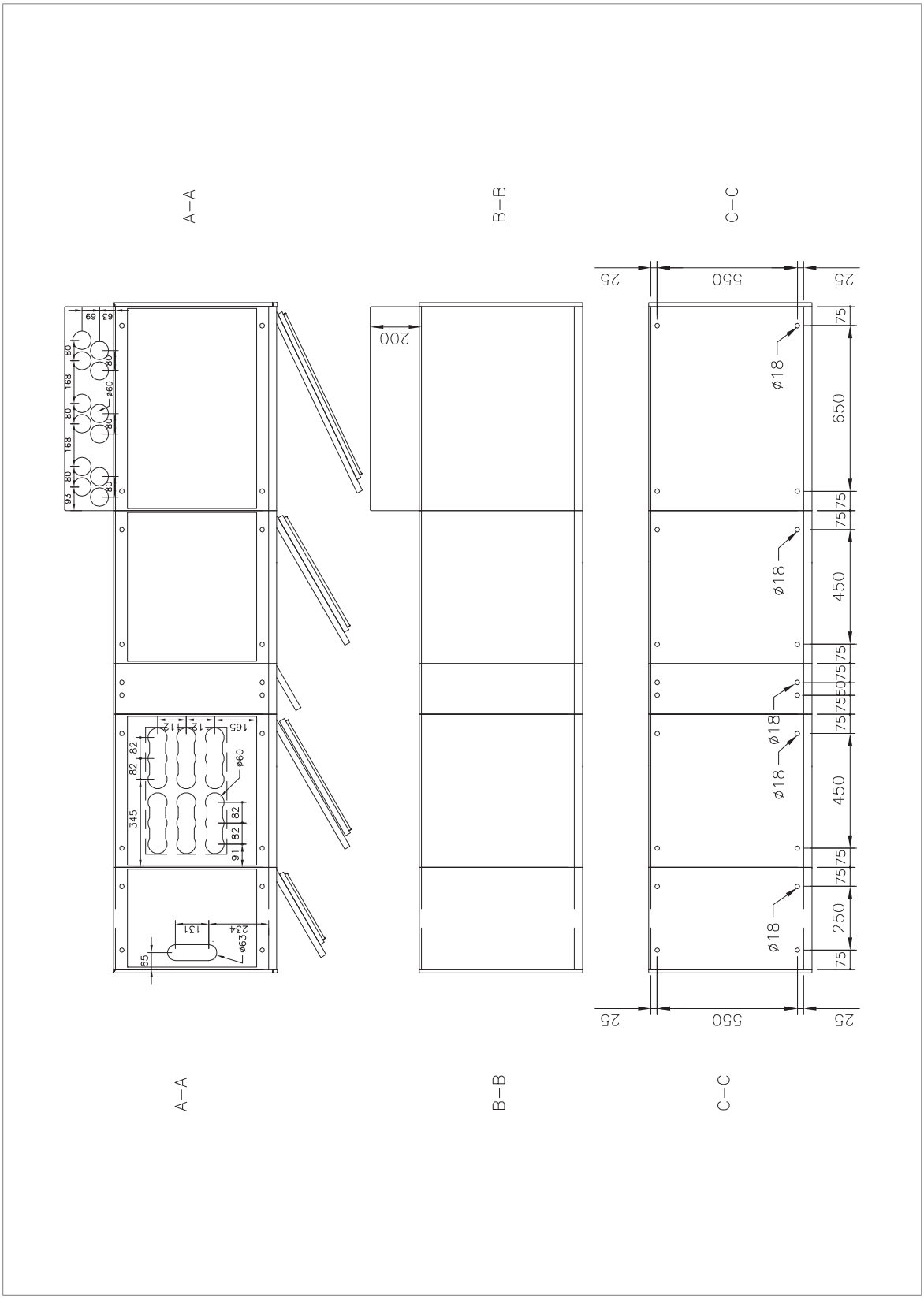
## Baugröße 2×D8T + 3×R8i mit gemeinsamem Motoranschluss-Schrank (+H359), 2/2



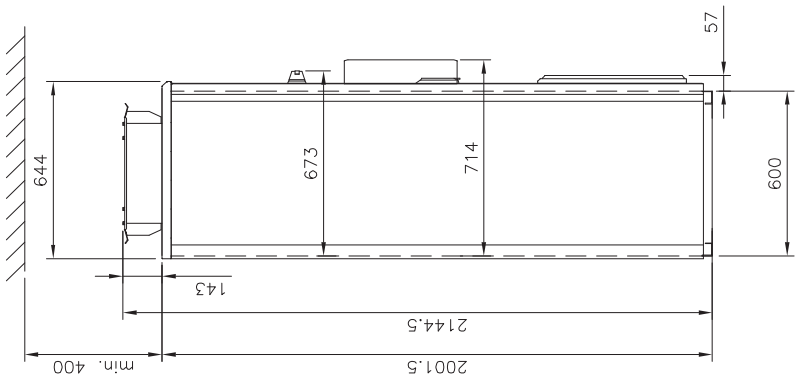
## Baugröße 2×D8T + 3×R8i mit Kabeleingang/-ausgang oben (+H351/+H353), 1/2

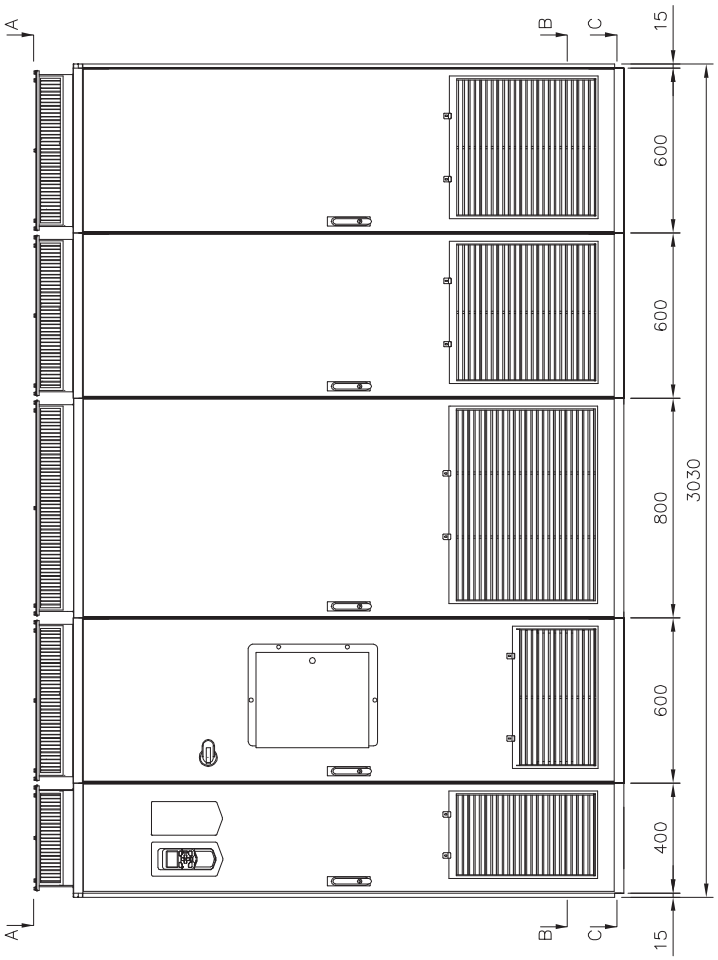


## Baugröße 2×D8T + 3×R8i mit Kabeleingang/-abgang oben, 2/2

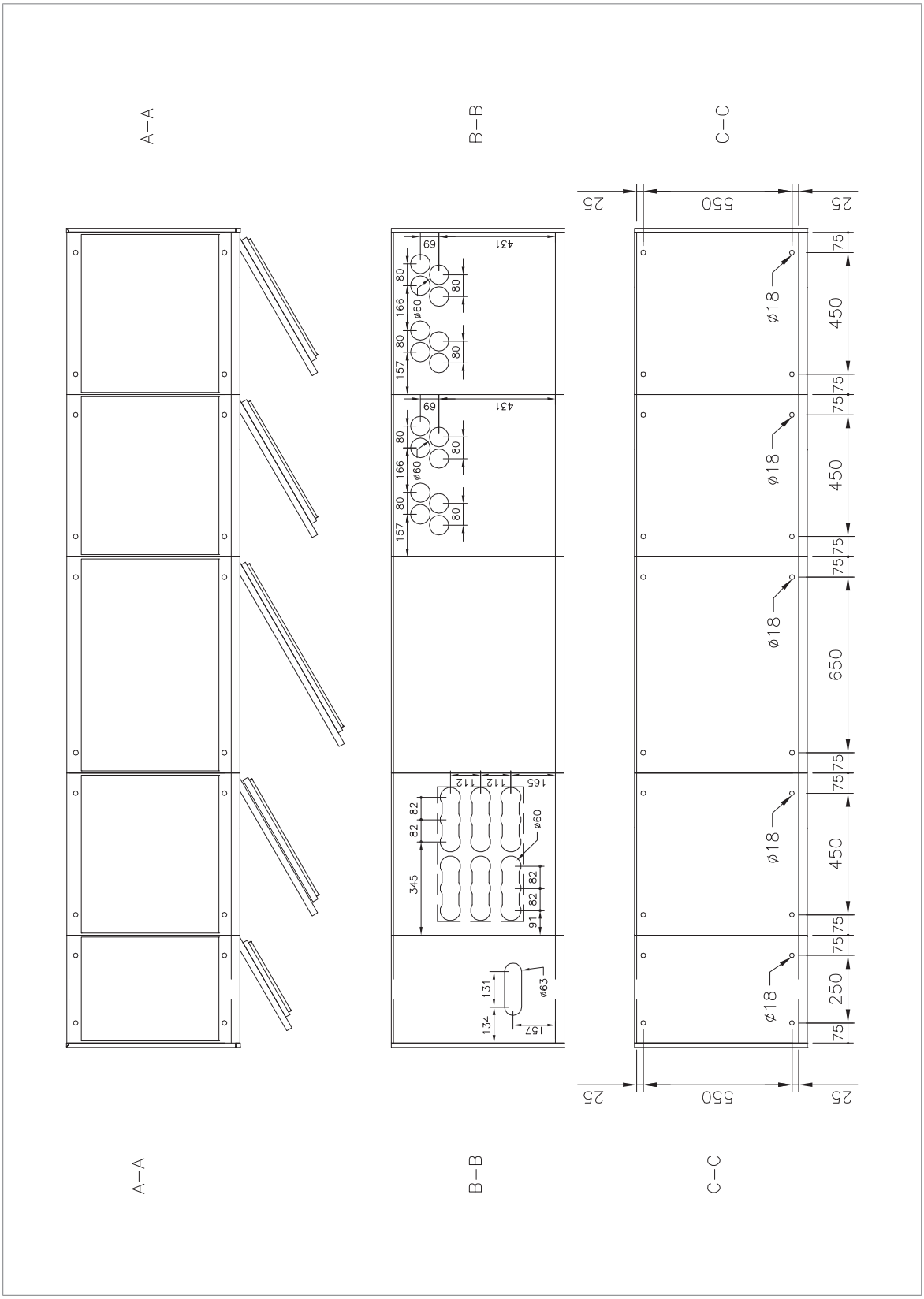


## Baugröße 3×D8T + 4×R8i, 1/2

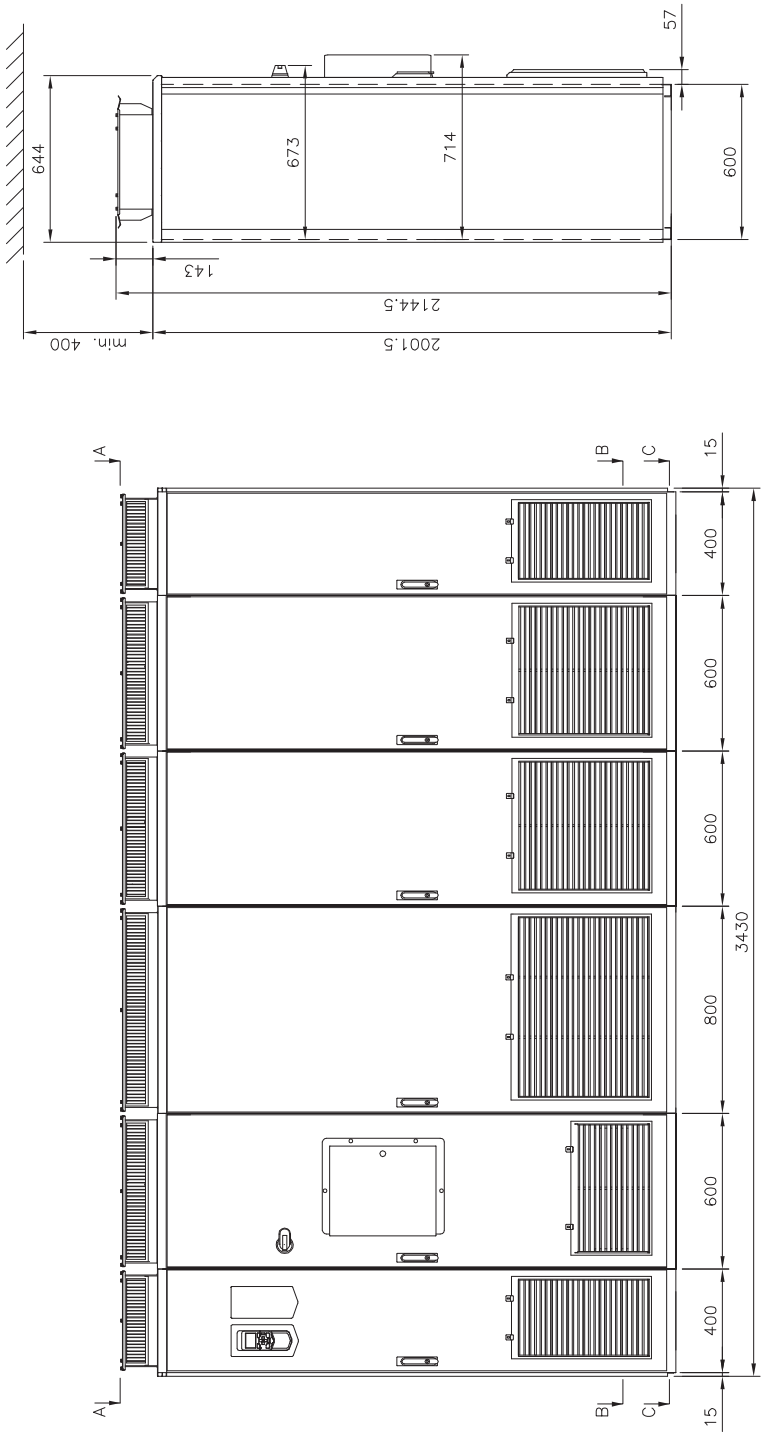


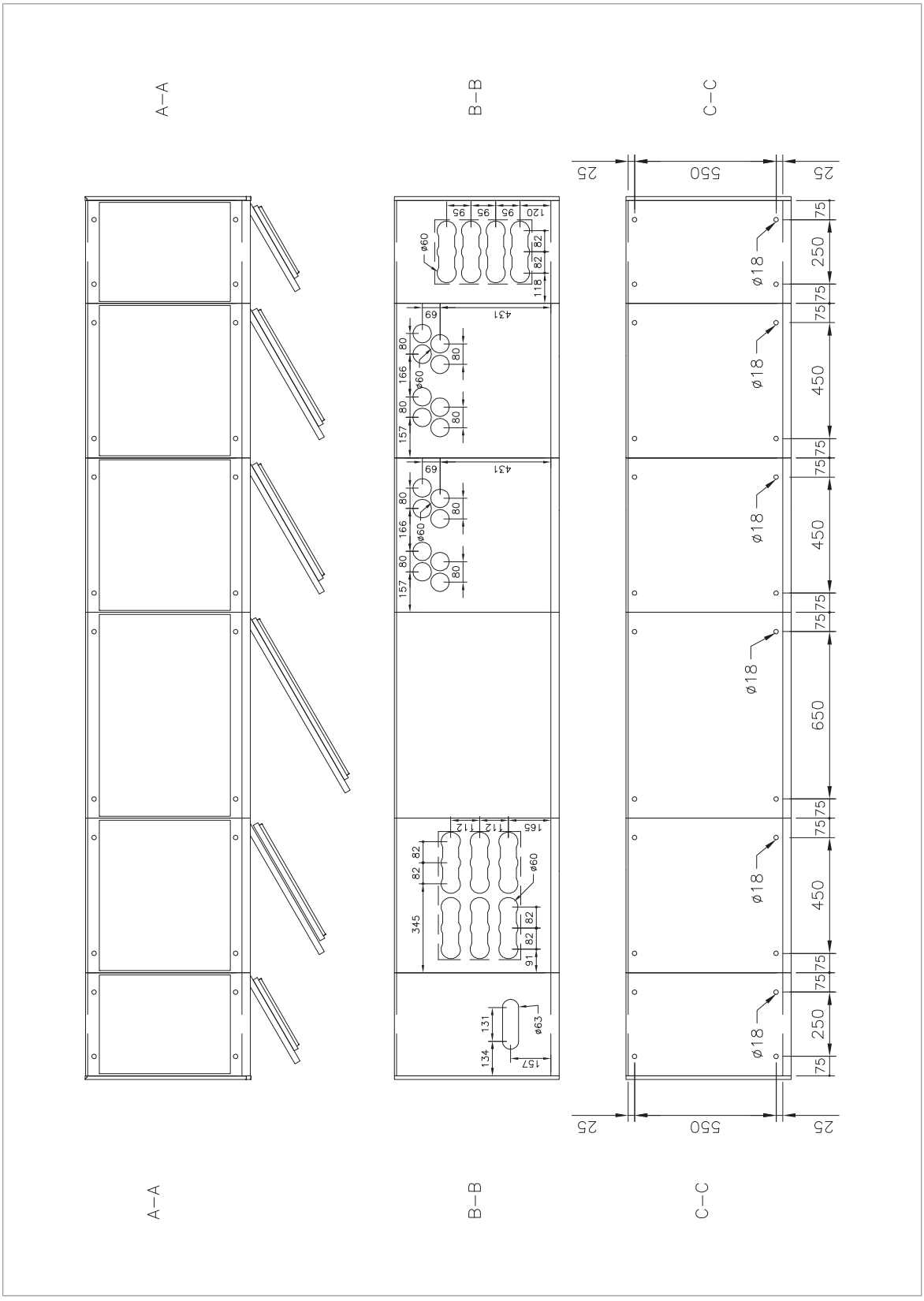
## Baugröße 3×D8T + 4×R8i, 2/2



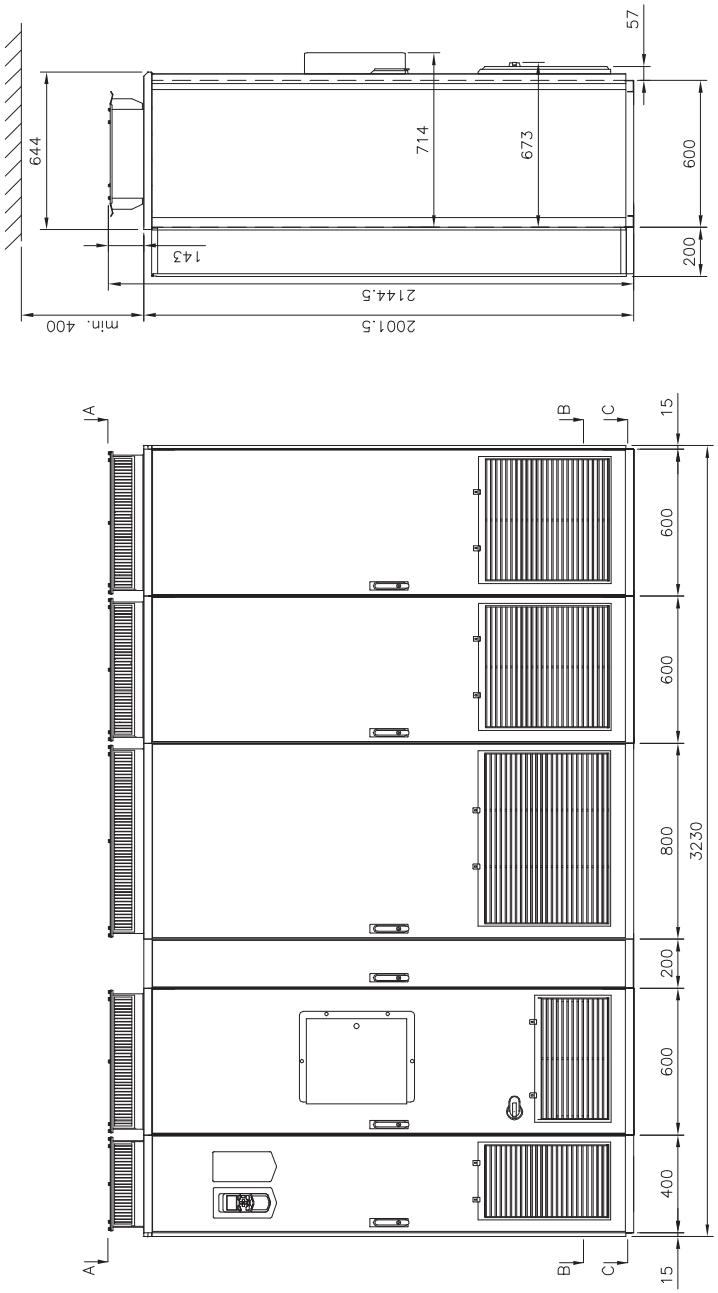
## Baugröße 3×D8T + 4×R8i mit gemeinsamem Motoranschluss-Schrank (+H359), 1/2



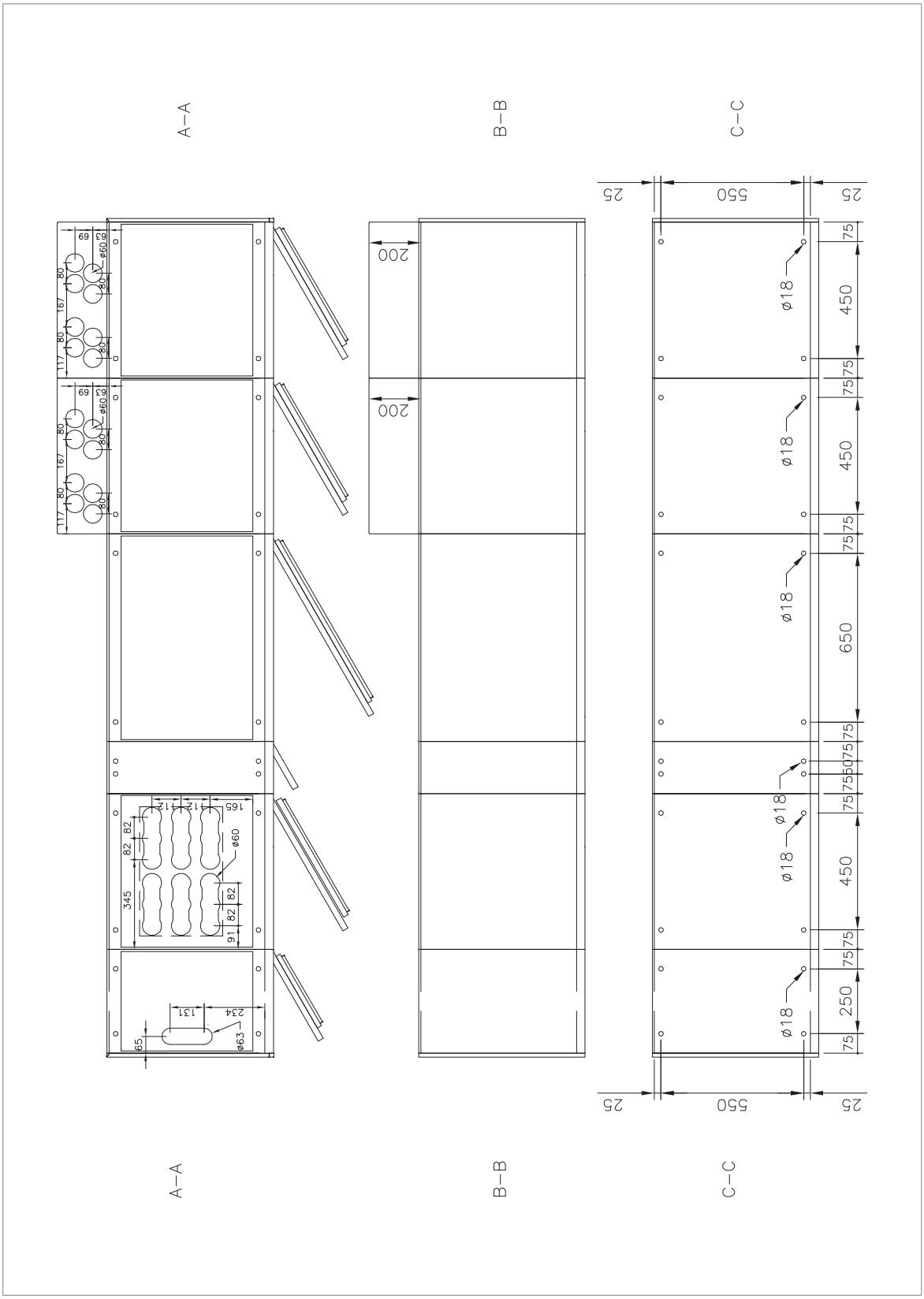
## Baugröße 3×D8T + 4×R8i mit gemeinsamem Motoranschluss-Schrank (+H359), 2/2



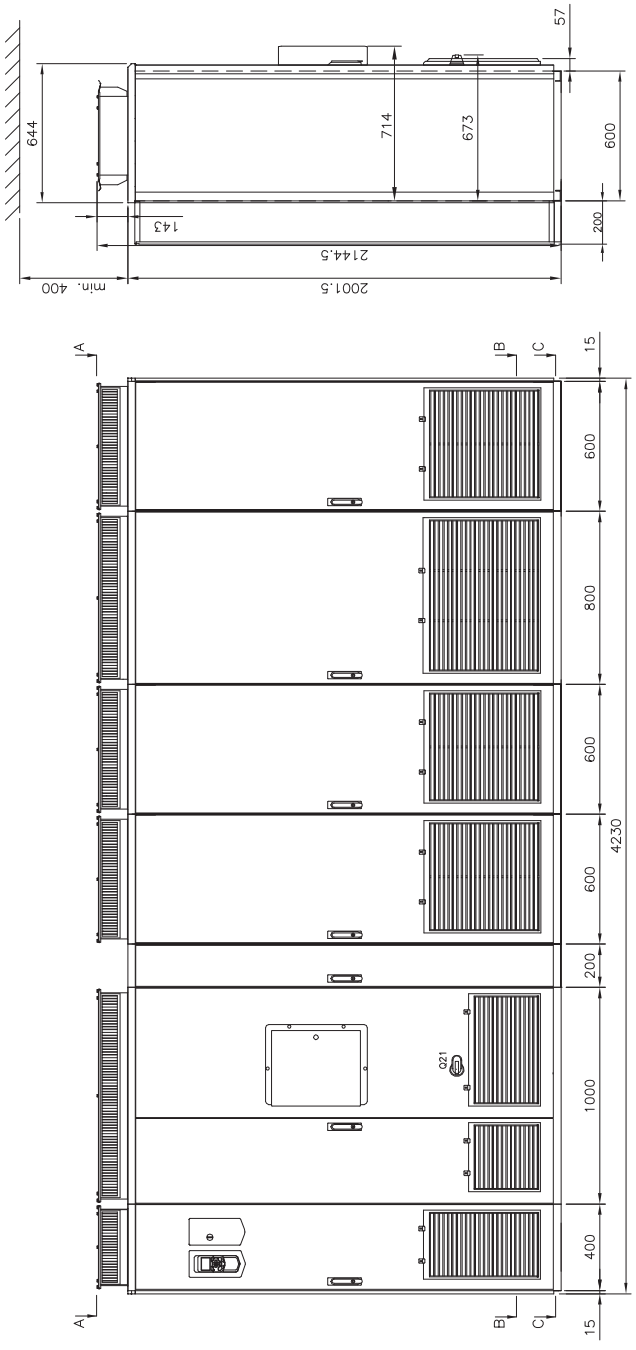
## Baugröße 3×D8T + 4×R8i mit Kabeleingang/-ausgang oben (+H351/+H353), 1/2



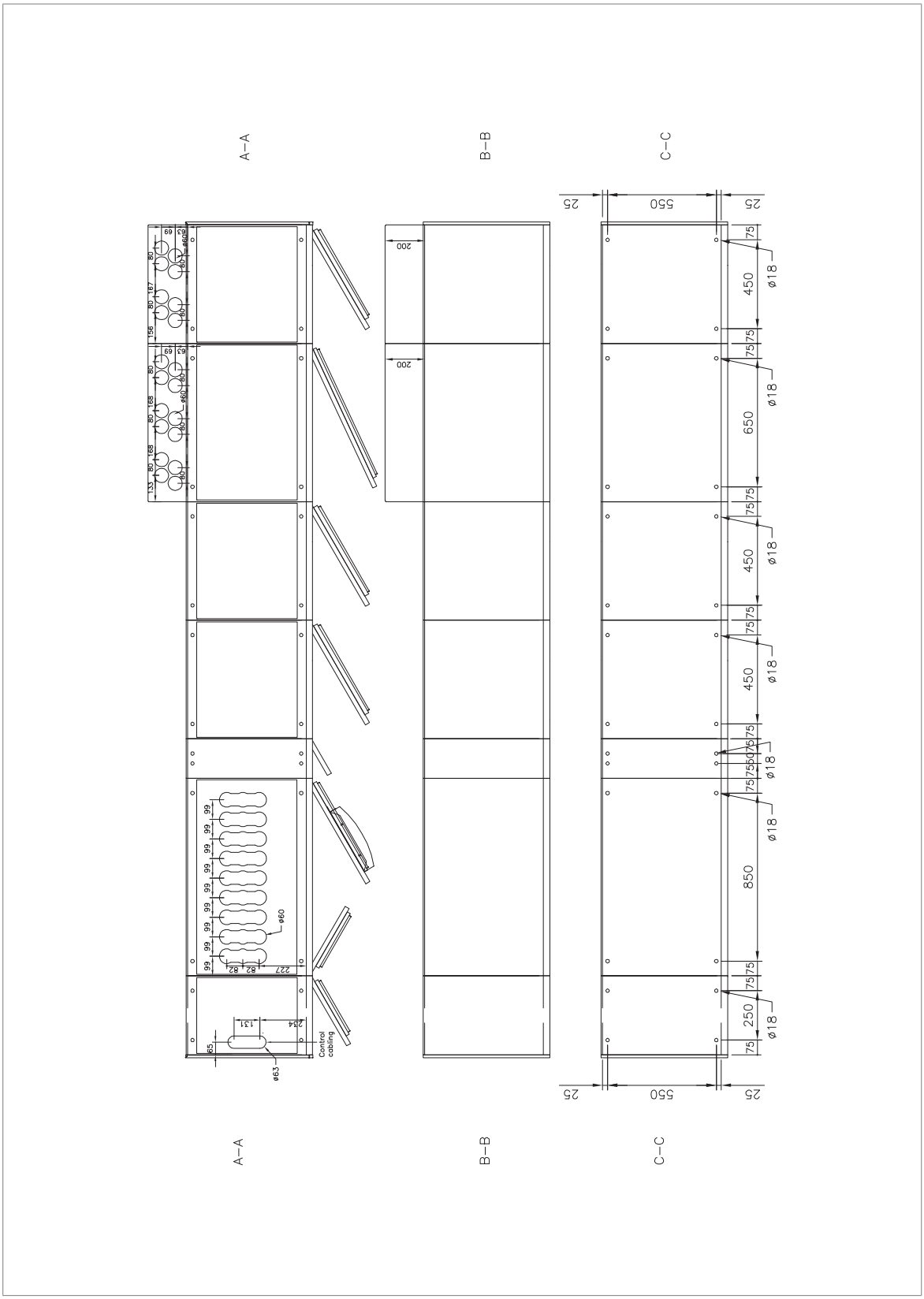
## Baugröße 3×D8T + 4×R8i mit Kabeleingang/-ausgang oben (+H351/+H353), 2/2



## Baugröße 4×D8T + 5×R8i (6-Puls) mit Kabeleingang/-abgang oben, UL-gelistet (+C129), 1/2

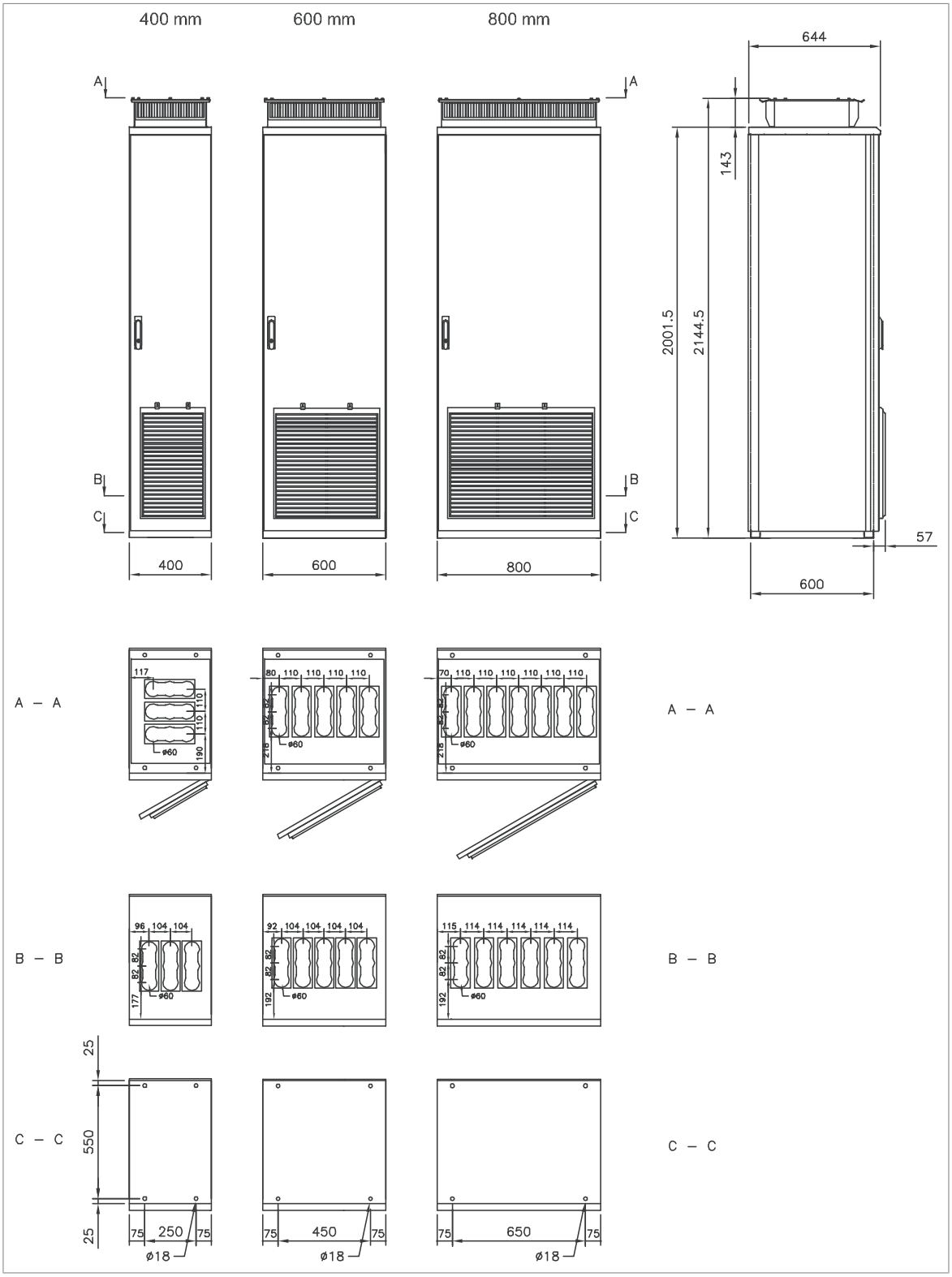


## Baugröße 4×D8T + 5×R8i (6-Puls) mit Kabeleingang/-abgang oben, UL-gelistet (+C129), 2/2

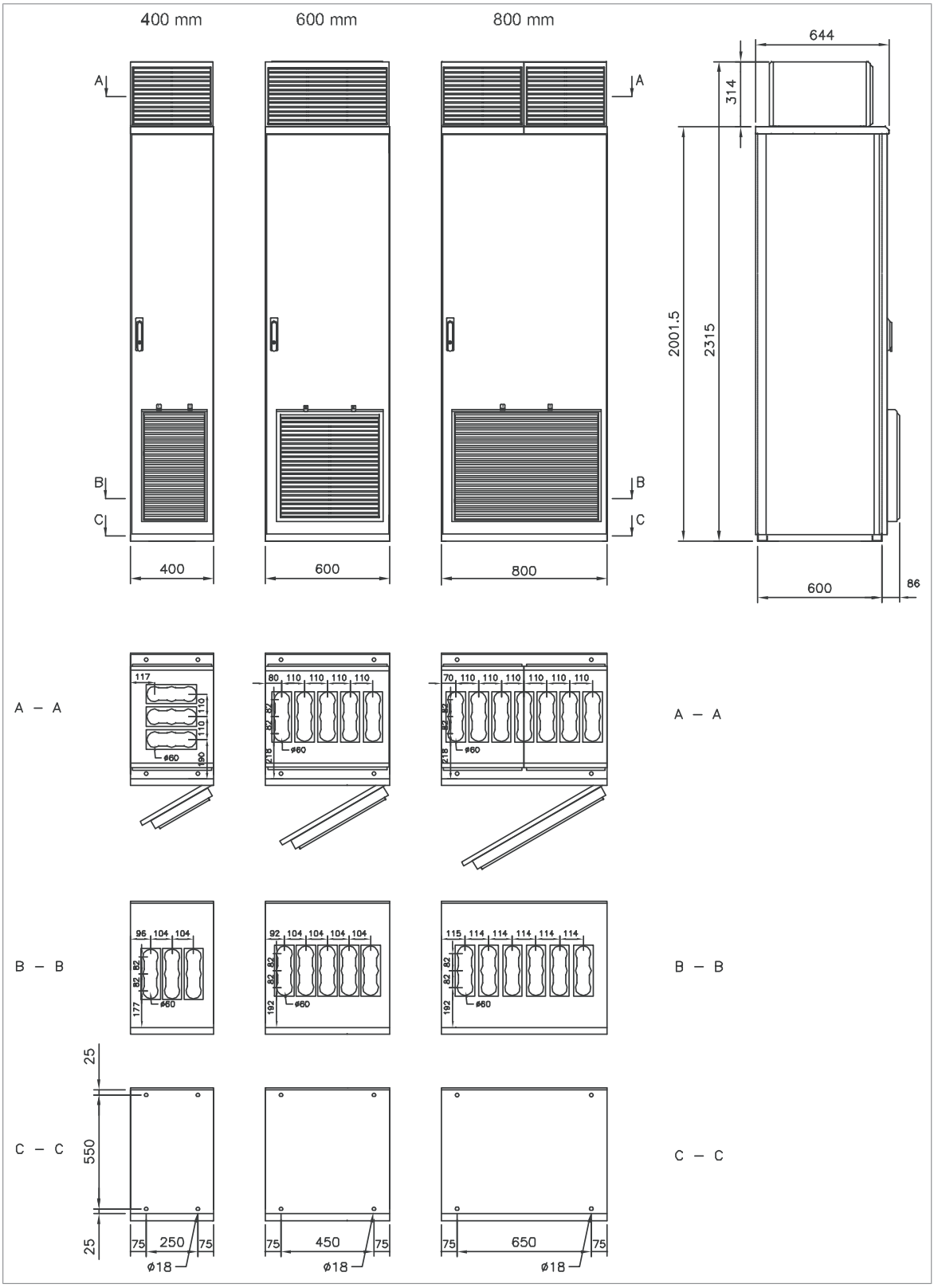


## Abmessungen leerer Schaltschränke (Optionen +C199, +C200, +C201)

### IP22/IP42



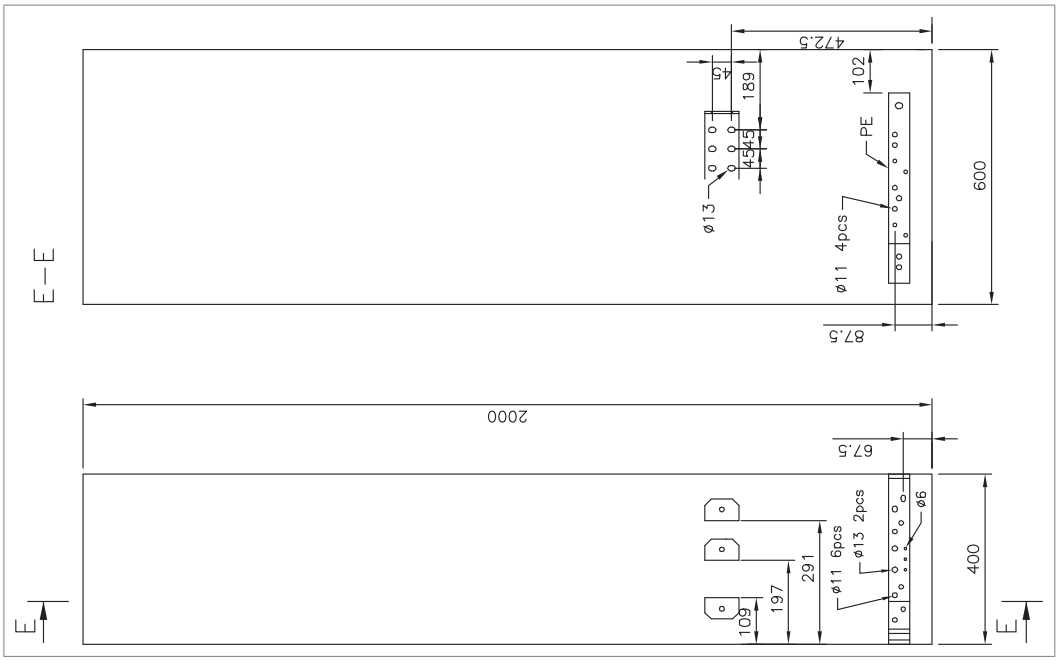
## IP54


400 mm
600 mm
800 mm
644
314
2001.5
2315
A
B
C
400
600
800
600
86
A – A
B – B
C – C
117
110
110
190
ø60
80 110 110 110 110
82
82
218
70 110 110 110 110 110 110
96 104 104
82
82
177
92 104 104 104 104
192
115 114 114 114 114 114
25
550
25
75 250 75
75 450 75
75 650 75
ø18

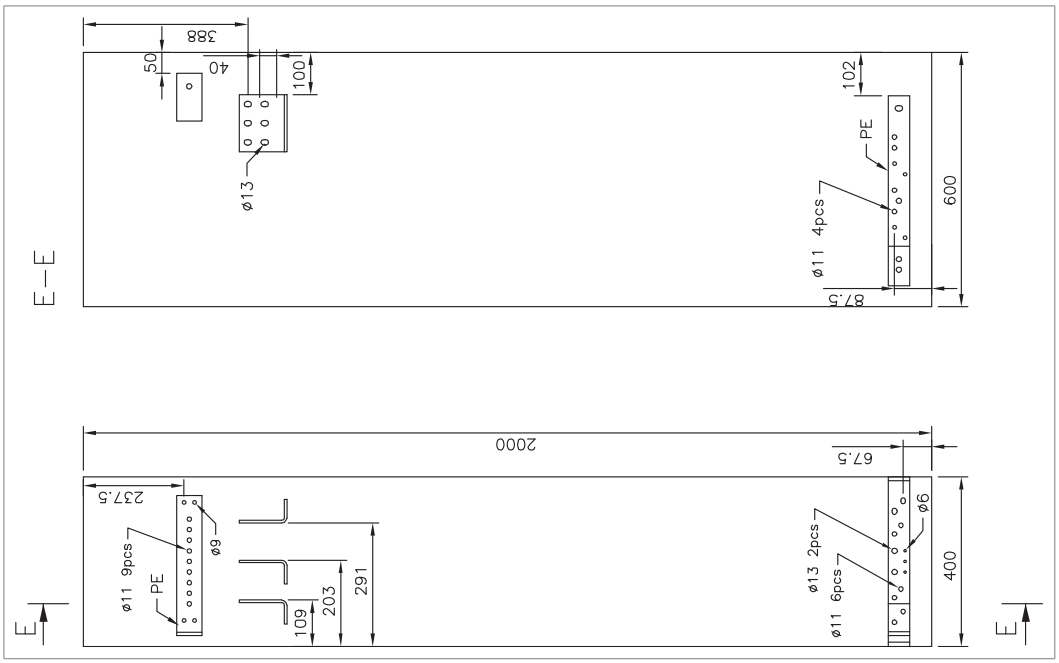
# Position und Größe der Eingangsklemmen

**Hinweis:** Welche Eingangsschränke in Kombination mit welchen Frequenzumrichtertypen und Optionen zu verwenden sind, kann den Abmessungstabellen entnommen werden.

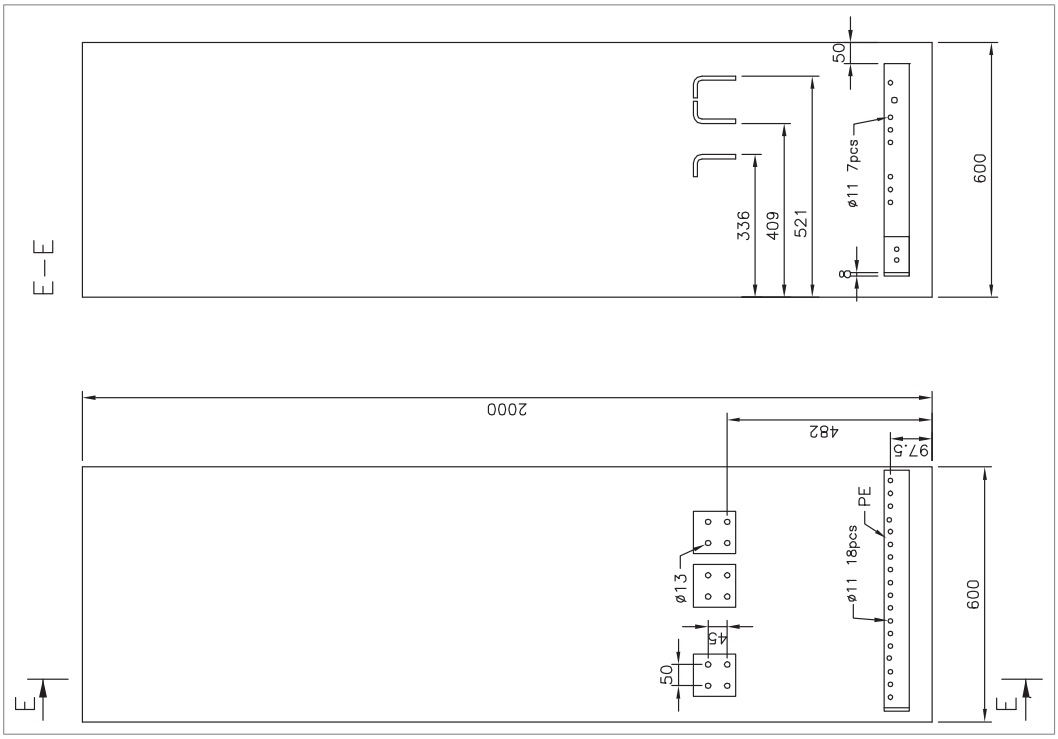
## 400 mm, Kabeleingang unten



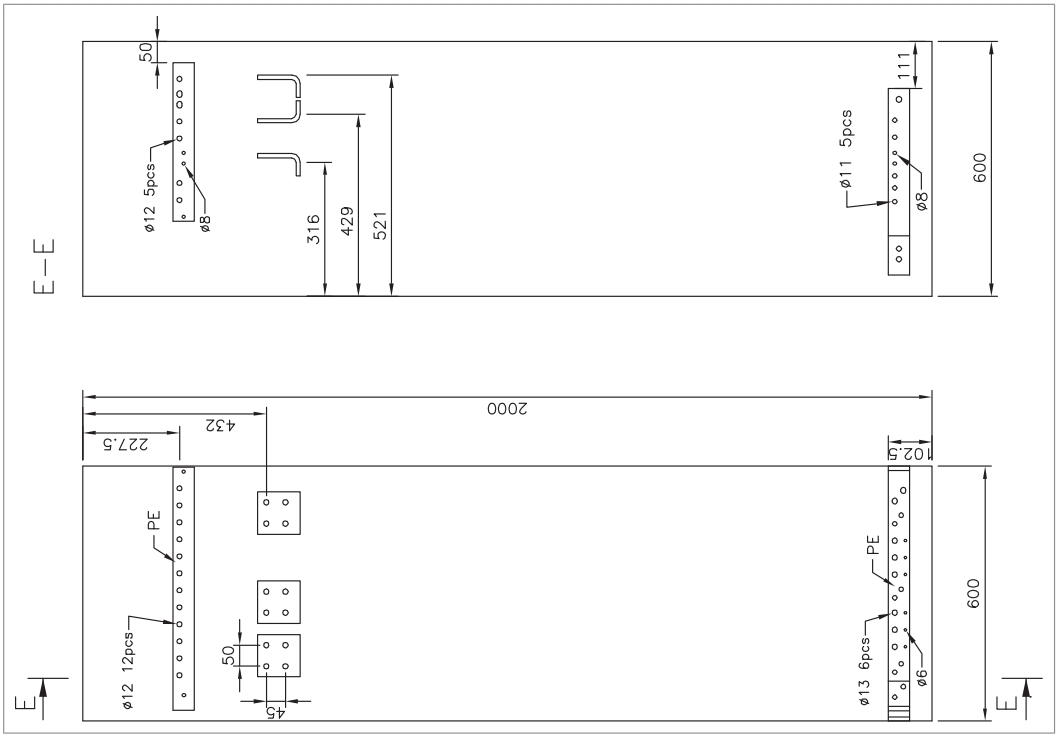

## 400 mm, Kabeleingang oben



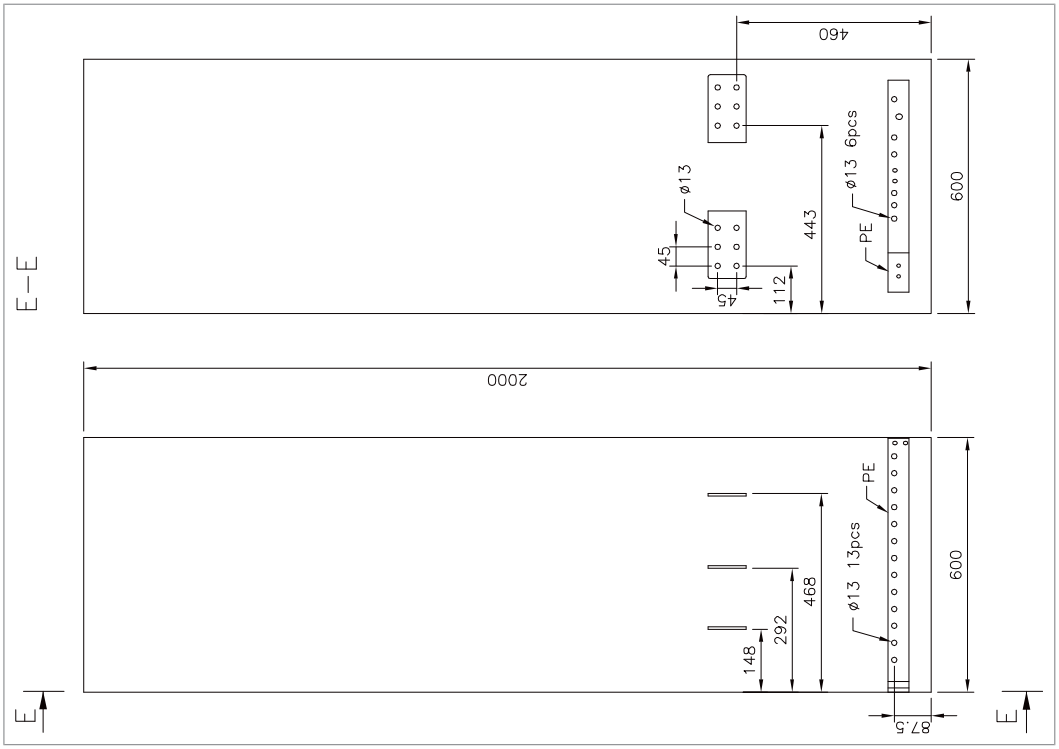
## ■ 600 mm, ohne Hauptleistungsschalter, Kabeleingang unten (einschließlich 12-Puls-Einheiten mit Erdungsschalter)



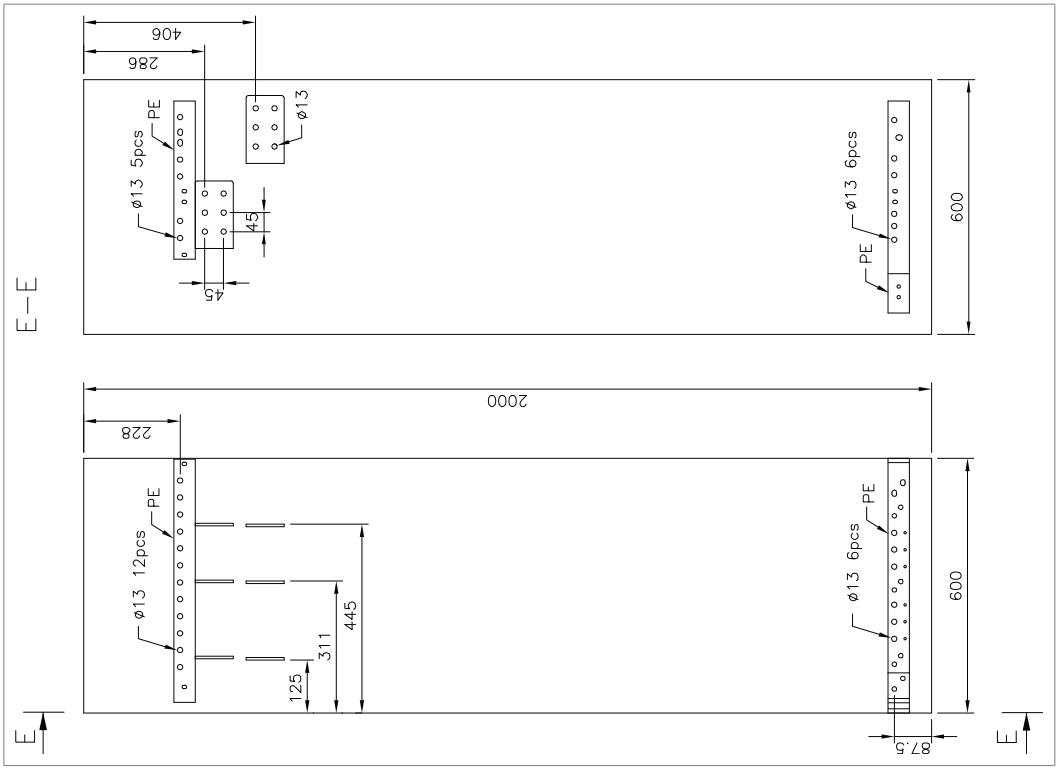

## ■ 600 mm, ohne Hauptleistungsschalter, Kabeleingang oben (einschließlich 12-Puls-Einheiten mit Erdungsschalter)



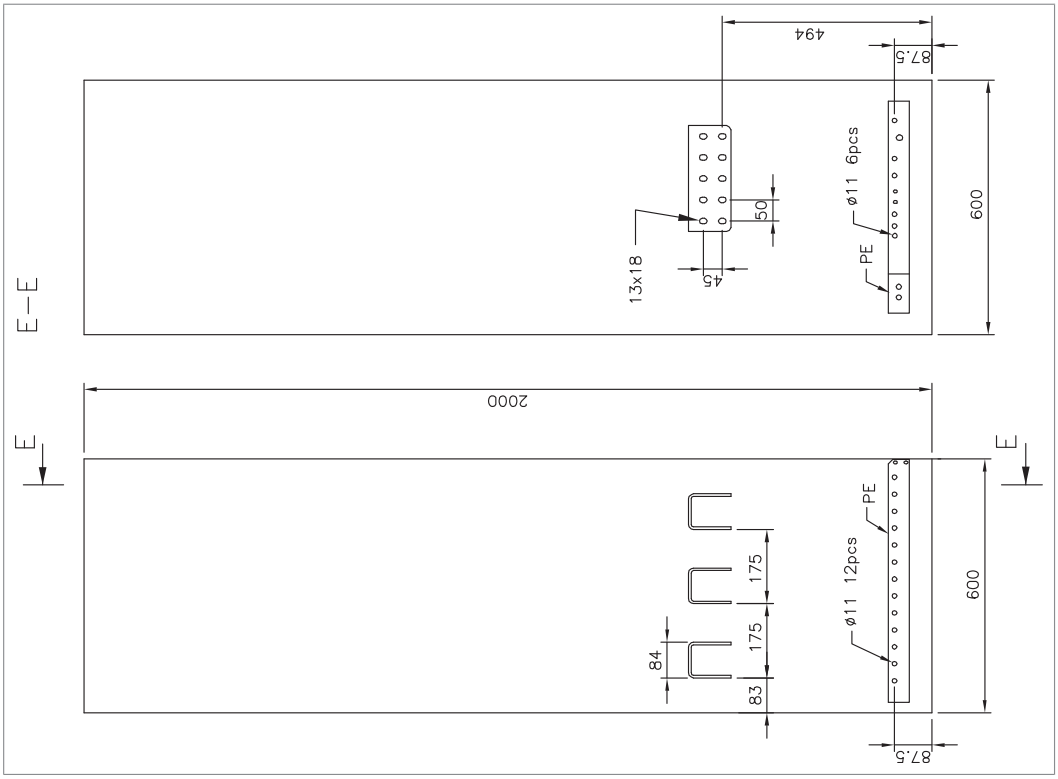
## 600 mm, 12-Puls-Einheiten ohne Erdungsschalter, Kabeleingang unten



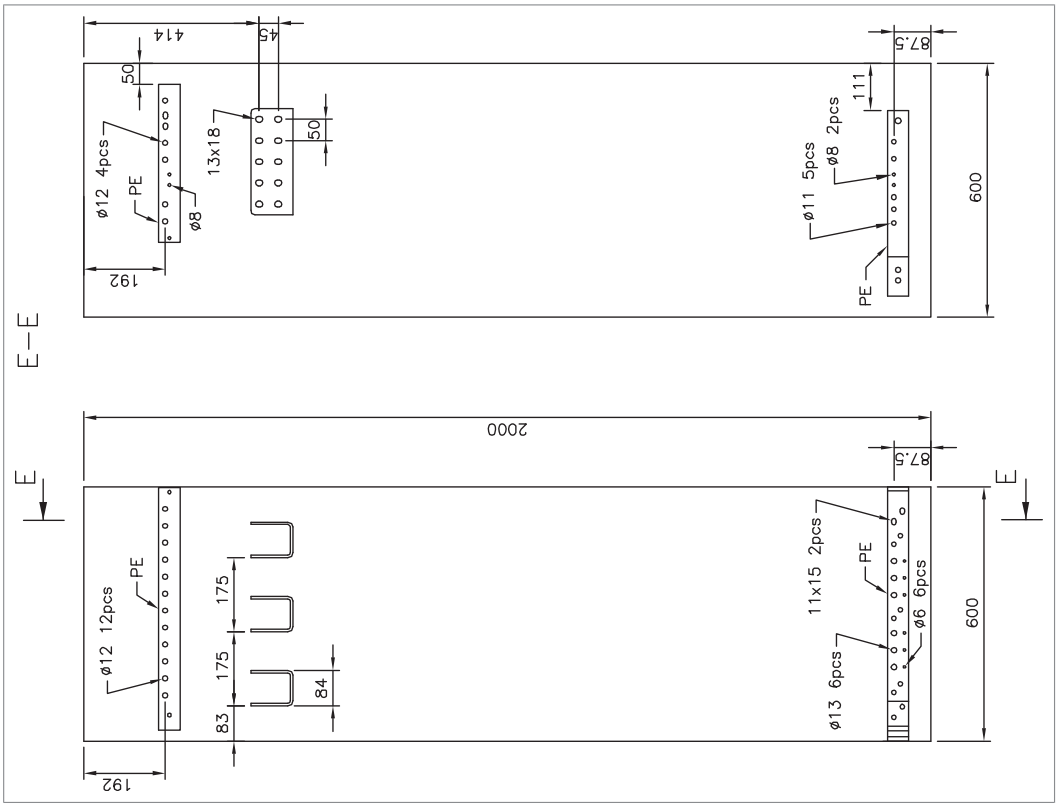

## 600 mm, 12-Puls-Einheiten ohne Erdungsschalter, Kabeleingang oben



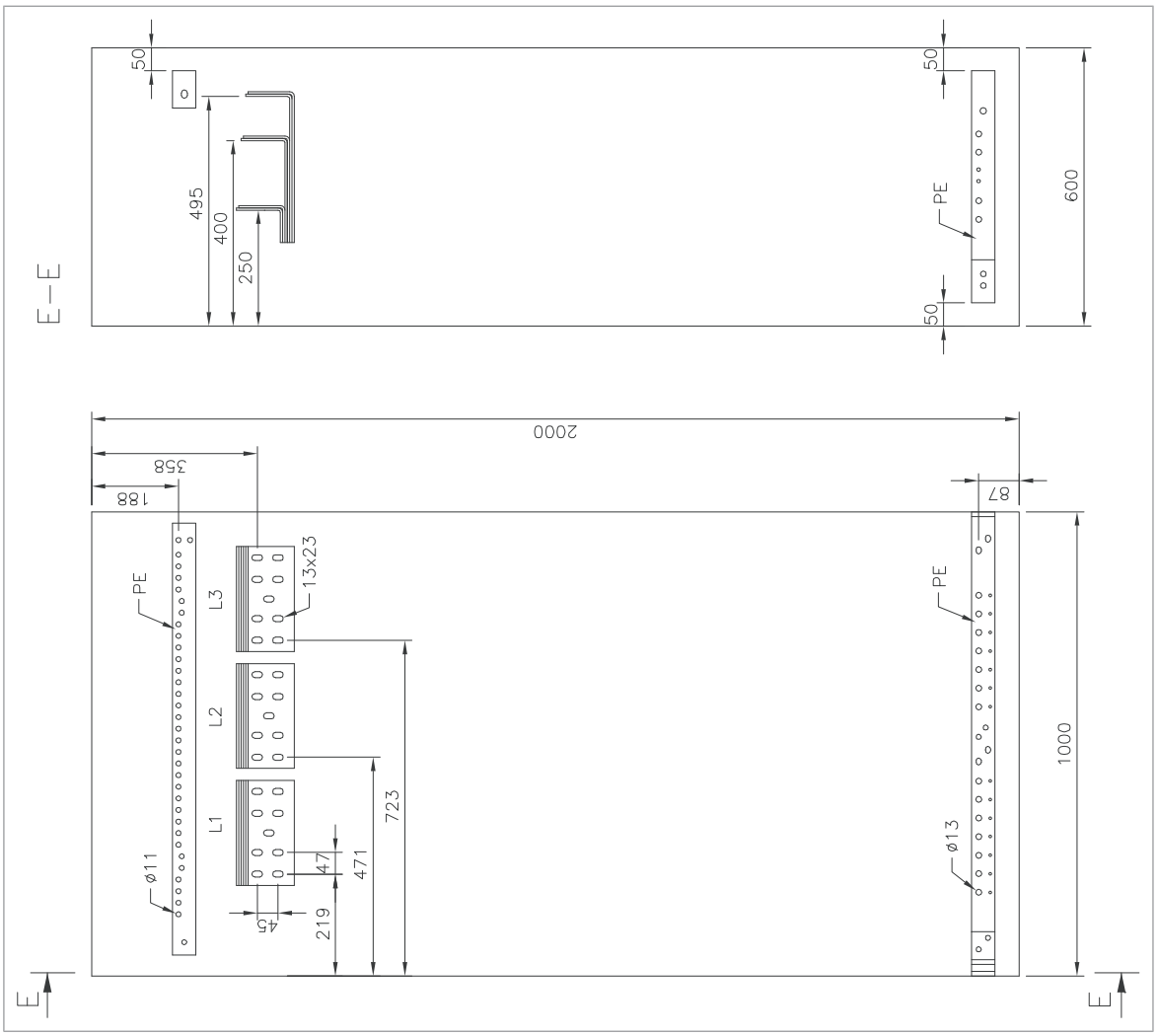
## 600 mm, mit Hauptleistungsschalter, Kabeleingang unten



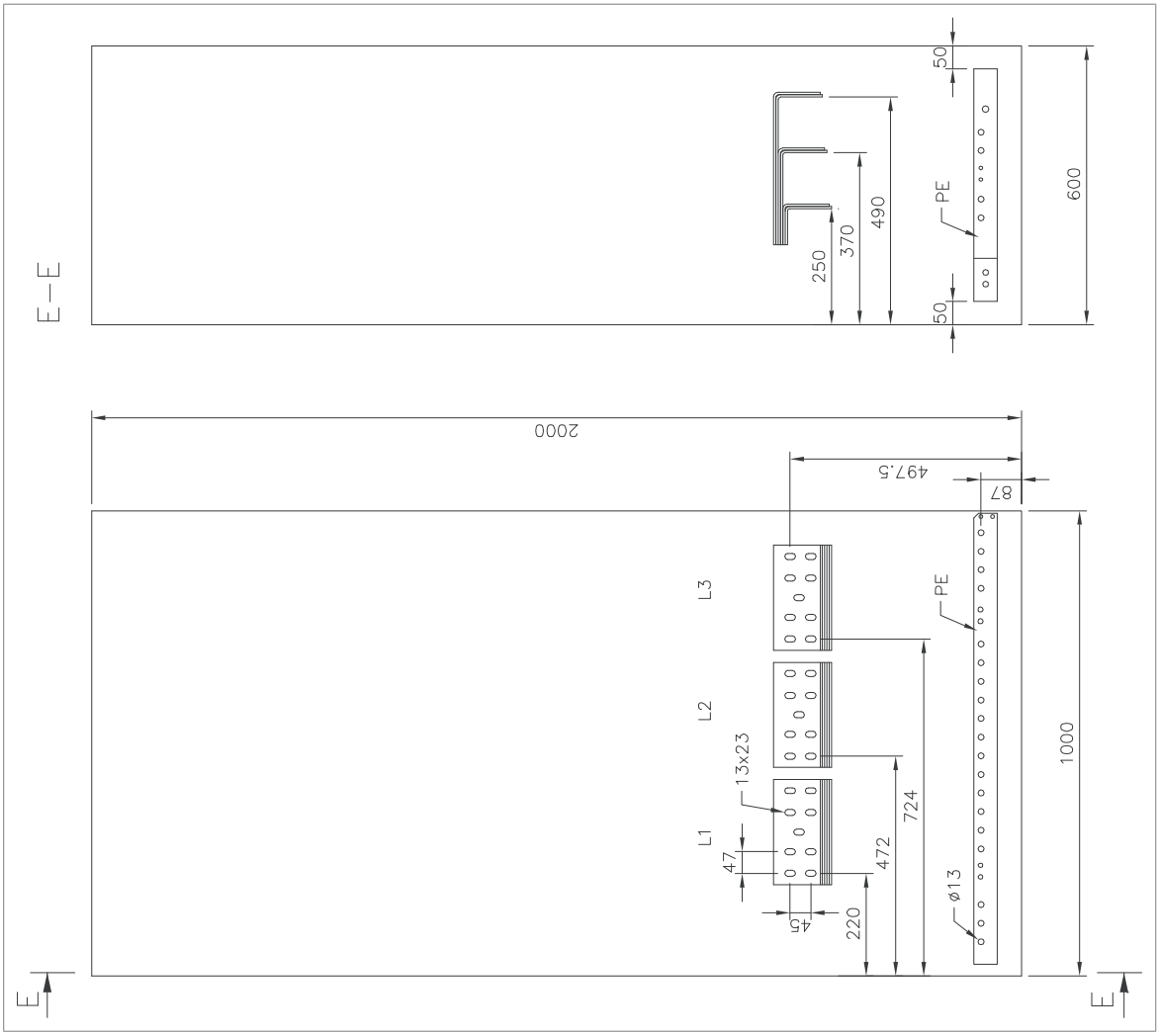

## 600 mm, mit Hauptleistungsschalter, Kabeleingang oben



## 1000 mm (UL/CSA), Kabeleingang oben



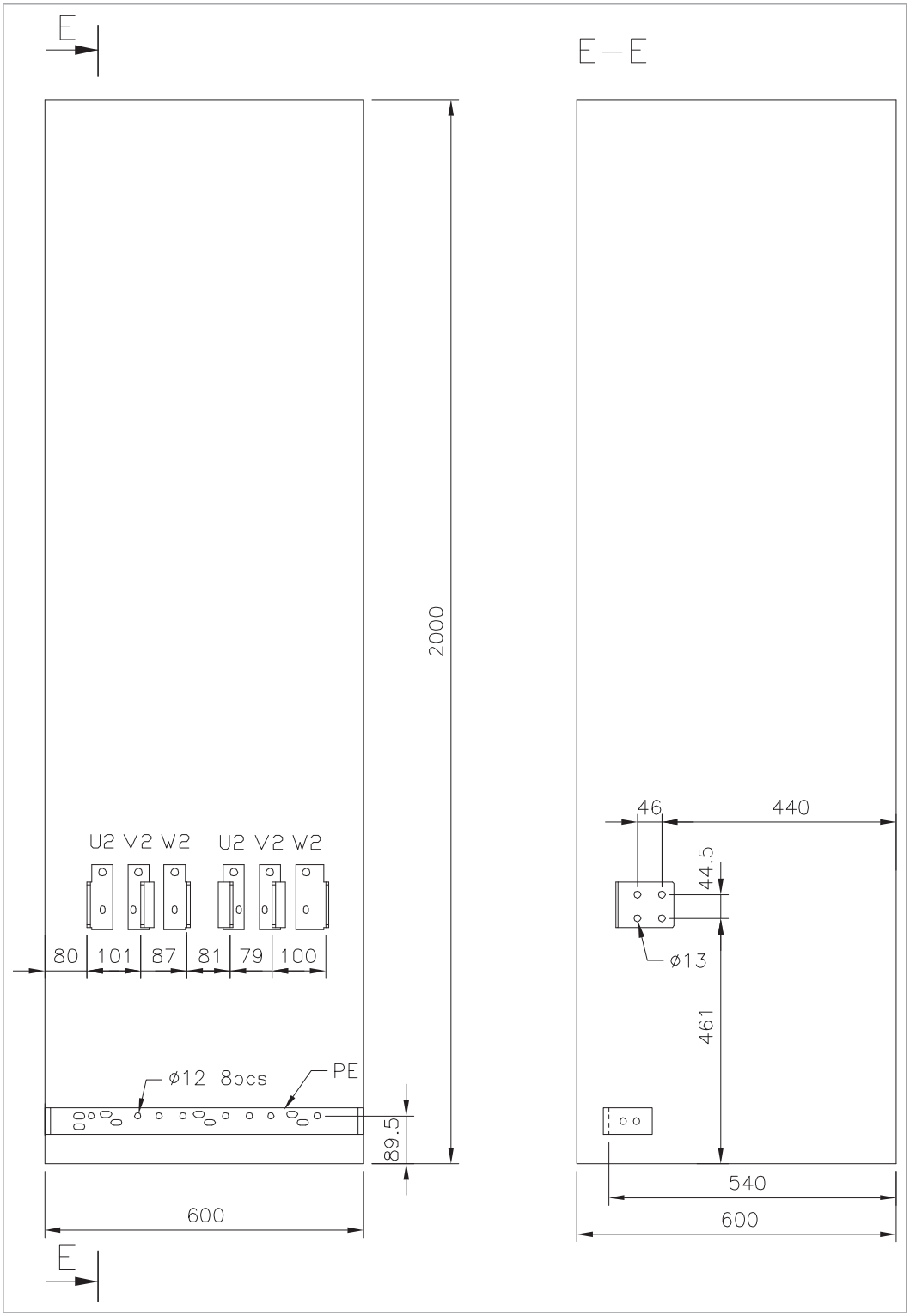
- **1000 mm (UL/CSA), Kabeleingang unten**



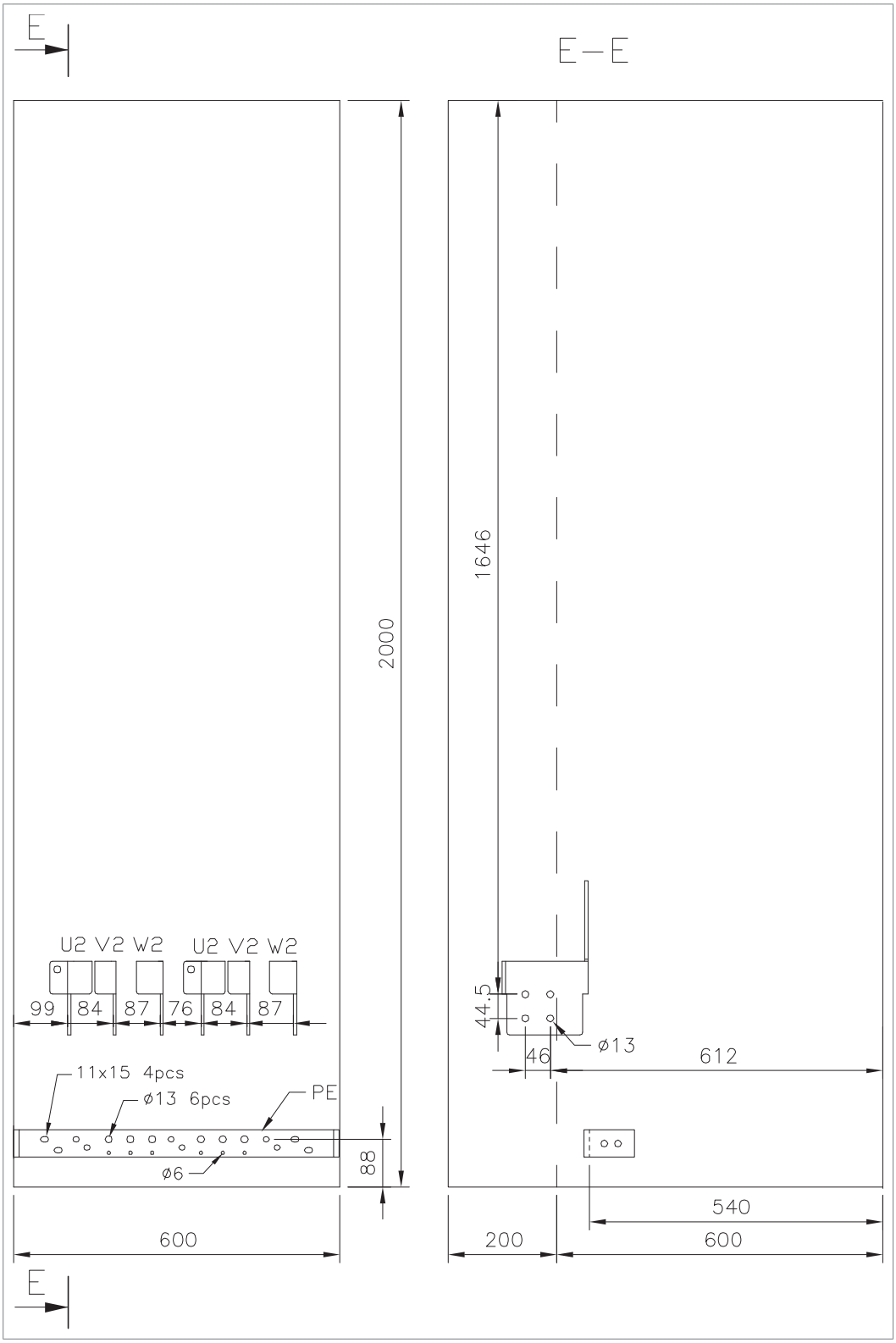

## Position und Größe der Ausgangsklemmen

- **Einheiten ohne gemeinsamem Motoranschlussschrank:**

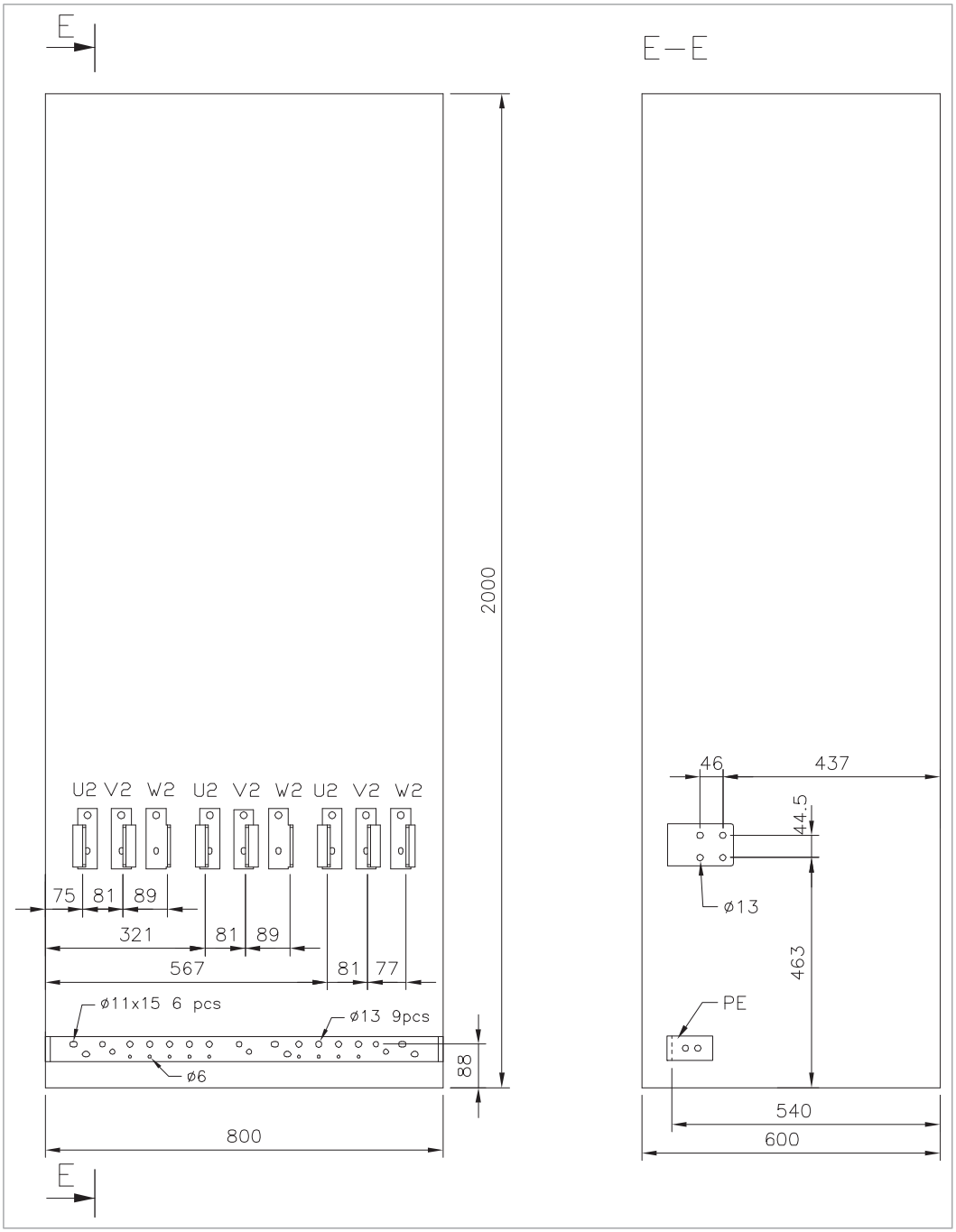
**Wechselrichtermodul-Schrank mit zwei R8i Modulen, Kabelabgang unten**



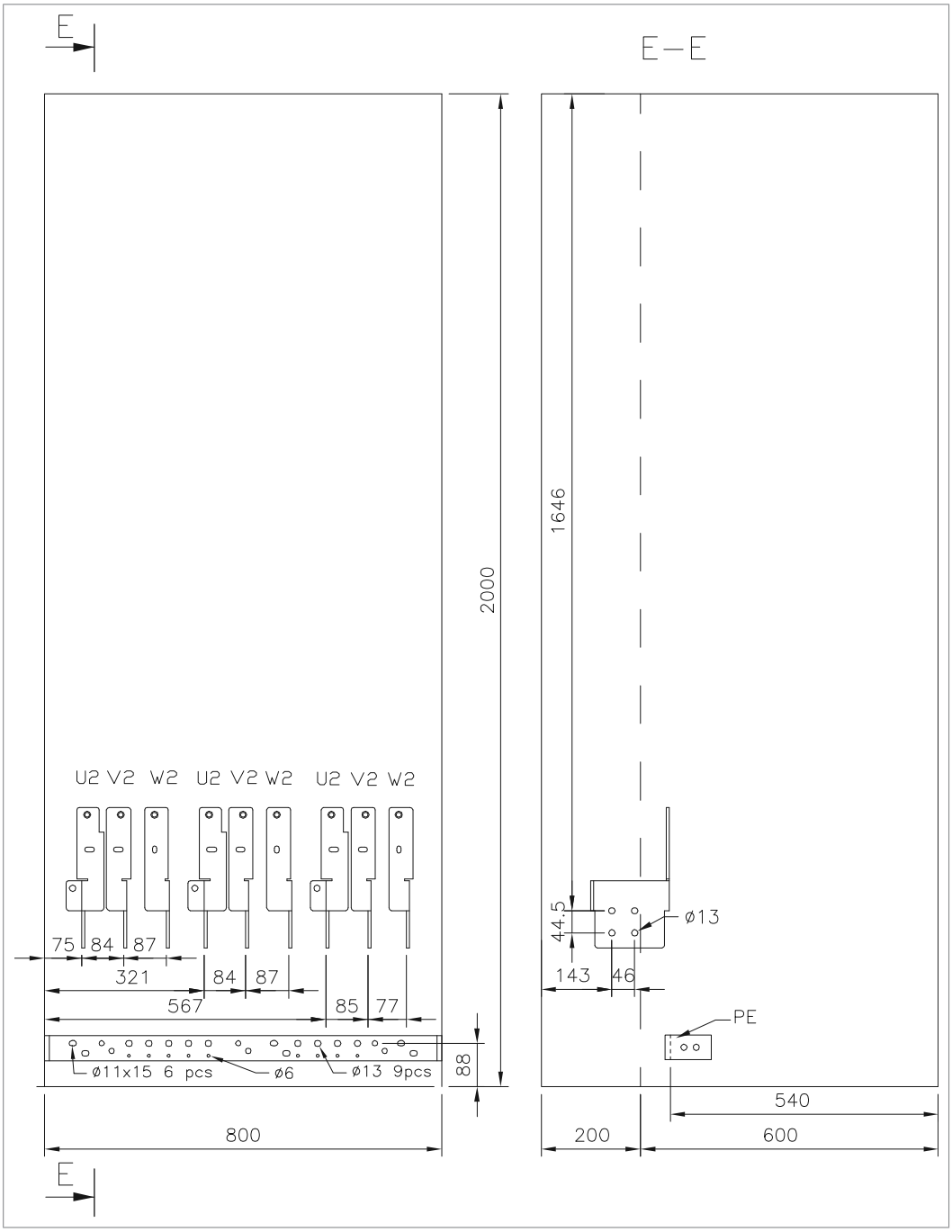
**Wechselrichtermodul-Schrank mit zwei R8i Modulen, Kabelabgang oben**



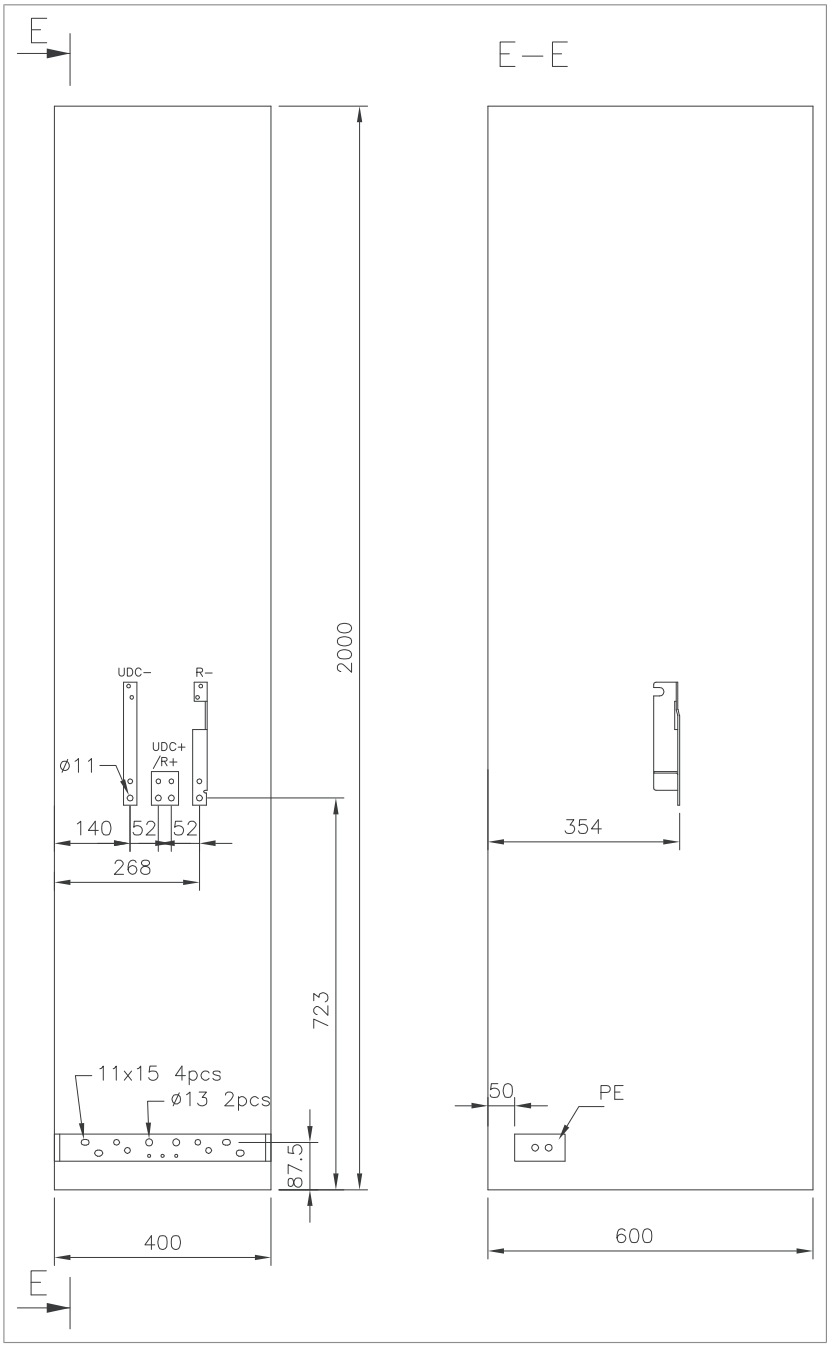
**Wechselrichtermodul-Schrank mit drei R8i Modulen, Kabelabgang unten**



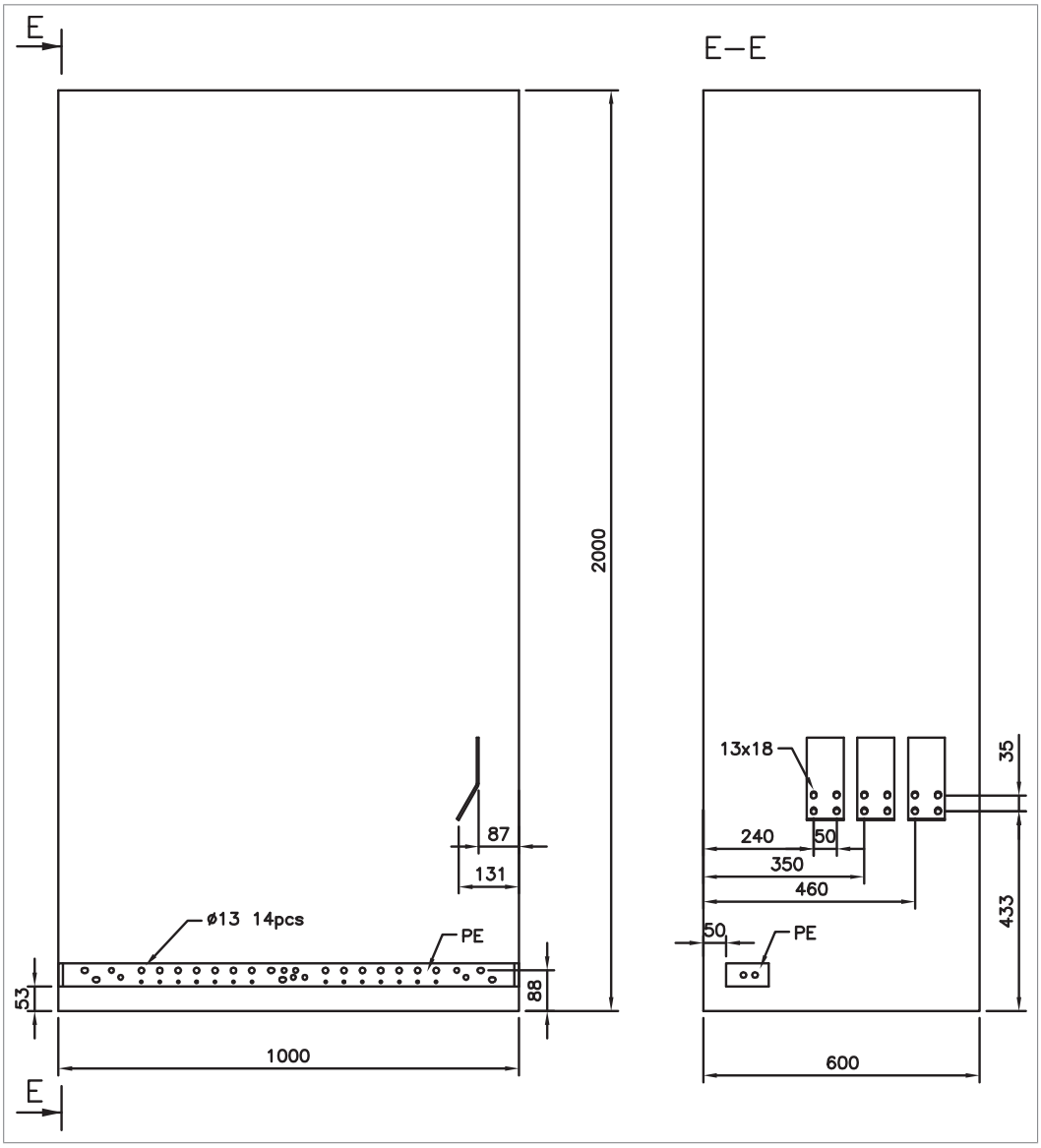
**Wechselrichtermodul-Schrank mit drei R8i Modulen, Kabelabgang oben**



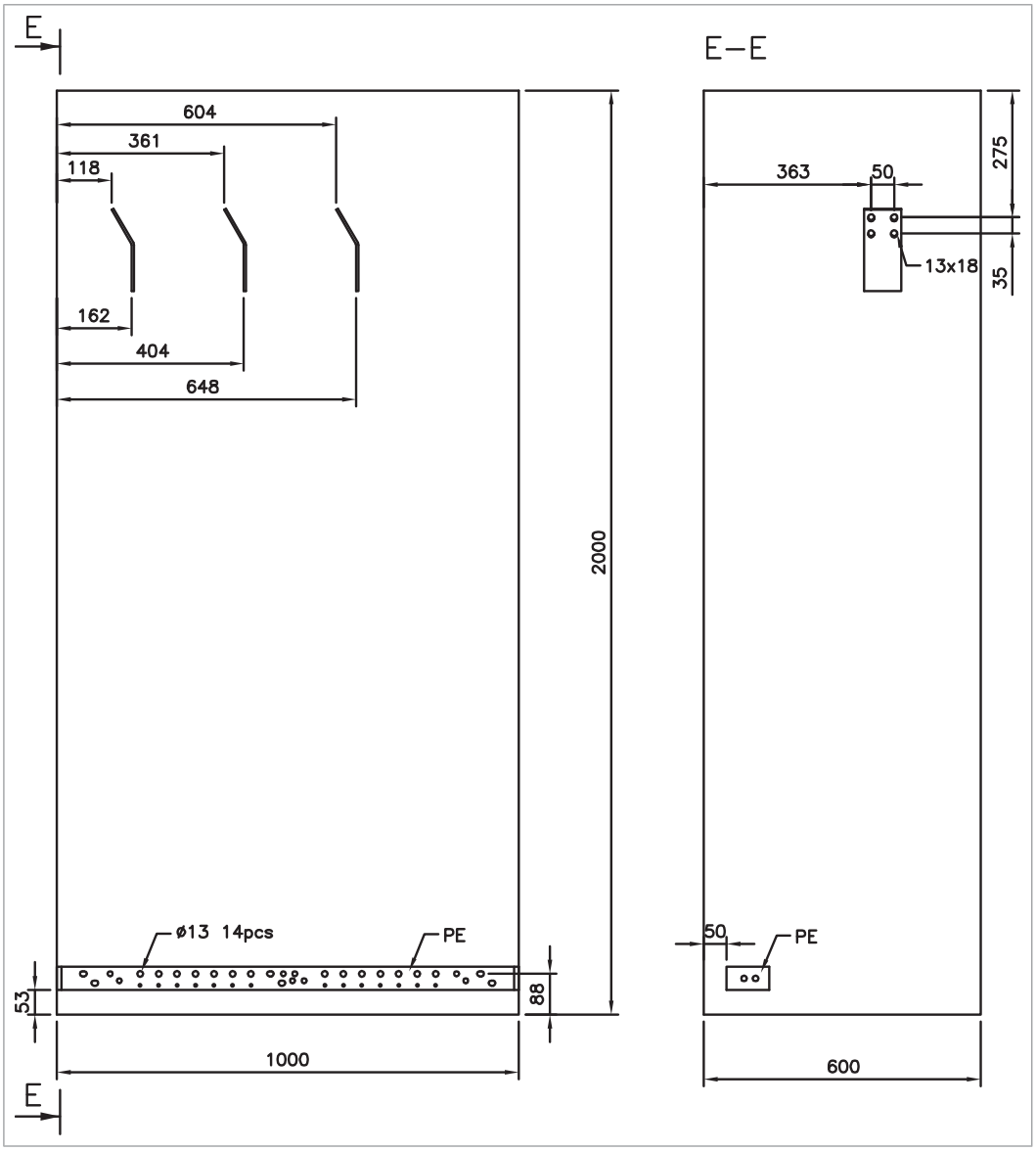
**Brems-Chopper-Schrank**



**Sinusfilterschrank, 1000 mm, Kabelabgang unten**

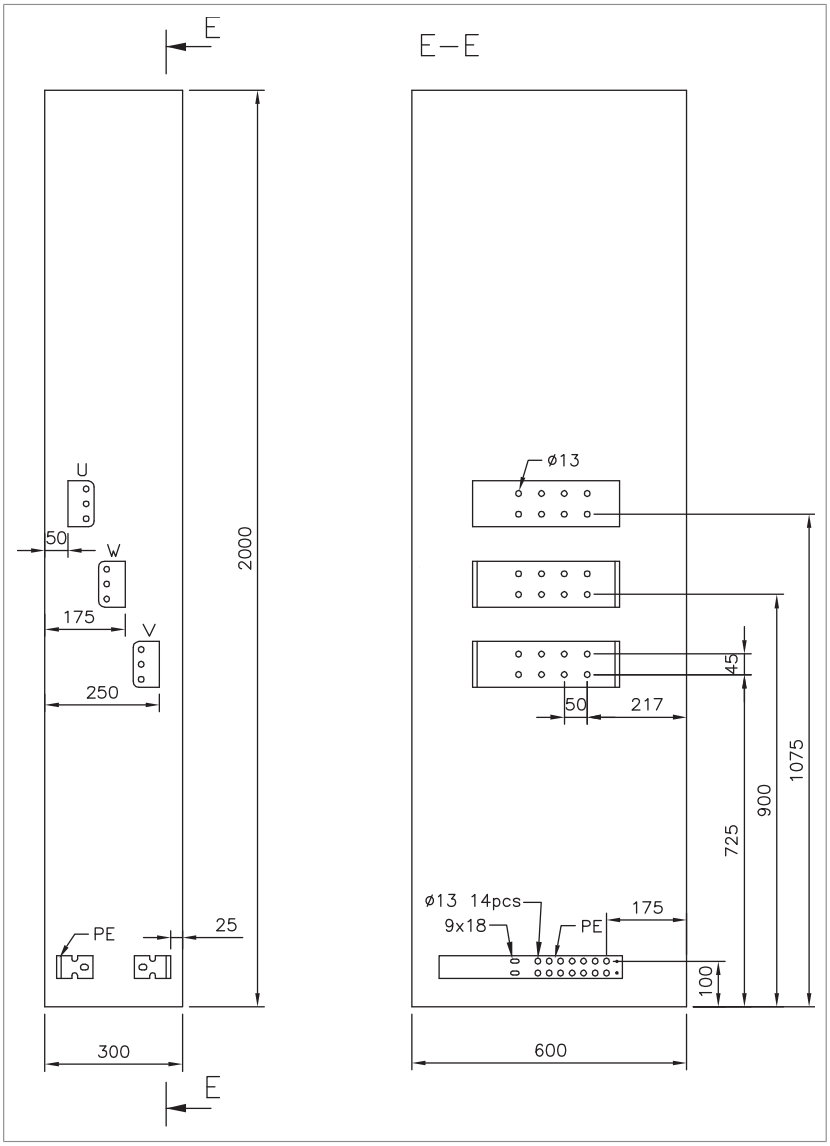


**Sinusfilterschrank, 1000 mm, Kabelabgang oben**

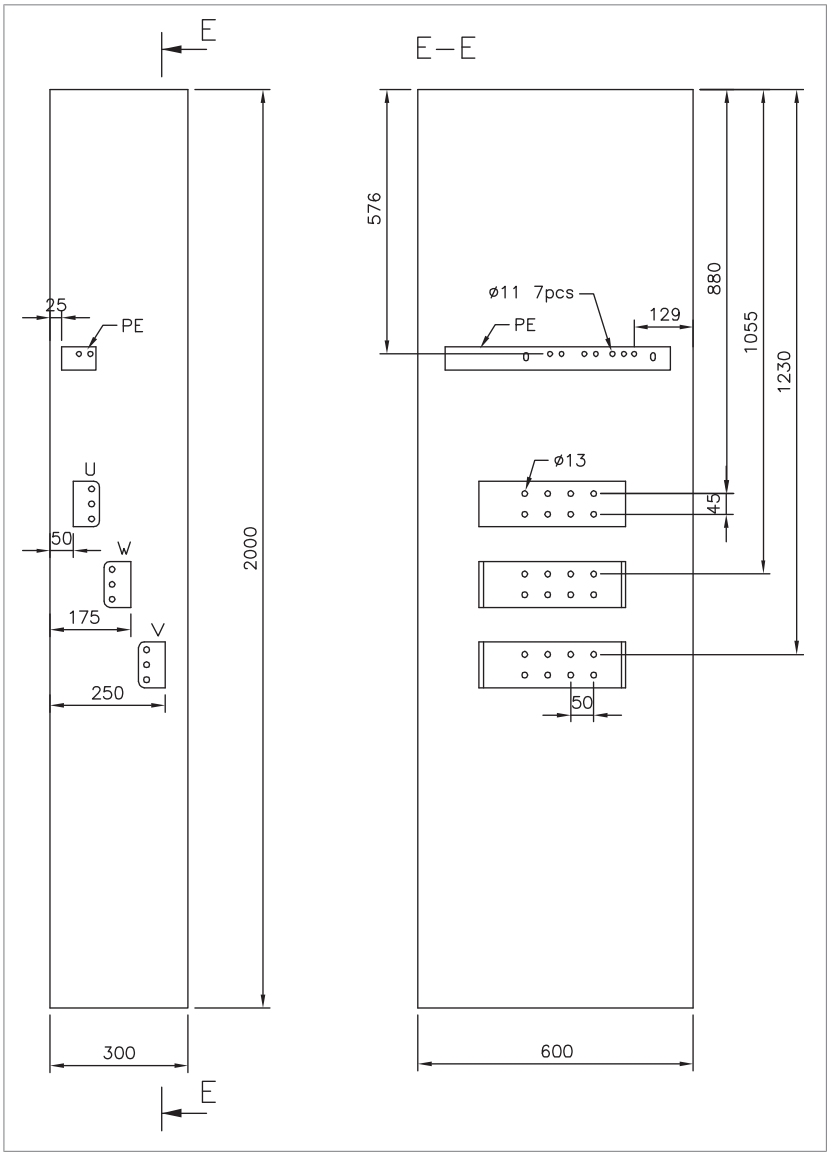


## Einheiten mit gemeinsamem Motoranschluss-Schrank (+H359)

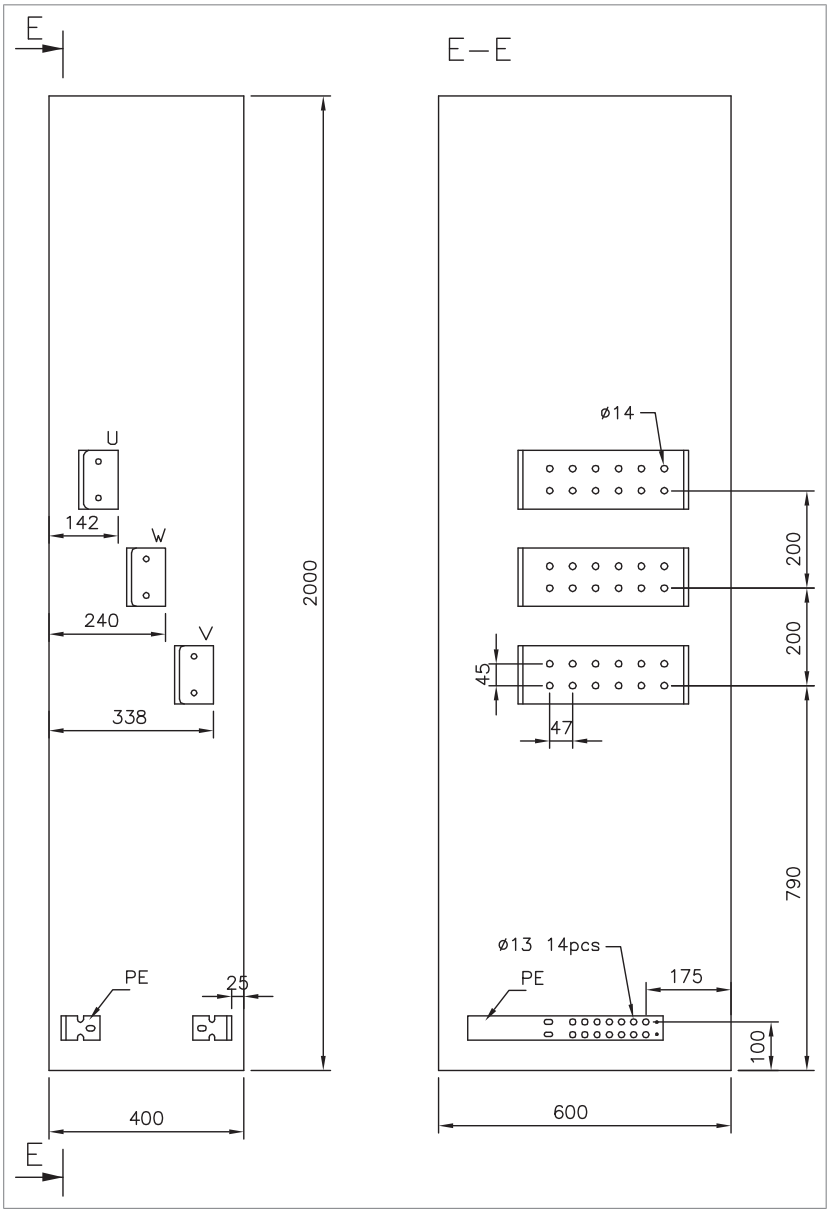
### Schrankbreite 300 mm, Kabelabgang unten



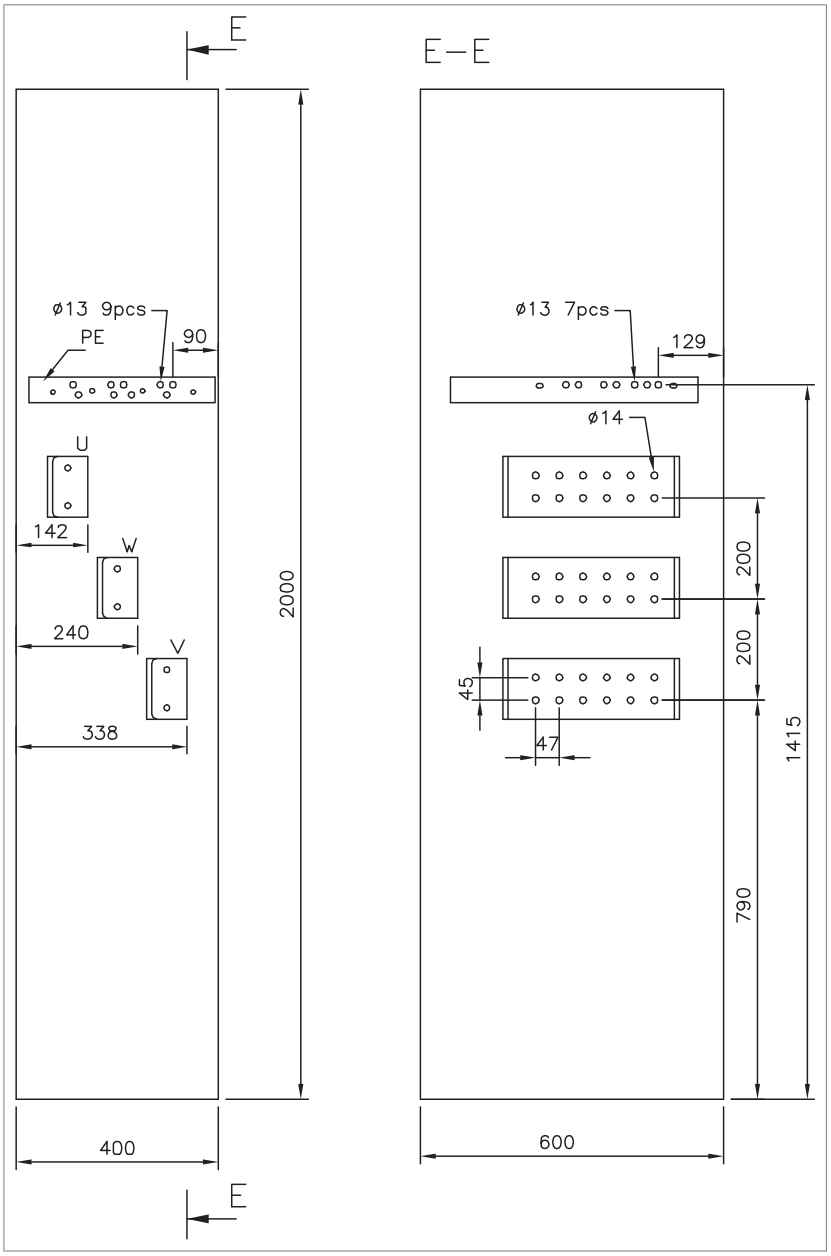
## Schrankbreite 300 mm, Kabelabgang oben



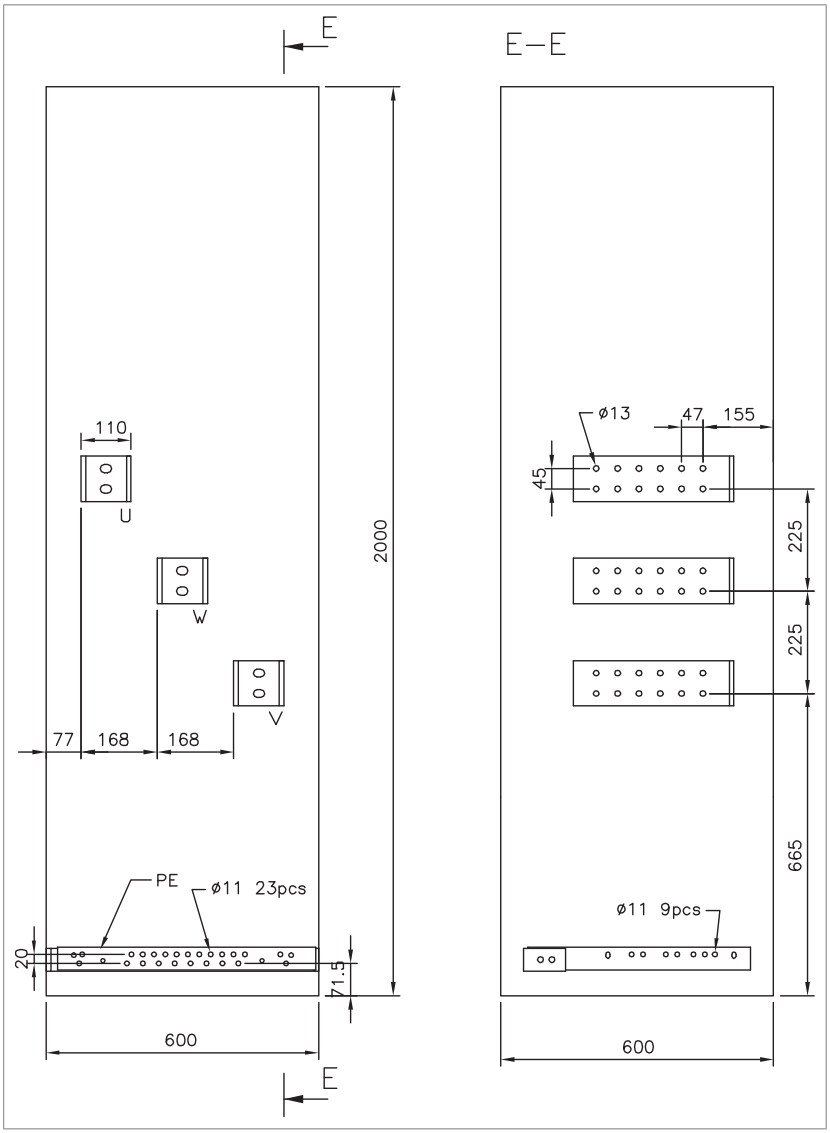
## Schrankbreite 400 mm, Kabelabgang unten



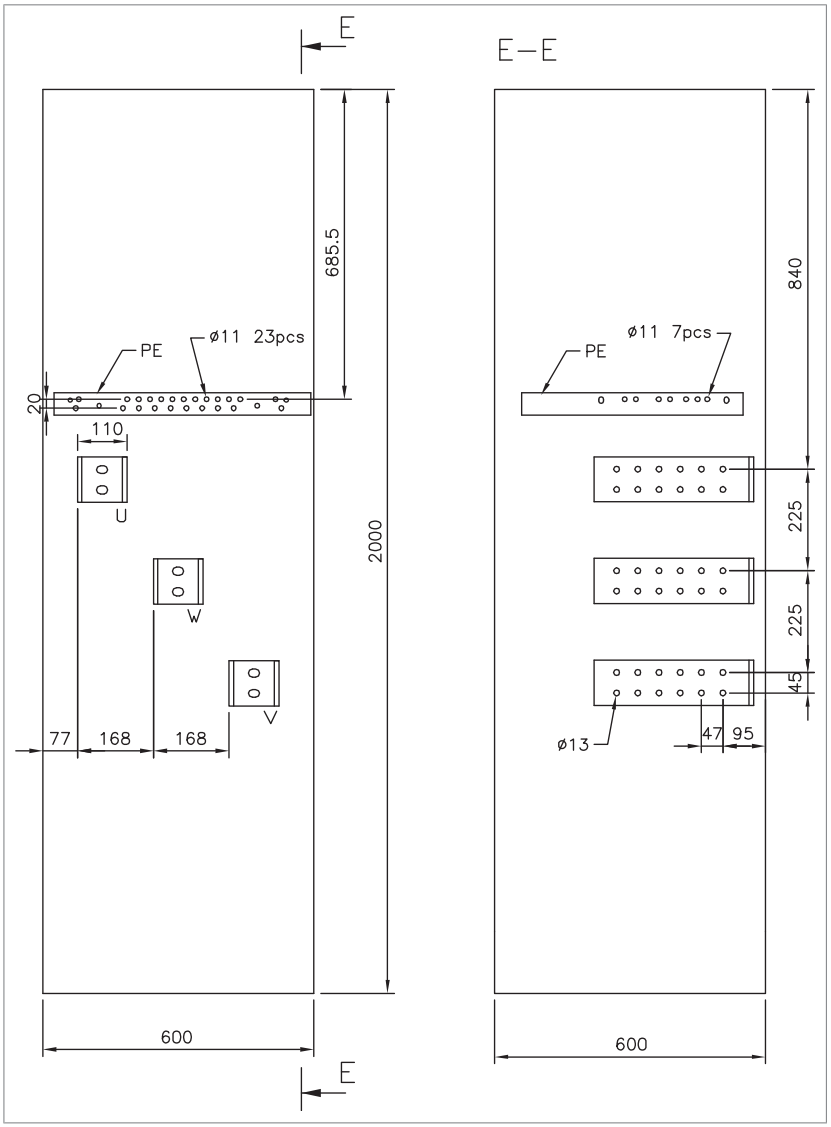
## Schrankbreite 400 mm, Kabelabgang oben



## Schrankbreite 600 mm, Kabelabgang unten



## Schrankbreite 600 mm, Kabelabgang oben



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<br>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<br>EN 61800-5-2:2007 | Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit |
| EN IEC 62061:2021 | Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener Steuerungssysteme |
| EN ISO 13849-1:2015 | Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze. |
| EN ISO 13849-2:2012 | Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 2: Validierung |

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

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

Die Konformitätserklärung ist am Ende dieses Kapitels dargestellt.

# Verdrahtung und Anschlüsse

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

## Sicherheitsschalter

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

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

## Kabeltypen und -längen

- ABB empfiehlt doppelt geschirmte, verdrillte Adernpaare.
- Maximale Kabellängen:
  - 300 m (1000 ft) zwischen Sicherheitsschalter [K] und der Regelungseinheit des Frequenzumrichters
  - 60 m (200 ft) zwischen Frequenzumrichtern
  - 60 m (200 ft) zwischen der externen Spannungsversorgung und der ersten Regelungseinheit.
  - 30 m (100 ft) zwischen der Regelungseinheit und dem letzten Wechselrichtermodul.

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

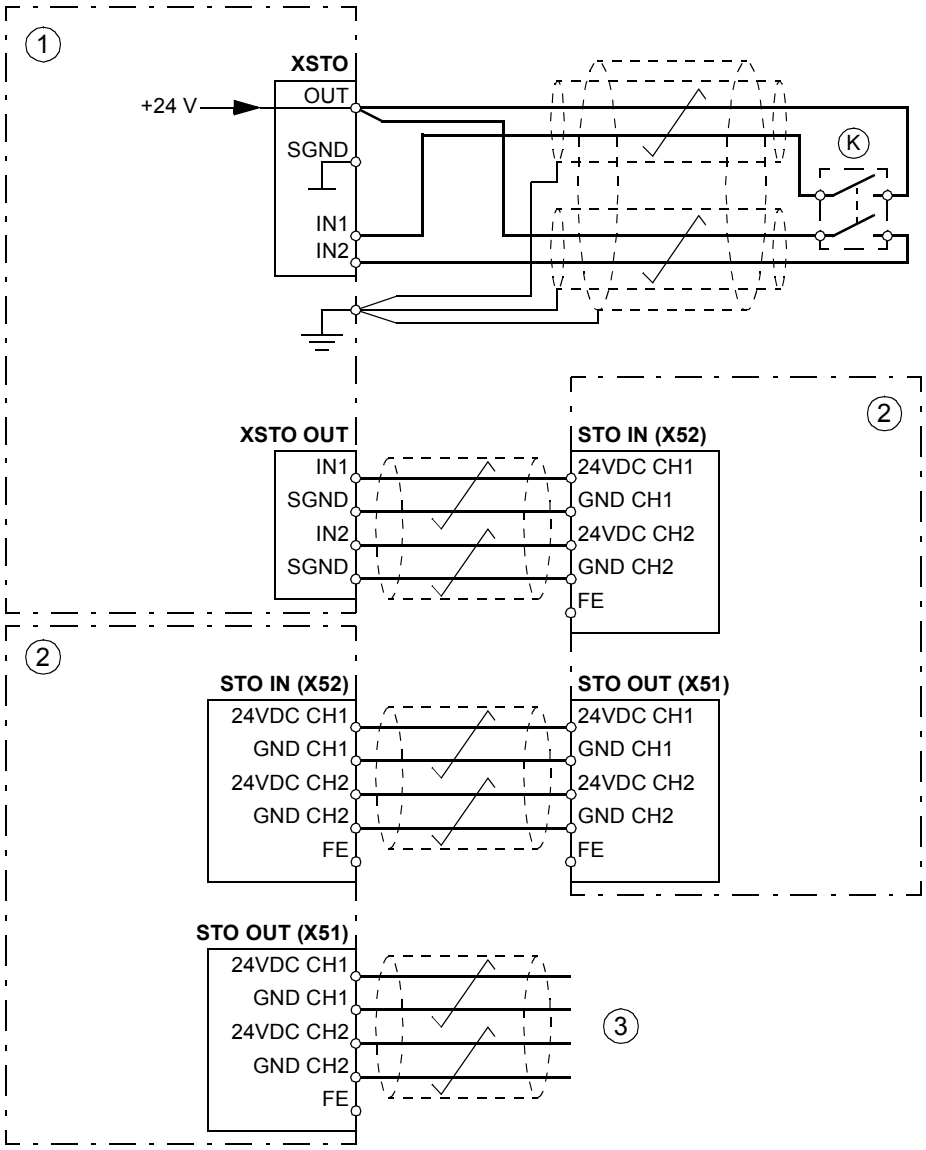
**Hinweis:** Die Spannung an den STO-Eingangsklemmen der Regelungseinheit (oder des Wechselrichtermoduls Baugröße R8i) muss mindestens 17 V DC betragen, um als “1” interpretiert zu werden.

Die Puls-Toleranz der Eingangskanäle beträgt 1 ms.

## Erdung von Schirmen

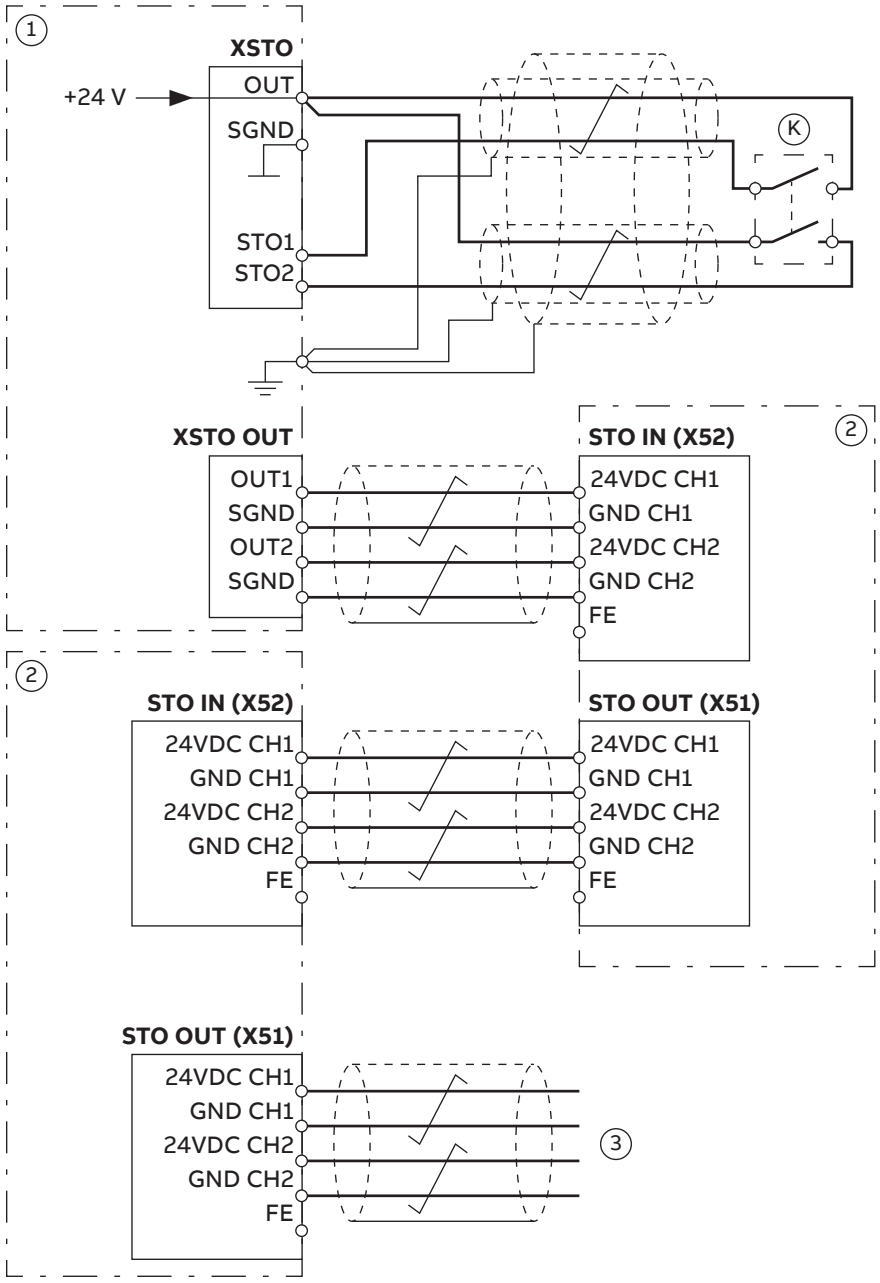
- Erden Sie den Schirm der Verkabelung zwischen Aktivierungsschalter und Regelungseinheit nur an der Regelungseinheit.
- Erden Sie den Schirm der Verkabelung zwischen zwei Regelungseinheiten nur an einer Regelungseinheit.
- Erden Sie nicht den Schirm in der Verkabelung zwischen der Regelungseinheit und dem Wechselrichtermodul oder zwischen den Wechselrichtermodulen.

## Zweikanaliger Anschluss mit interner Spannungsversorgung (BCU-x2)



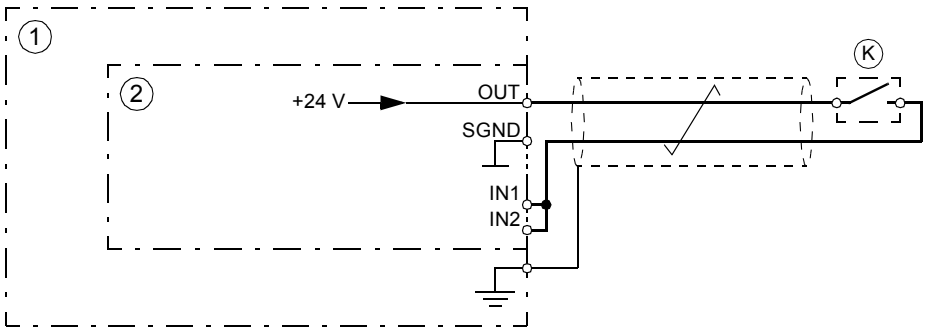

| | |
|---|---|
| 1 | Regelungseinheit des Antriebs |
| 2 | Wechselrichtermodul(e) |
| 3 | Zu den übrigen Wechselrichtermodulen |
| K | Sicherheitsschalter |

## Zweikanaliger Anschluss mit interner Spannungsversorgung (UCU-22... 24)




| | |
|---|---|
| 1 | Regelungseinheit des Antriebs |
| 2 | Wechselrichtermodul(e) |
| 3 | Zu den übrigen Wechselrichtermodulen |
| K | Sicherheitsschalter |

## Einkanaliger Anschluss des Aktivierungsschalters (BCU-x2)

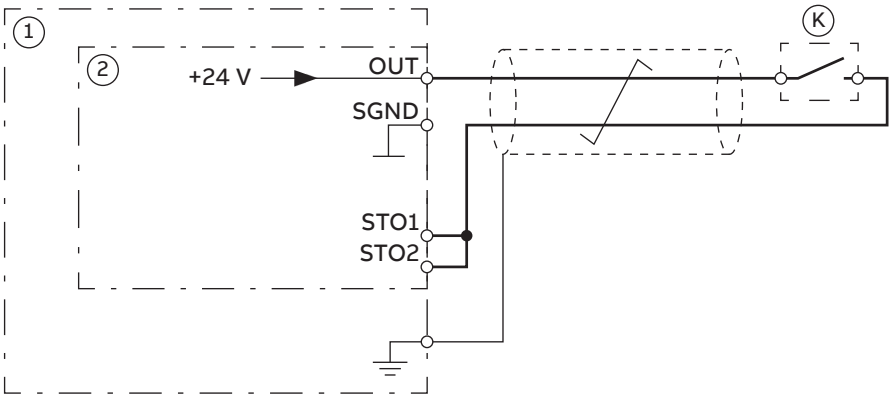



**Hinweis:**

- 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<br><br>**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 (UCU-22... 24)



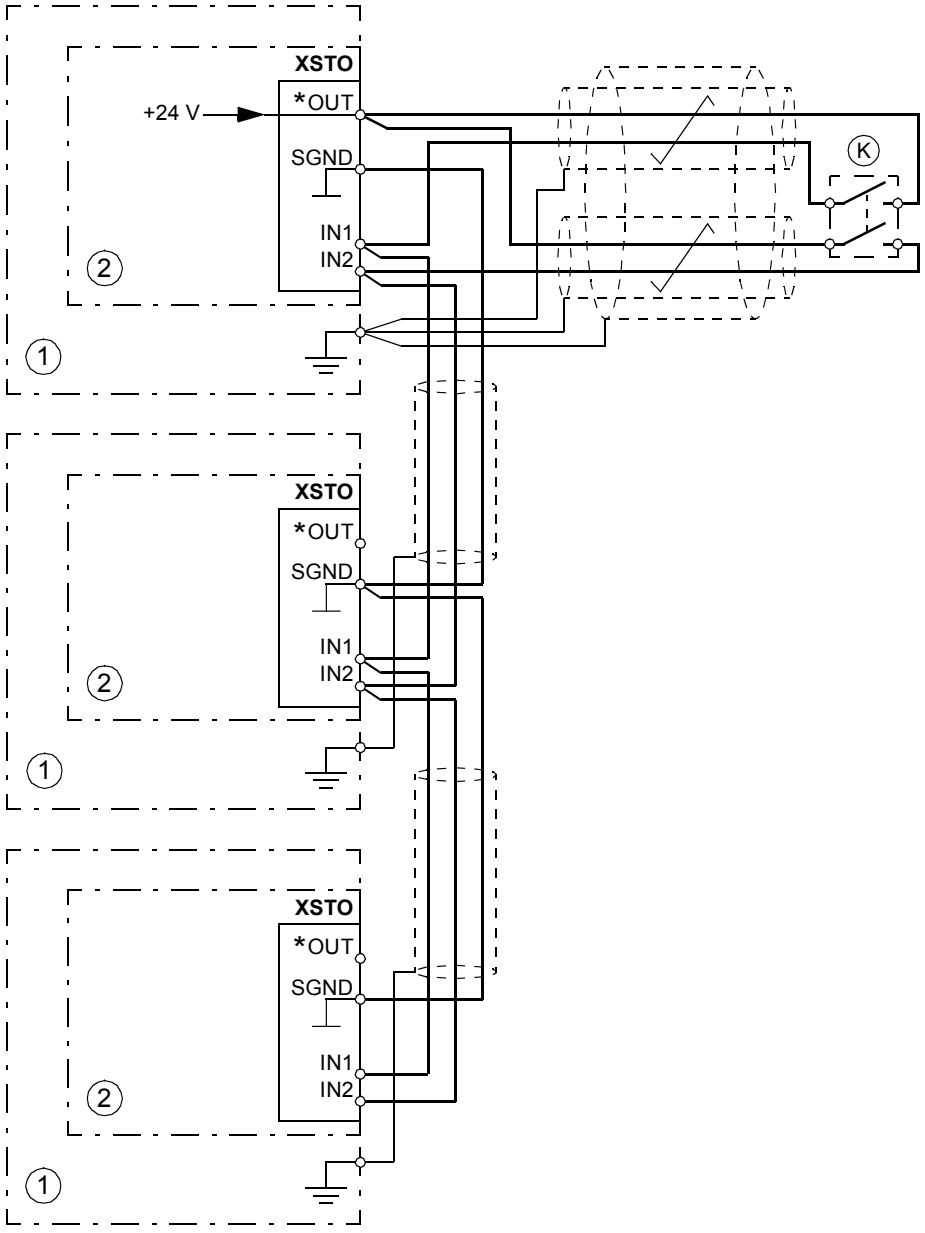

**Hinweis:**

- Beide STO-Eingänge (STO1, STO2) müssen an den 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<br><br>**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

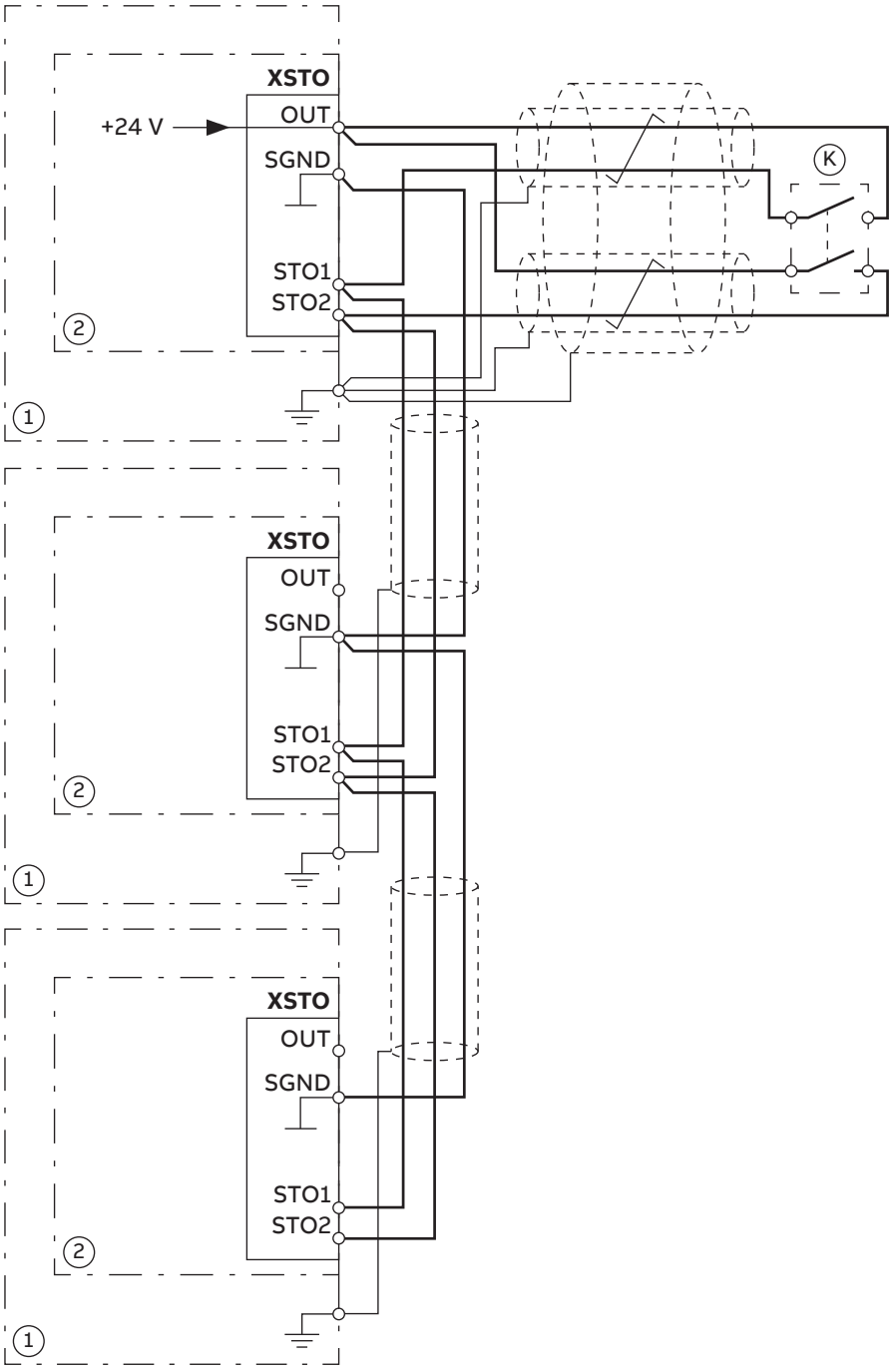
### Interne Spannungsversorgung (z. B. Frequenzumrichter mit ZCU-xx und BCU-x2)




| | |
|---|---|
| 1 | Frequenzumrichter |
| 2 | Regelungseinheit |
| K | Sicherheitsschalter |

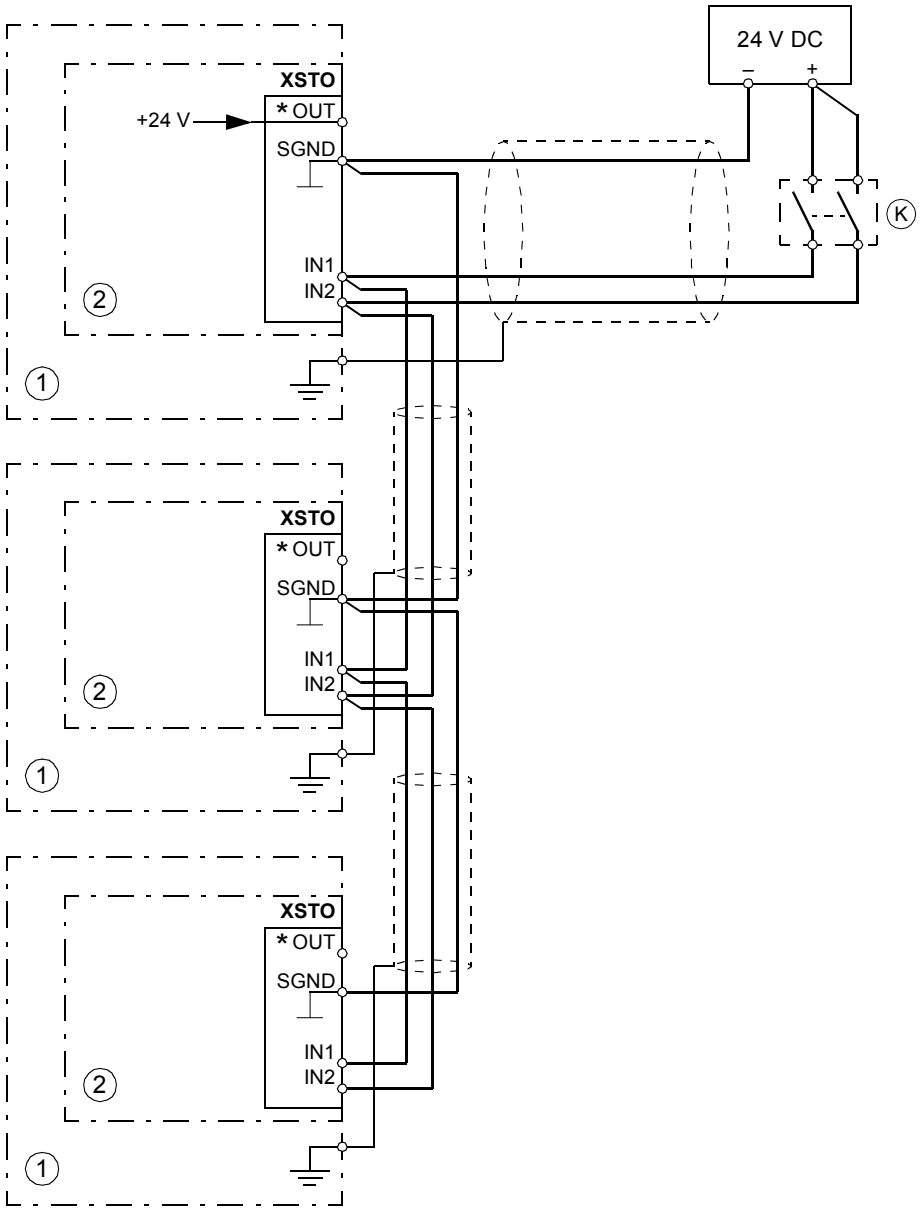
* Die Klemmenbezeichnung kann je nach Frequenzumrichtertyp variieren

### Interne Spannungsversorgung (z. B. Frequenzumrichter mit UCU- 22... 24)




| | |
|---|---|
| 1 | Frequenzumrichter |
| 2 | Regelungseinheit |
| K | Sicherheitsschalter |

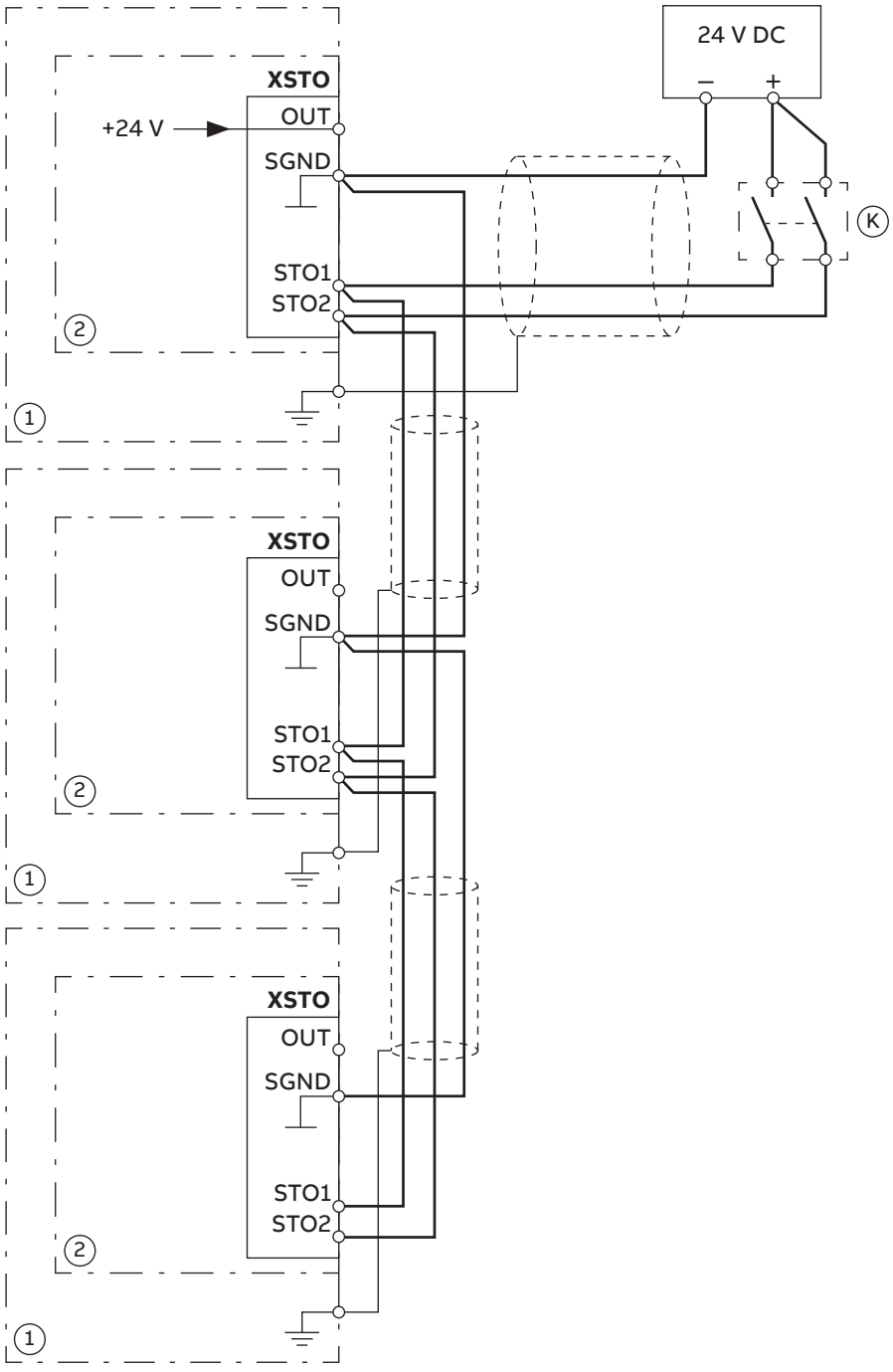
### Externe Spannungsversorgung (z. B. Frequenzumrichter mit ZCU-xx und BCU-x2)




| | |
|---|---|
| 1 | Frequenzumrichter |
| 2 | Regelungseinheit |
| K | Sicherheitsschalter |

* Die Klemmenbezeichnung kann je nach Frequenzumrichtertyp variieren

### Externe Spannungsversorgung (z. B. Frequenzumrichter mit UCU- 22... 24)




| | |
|---|---|
| 1 | Frequenzumrichter |
| 2 | Regelungseinheit |
| K | Sicherheitsschalter |

## Funktionsprinzip

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

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

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

# Inbetriebnahme einschließlich Validierung

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

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

## Kompetenz

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

## Protokolle der Validierung

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

## Ablauf der Validierungsprüfung

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

**Hinweis:** Wenn der Frequenzumrichter mit 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 oder FSPS Modul installiert ist, siehe dessen Dokumentation.

**Hinweis:** Während der Validierungsprüfung müssen alle Wechselrichtermodule des Frequenzumrichters eingeschaltet und an den STO-Stromkreis angeschlossen sein.

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

| **Maßnahme** | ☑ |
|---|---|
| Stoppen Sie den Antrieb (falls er läuft), schalten Sie die Spannungsversorgung ab und trennen Sie den Frequenzumrichter durch einen Trenner vom Netz. | ☐ |
| Prüfen Sie die Schaltkreisanschlüsse der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (STO) anhand des Stromlaufplans. | ☐ |
| Schließen Sie den Trenner und schalten Sie die Spannungsversorgung ein. | ☐ |
| Wenn der Frequenzumrichter aus parallel geschalteten Modulen besteht, prüfen Sie, dass die Anzahl der erkannten Module (Parameter 95.14) der tatsächlichen Anzahl der Module entspricht und der Frequenzumrichtertyp korrekt in Parameter 95.31 eingestellt ist. | ☐ |
| Prüfen Sie die STO-Funktion bei gestopptem Motor:<br>• Geben Sie einen Stoppbefehl an den Frequenzumrichter (falls in Betrieb) und warten Sie bis zum Stillstand der Motorwelle.<br>Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter wie folgt arbeitet:<br>• 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).<br>• Geben Sie einen Startbefehl, um zu überprüfen, dass die STO-Funktion den Betrieb den Frequenzumrichters blockiert. Der Motor darf nicht anlaufen.<br>• Schließen Sie den STO-Schaltkreis.<br>• 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:<br>• Starten Sie den Frequenzumrichter und stellen Sie sicher, dass der Motor läuft.<br>• 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).<br>• Quittieren Sie alle aktiven Störungen und versuchen Sie, den Frequenzumrichter zu starten.<br>• Stellen Sie sicher, dass der Motor im Stillstand bleibt und der Frequenzumrichter sich wie oben beschrieben verhält, wenn der Motor gestoppt wurde.<br>• Schließen Sie den STO-Schaltkreis.<br>• 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.<br>• 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).<br>• Geben Sie einen Startbefehl, um zu überprüfen, dass die STO-Funktion den Betrieb den Frequenzumrichters blockiert. Der Motor darf nicht anlaufen.<br>• Öffnen Sie die STO-Schaltung (beide Kanäle).<br>• Geben Sie den Quittierbefehl.<br>• Schließen Sie die STO-Schaltung (beide Kanäle).<br>• Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.<br>• 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).<br>• Geben Sie einen Startbefehl, um zu überprüfen, dass die STO-Funktion den Betrieb den Frequenzumrichters blockiert. Der Motor darf nicht anlaufen.<br>• Öffnen Sie die STO-Schaltung (beide Kanäle).<br>• Geben Sie den Quittierbefehl.<br>• Schließen Sie die STO-Schaltung (beide Kanäle).<br>• Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft. | ☐ |
| Erstellen und unterzeichnen Sie das Protokoll der Validierungsprüfung, das bestätigt, dass die Sicherheitsfunktion zuverlässig und störungsfrei arbeitet. | ☐ |

# Verwendung / Funktion

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

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

**WARNUNG!**
Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" kann nur über den Anschluss XSTO der Wechselrichter-Regelungseinheit (A41) verwendet werden. Eine Verwendung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" über die Anschlüsse XSTO anderer Regelungseinheiten (wie z. B. der Einspeise-Regelungseinheit oder der Bremsregelungseinheit) ist nicht möglich.

Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" wird vom ACS880 Wechselrichter- oder Frequenzumrichter-Regelungsprogramm unterstützt. Sie wird nicht von der Firmware der Einspeise-, DC/DC-Wandler- oder Bremseinheit unterstützt.

**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 180/2*p* Grad (bei Synchronreluktanzmotoren [SynRM]) unabhängig von der Aktivierung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" dreht. *p* bezeichnet die Anzahl der Polpaare.

**Hinweise:**

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

# Wartung

Nachdem bei der Inbetriebnahme die Funktion der STO-Schaltung überprüft wurde, muss die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (STO) regelmäßig geprüft werden. Bei einer Betriebsart mit hoher Anforderungsrate beträgt das maximale Prüfintervall 20 Jahre. Bei einer Betriebsart mit geringer Anforderungsrate beträgt das maximale Intervall der Wiederholungsprüfung 10 Jahre; siehe Abschnitt Sicherheitsdaten (Seite 338).

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

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

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

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

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

Die STO-Funktion des Frequenzumrichters enthält keine elektromechanischen Komponenten.

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

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

Wenn nach der Inbetriebnahme Änderungen an der Verdrahtung oder ein Komponentenaustausch erforderlich ist oder Parameter wieder hergestellt wurden, muss die in Abschnitt Ablauf der Validierungsprüfung (Seite 330) 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!**<br>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.<br>• Geben Sie einen Stoppbefehl an den Frequenzumrichter (falls in Betrieb) und warten Sie bis zum Stillstand der Motorwelle.<br>Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter wie folgt arbeitet:<br>• 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).<br>• Schließen Sie den STO-Schaltkreis.<br>• 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.<br>• 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).<br>• Öffnen Sie die STO-Schaltung (beide Kanäle).<br>• Geben Sie den Quittierbefehl.<br>• Schließen Sie die STO-Schaltung (beide Kanäle).<br>• Quittieren Sie alle aktiven Störungen.<br>• 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).<br>• Öffnen Sie die STO-Schaltung (beide Kanäle).<br>• Geben Sie den Quittierbefehl.<br>• Schließen Sie die STO-Schaltung (beide Kanäle).<br>• 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!**<br>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.<br>• Geben Sie einen Stoppbefehl an den Frequenzumrichter (falls in Betrieb) und warten Sie bis zum Stillstand der Motorwelle.<br>Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter wie folgt arbeitet:<br>• 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).<br>• Schließen Sie den STO-Schaltkreis.<br>• Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft. | ☐ |
| Dokumentieren Sie die Prüfung und unterschreiben Sie den Prüfbericht, um zu bestätigen, dass die Sicherheitsfunktion gemäß dem Verfahren geprüft wurde. | ☐ |

## Störungssuche

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

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

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

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

## Sicherheitsdaten

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

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

| Baugröße | SIL | SC | PL | PFH ($T_1$ = 20 a) (1/h) | $PFD_{avg}$ 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) | $\lambda_{Diag\_s}$ (1/h) | $\lambda_{Diag\_d}$ (1/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2×R8i | 3 | 3 | e | 1.39E-10 | 3.06E-06 | 6.11E-06 | 1.22E-05 | 4483 | ≥90 | >99 | 3 | 1 | 80 | 20 | 5.64E-09 | 4.54E-07 | 3.65E-07 |
| 3×R8i | 3 | 3 | e | 1.48E-10 | 3.26E-06 | 6.51E-06 | 1.30E-05 | 4187 | ≥90 | >99 | 3 | 1 | 80 | 20 | 6.43E-09 | 5.71E-07 | 4.44E-07 |
| 4×R8i | 3 | 3 | e | 1.57E-10 | 3.46E-06 | 6.91E-06 | 1.38E-05 | 3928 | ≥90 | >99 | 3 | 1 | 80 | 20 | 7.22E-09 | 6.88E-07 | 5.23E-07 |
| 5×R8i | 3 | 3 | e | 1.66E-10 | 3.66E-06 | 7.31E-06 | 1.46E-05 | 3699 | ≥90 | >99 | 3 | 1 | 80 | 20 | 8.00E-09 | 8.06E-07 | 6.01E-07 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | |

- Die STO-Funktion ist eine Sicherheitskomponente des Typs B gemäß Definition in IEC 61508-2.
- Relevante Fehlfunktionsarten:
  - Die STO spricht fälschlicherweise an (sichere Fehlfunktion)
  - Die STO wird bei Aufforderung nicht aktiviert.
  - Ein Störungsausschluss der Fehlfunktionsart "Kurzschluss auf Elektronikkarte" ist erfolgt (EN 13849-2, Tabelle D.5). Die Analyse basiert auf der Annahme, dass jeweils immer nur eine Fehlfunktion auftritt. Mehrere gleichzeitig auftretende Fehlfunktionen sind nicht analysiert worden.
- STO-Ansprechzeiten:
  - STO-Reaktionszeit (kürzeste erkennbare Unterbrechung): 1 ms
  - STO-Ansprechzeit: 2 ms (typisch), 25 ms (maximal)
  - Ansprechzeit bei Störung: Kanäle in unterschiedlichen Betriebszuständen für länger als 200 ms
  - Reaktionszeit bei Störung: Störungserkennungszeit + 10 ms.
- Meldungsverzögerung
  - Verzögerung der STO-Störmeldung (Parameter 31.22): < 500 ms
  - Verzögerung der STO-Warnmeldung (Parameter 31.22): < 1000 ms.

## Begriffe und Abkürzungen

| Begriff oder Abkürzung | Norm | Beschreibung |
|---|---|---|
| Cat. | EN ISO 13849-1 | Klassifizierung der sicherheitsbezogenen Teile eines Steuerungssystems in Bezug auf ihre Störfestigkeit und die nachfolgende Reaktion bei Störungen und die durch die strukturelle Anordnung der Teile, die Störungserkennung und/oder durch ihre Zuverlässigkeit erreicht wird. Die Kategorien sind: B, 1, 2, 3 und 4. |
| CCF | EN ISO 13849-1 | Common Cause Failure (%) (Systematischer Mehrfachausfall (%)) |
| DC | EN ISO 13849-1 | Diagnosedeckungsgrad (%) |
| HFT | IEC 61508 | Hardware Fault Tolerance (Hardware-Fehlertoleranz) |
| $MTTF_D$ | EN ISO 13849-1 | Mittlere Dauer bis zu einem gefährlichen Ausfall: (Gesamtzahl an Lebensdauereinheiten) / (Anzahl an gefährlichen, unentdeckten Fehlern) während eines bestimmen Messintervalls unter angegebenen Bedingungen |
| $PFD_{avg}$ | IEC 61508 | Average probability of dangerous failure on demand (durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls bei Anforderung), d. h. durchschnittliche Nichtverfügbarkeit eines sicherheitsrelevanten Systems, die spezifizierte Sicherheitsfunktionen auf Anforderung auszuführen |
| PFH | IEC 61508 | Average frequency of dangerous failures per hour (durchschnittliche Häufigkeit gefährlicher Ausfälle pro Stunde), d. h. durchschnittliche Häufigkeit des gefährlichen Ausfalls eines sicherheitsrelevanten Systems, die spezifizierte Sicherheitsfunktionen innerhalb einer festgelegten Zeit durchzuführen |
| $PFH_{diag}$ | IEC 62061 | Durchschnittliche Häufigkeit gefährlicher Ausfälle pro Stunde bei der STO-Diagnosefunktion |
| PL | EN ISO 13849-1 | Performance Level (Leistungsstufe). Vergleichbar mit SIL-Level, Stufen a...e |

| Begriff oder Abkürzung | Norm | Beschreibung |
|---|---|---|
| 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.<br>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. |
| $\lambda_{Diag\_d}$ | IEC 61508-6 | Rate gefährlicher Ausfälle (pro Stunde) der STO-Diagnosefunktion |
| $\lambda_{Diag\_s}$ | IEC 61508-6 | Rate sicherer Ausfälle (pro Stunde) der STO-Diagnosefunktion |

## TÜV-Zertifikat

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

## Konformitätserklärungen

# EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We
Manufacturer: ABB Oy
Address: Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.
Phone: +358 10 22 11
declare under our sole responsibility that the following products:

**Frequency converters** and **frequency converter components**

**ACS880-04, -14, -34** (frames nxR8i)

**ACS880-04XT, -04FXT**

**ACS880-07, -17, -37, -107**

**ACS880-104**

**ACS880 multidrives**

**ACS880-104LC**

**ACS880-07CLC, -07LC, -17LC, -37LC, -107LC**

**ACS880 liquid-cooled multidrives**

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

with regard to the safety functions

**Safe torque off**

**Safe motor temperature** with FPTC-01 module (option code +L536)

**Safe Stop 1 (SS1-t)** with FSPS-21 module (+Q986)

**Safe stop 1 (SS1-t** and **SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up**, with FSO-12 module (option code +Q973)

**Safe stop 1 (SS1-t** and **SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe Speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up**, with FSO-21 and FSE-31 modules (option codes +Q972 and +L521)

**ACS880-07, -17, -37, -07CLC, -07LC, -17LC, -37LC, ACS880 multidrives** and **ACS880 liquid-cooled multidrives: Prevention of unexpected start-up** (option codes +Q950; +Q957), **Emergency stop** (option codes +Q951; +Q952; +Q963; +Q964; +Q978; +Q979), **Safely-limited speed** (option codes +Q965; Q966)

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

The following harmonized standards have been applied:

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

The following other standard has been applied:

| | |
|---|---|
| IEC 61508:2010, parts 1-3 | Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems |
| IEC 61800-5-2:2016 | Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional |

The products referred in this Declaration of conformity fulfil the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497305.

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

Helsinki, 19 Jun 2023

Signed for and on behalf of:

Peter Lindgren
Vice President, ABB Oy

Vesa Tiihonen
Manager, Reliability and Quality, ABB Oy

# Declaration of Conformity

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

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

declare under our sole responsibility that the following products:

**Frequency converters** and **frequency converter components**

**ACS880-04, -14, -34** (frames nxR8i)

**ACS880-04XT, -04FXT**

**ACS880-07, -17, -37, -107**

**ACS880-104**

**ACS880 multidrives**

**ACS880-104LC**

**ACS880-07CLC, -07LC, -17LC, -37LC, -107LC**

**ACS880 liquid-cooled multidrives**

identified with serial numbers beginning with 1 or 8

with regard to the safety functions

**Safe torque off**

**Safe motor temperature** with FPTC-01 module (option code +L536)

**Safe Stop 1 (SS1-t)** with FSPS-21 module (+Q986)

**Safe stop 1 (SS1-t** and **SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Prevention of unexpected start-up**, with FSO-12 module (option code +Q973)

**Safe stop 1 (SS1-t** and **SS1-r), Safe stop emergency, Safely-limited speed, Safe maximum speed, Safe brake control, Safe Speed monitor, Safe direction, Prevention of unexpected start-up**, with FSO-21 and FSE-31 modules (option codes +Q972 and +L521)



3AXD10001326695 Rev. C

**ACS880-07, -17, -37, -07CLC, -07LC, -17LC, -37LC, ACS880 multidrives** and **ACS880 liquid-cooled multidrives: Prevention of unexpected start-up** (option codes +Q950; +Q957), **Emergency stop** (option codes +Q951; +Q952; +Q963; +Q964; +Q978; +Q979), **Safely-limited speed** (option codes +Q965; Q966)

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

The following designated standards have been applied:

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

The following other standards have been applied:

| | |
|---|---|
| EN 61508:2010, parts 1-3 | Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems |
| EN 61800-5-2:2017 | Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional |

The products referred in this declaration of conformity fulfil the relevant provisions of other UK statutory requirements, which are notified in a single declaration of conformity 3AXD10001346556.

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

Helsinki, 19 Jun 2023

Signed for and on behalf of:

Peter Lindgren
Vice President, ABB Oy

Vesa Tiihonen
Manager, Reliability and Quality, ABB Oy

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 entsprechenden technischen Daten.

## Funktionsprinzip

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

# Werksseitig installierte Brems-Chopper und -widerstände

Die folgenden Brems-Chopper (Option +D150) und -widerstände (+D151) sind für den Frequenzumrichter werksseitig installiert verfügbar. Option +D150 kann auch mit einer kundenspezifischen Widerstandseinheit verwendet werden.

| $U_N$ | ACS880-07 Typ | Brems-Chopper-Typ (+D150) | Bremswiderstands-Typ (+D151) |
|---|---|---|---|
| 400 V | ACS880-07-0990A-3 | 2 × NBRA-659 | 2 × (2 × SAFUR180F460) |
| | ACS880-07-1140A-3 | | |
| | ACS880-07-1250A-3 | 3 × NBRA-659 | 3 × (2 × SAFUR180F460) |
| | ACS880-07-1480A-3 | | |
| | ACS880-07-1760A-3 | | |
| 500 V | ACS880-07-0990A-5 | 2 × NBRA-659 | 2 × (2 × SAFUR200F500) |
| | ACS880-07-1070A-5 | | |
| | ACS880-07-1320A-5 | 3 × NBRA-659 | 3 × (2 × SAFUR200F500) |
| | ACS880-07-1450A-5 | | |
| | ACS880-07-1580A-5 | | |
| 690 V | ACS880-07-0800A-7 | 3 × NBRA-669 | 3 × (2 × SAFUR200F500) |
| | ACS880-07-0900A-7 | | |
| | ACS880-07-0950A-7 | | |
| | ACS880-07-1160A-7 | | |

# Technische Daten

## Nenndaten der Kombinationen von Brems-Chopper und Bremswiderstand

| $U_N$ | Chopper | Widerstände | $R$ (Ohm) | $P_{brmax}$ (kW) | $P_{br-cont}$ (kW) | $I_{max}$ (A) | Lastzyklus (10/60 s) | | Lastzyklus (1/5 min) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | $P_{br}$ (kW) | $I_{rms}$ (A) | $P_{br}$ (kW) | $I_{rms}$ (A) |
| 400 V | NBRA-659 | 2 × SA-FUR180F460 | 1,2 | 353 | 54 | 545 | 287 | 444 | 167 | 444 |
| 400 V | 2 × NBRA-659 | 2 × (2 × SA-FUR180F460) | 1,2 | 706 | 108 | 1090 | 575 | 888 | 333 | 514 |
| 400 V | 3 × NBRA-659 | 3 × (2 × SA-FUR180F460) | 1,2 | 1058 | 162 | 1635 | 862 | 1332 | 500 | 771 |
| 500 V | NBRA-659 | 2 × SA-FUR200F500 | 1,35 | 403 | 54 | 605 | 287 | 355 | 167 | 206 |
| 500 V | 2 × NBRA-659 | 2 × (2 × SA-FUR200F500) | 1,35 | 806 | 108 | 1210 | 575 | 710 | 333 | 412 |
| 500 V | 3 × NBRA-659 | 3 × (2 × SA-FUR200F500) | 1,35 | 1208 | 162 | 1815 | 862 | 1065 | 500 | 618 |
| 690 V | NBRA-669 | 2 × SA-FUR200F500 | 1,35 | 404 | 54 | 835 | 287 | 257 | 167 | 149 |
| 690 V | 2 × NBRA-669 | 2 × (2 × SA-FUR200F500) | 1,35 | 807 | 108 | 1670 | 575 | 514 | 333 | 298 |
| 690 V | 3 × NBRA-669 | 3 × (2 × SA-FUR200F500) | 1,35 | 1211 | 162 | 2505 | 862 | 771 | 500 | 447 |

## Definitionen

| | |
|---|---|
| $U_N$ | Nennspannung |
| $R_n$ | Denn Widerstand (empfohlen) der Widerstandseinheit eines Brems-Choppermoduls. |
| $R_{min}$ | Widerstandswert der angegebenen Widerstände (pro Choppermodul). Dies ist gleichzeitig der zulässige Mindestwiderstandswert für die Bremswiderstandseinheit. |
| $P_{brmax}$ | Maximale kurzzeitige Bremsleistung (1 Min. alle 10 Minuten) |
| $P_{brcont}$ | Maximale Dauernennleistung |
| $I_{max}$ | Maximaler Spitzenstrom |
| $P_{br}$ | Maximale Bremsleistung für den angegebenen Lastzyklus |
| $I_{rms}$ | Dauerausgangsstrom (Effektivwert) für den angegebenen Lastzyklus |

## Daten des SAFUR-Widerstands

Die folgenden SAFUR -Widerstände sind separat erhältlich.

| Typ | $U_N$ | $R$ | $E_R$ | $P_{Rcont}$ | IPxx |
|---|---|---|---|---|---|
| | V | Ohm | kJ | kW | |
| SAFUR125F500 | 500 | 4,0 | 3600 | 9,0 | IP00 |
| SAFUR210F575 | 575 | 3,4 | 4200 | 10,5 | IP00 |
| SAFUR200F500 | 500 | 2,7 | 5400 | 13,5 | IP00 |
| SAFUR180F460 | 460 | 2,4 | 6000 | 15,0 | IP00 |

| | |
|---|---|
| $U_N$ | Nennspannung |
| $R$ | Widerstand |
| $E_R$ | Kurzer Energieimpuls, dem die Widerstandseinheit alle 400 Sekunden standhält. |
| $P_{Rcont}$ | Dauer- (Wärme-) Leistung des Widerstands, die er bei korrektem Einbau abgeben kann. Die Energie $E_R$ wird in 400 Sekunden abgeleitet. |
| IPxx | Schutzart |

## Klemmen- und Kabeldurchführungsdaten der werksseitig installierten Chopper-/Widerstandsschränke

Siehe die mit der Einheit gelieferten Schaltpläne.

# Planung des Widerstandsbremssystems

## Berechnung der Lastkapazität der Bremswiderstände und Chopper

1. Berechnen Sie die maximale, vom Motor während des Betriebs erzeugte Leistung *($P_{max}$)*.
2. Stellen Sie sicher, dass die maximale Nennleistung der Bremsausrüstung gleich oder größer $P_{max}$ ist.
   Die Werte $P_{brmax}$, die in der Nenndaten-Tabelle angegeben sind, gelten für den Reference-Bremszyklus (1 Minute Bremsung, 9 Minuten keine Bremsungt). Wenn der tatsächliche Bremszyklus nicht mit dem Referenzzyklus identisch ist, verwenden Sie entweder die für die anderen zwei Referenzzyklen angegebene Nennleistung ($P_{br}$) oder berechnen die maximale Bremsleistung für einen kundenspezifischen Bremszyklus. Siehe Anleitung für die Berechnung von $P_{br}$ für andere Bremszyklen nachfolgend.
3. Prüfen Sie die Auswahl der Bremswiderstände. Die von dem Motor innerhalb von 400 Sekunden erzeugte Energie darf nicht das Wärmeableitvermögen $E_R$ des Widerstandes überschreiten. Bei Verwendung von kundenspezifischen Widerständen müssen auch die separaten Anweisungen befolgt werden.
   Wenn der Wert $E_R$ nicht ausreicht, können vier Widerstände verwendet werden, wobei zwei Standard-Widerstände parallel und zwei in Reihe geschaltet werden. Der Wert $E_R$ der aus vier Widerständen bestehenden Einheit ist das Vierfache des für dem Einzelwiderstand festgelegten Wertes.

**Kundenspezifischer Widerstand**

Es können andere als die als Option +D151 verfügbaren Widerstände verwendet werden, vorausgesetzt dass

- der Widerstandswert nicht unter dem in der Nenntabelle angegebenen Wert liegt.

**WARNUNG!**
Verwenden Sie niemals einen Bremswiderstand mit einem niedrigeren Widerstandswert als dem für die spezielle Kombination Frequenzumrichter / Brems-Chopper / Widerstand angegebenen. Der Frequenzumrichter und der Chopper können den Überstrom durch einen zu niedrigen Widerstandswert nicht verarbeiten.

- der Widerstandswert die benötigte Bremsleistung nicht einschränkt, d.h.
  $P_{max} < U_{DC}^2/R$
  dabei sind

| | |
|---|---|
| $P_{max}$ | Maximale vom Motor generierte Bremsleistung |
| $U_{DC}$ | Spannung am Widerstand während des Bremsens. UDC entspricht<br>1,35 · 1,25 · 415 V DC (bei Versorgungsspannung von 380 bis 415 V AC)<br>1,35 · 1,25 · 500 V DC (bei Versorgungsspannung von 440 bis 500 V AC) oder<br>1,35 · 1,25 · 690 V DC (bei Versorgungsspannung von 525 bis 690 V AC) |
| $R$ | Widerstandswert (Ohm) |

- das Wärmeableitvermögen $E_R$ für die Anwendung (siehe Schritt 3 oben) ausreichend ist.

**Berechnung der maximalen Bremsleistung für einen kundenspezifischen Lastzyklus**

Diese Regeln müssen während jedes Bremszyklus eingehalten werden:

1. Die Bremsenergie, die in einem Zeitraum von 10 Minuten übertragen wird, muss kleiner oder gleich der im Referenz-Bremszyklus (1/9 min) übertragenen Energie sein.
2. Die maximale Bremsleistung für einen kundenspezifischen Bremszyklus ($P_{br}$) darf den maximalen Nennwert $P_{brmax}$ nicht überschreiten.

Die Regeln als Gleichungen:

1. $n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{brmax} \times 60\ s \Rightarrow P_{br} \leq (P_{brmax} \times 60\ s)/(n \times t_{br})$
2. $P_{br} \leq P_{brmax}$

| | |
|---|---|
| n | Anzahl der Bremsvorgänge in einem Zeitraum von 10 Minuten |
| $P_{br}$ | Maximale Bremsleistung (kW) für einen kundenspezifischen Bremszyklus |
| $t_{br}$ | Bremszeit (s) |
| $P_{brmax}$ | Maximale Bremsleistung für einen Reference-Bremszyklus (1 Minute Bremsung, 9 Minuten keine Bremsung) |

Beispiel 1

Die Dauer des Bremszyklus beträgt 30 Minuten. Die Bremszeit beträgt 15 Minuten.

**Ergebnis:** Wenn die Bremszeit länger als 10 Minuten dauert, ist anstelle der Berechnung der Bremsleistung der Wert für Dauerbremsung zu verwenden. Die zulässige Dauerbremsleistung beträgt 10 % der maximalen Bremsleistung ($P_{brmax}$).

Beispiel 2

Die Dauer des Bremszyklus ($T$) beträgt drei Minuten. Die Bremszeit ($t_{br}$) beträgt 40 Sekunden.

1. $n \times P_{br} \times t_{br} \leq P_{brmax} \times 60\ s \Rightarrow P_{br} \leq (P_{brmax} \times 60\ s) / (4 \times 40\ s) = 0{,}375 \times P_{brmax}$
2. $P_{br} \leq P_{brmax} \Leftrightarrow 0{,}375 \times P_{brmax} \leq P_{brmax}$ **OK**

**Ergebnis:** Die maximal zulässige Bremsleistung für den kundenspezifischen Bremszyklus beträgt 37% des für den Referenzzyklus angegebenen Nennwerts.

## Auswahl und Verlegung der Kabel eines kundenspezifischen Bremswiderstands

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

**Minimierung der elektromagnetischen Störungen**

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

- Das Bremswiderstandskabel muss geschirmt werden. Verwenden Sie ein geschirmtes Kabel oder ein Metallgehäuse. Bei der Verwendung ungeschirmter,

einadriger Kabel müssen diese im Schrank so verlegt werden, dass Störabstrahlungen effizient unterdrückt werden.

- Widerstandskabel müssen getrennt von anderen Kabeln verlegt werden.
- Über lange Strecken parallel laufende Kabel sind zu vermeiden. Der Mindestabstand zu parallel geführten Kabeln muss 0.3 m (1 ft) betragen.
- Die anderen Kabel müssen in einem Winkel von 90° gekreuzt werden.
- Das Kabel muss so kurz wie möglich sein, um Störabstrahlungen und Belastungen des Brems-Choppers zu minimieren. Je länger das Kabel desto höher die Störabstrahlung, die induktive Last und die Spannungsspitzen an den IGBT-Halbleitern des Brems-Choppers.

**Maximale Kabellänge**

Die maximale Länge des/der Widerstandskabel beträgt 50 m (164 ft).

## Auswahl des Montageorts für die Bremswiderstände

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

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

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

## Schutz des Bremssystems vor thermischer Überlastung

Der Brems-Chopper und die Widerstandskabel sind vor thermischer Überlastung geschützt, wenn die Kabel für den Nennstrom des Frequenzumrichters ausreichend dimensioniert sind. Standardmäßig ist eine Störung des Brems-Choppers so angeschlossen, dass dadurch die Einspeiseeinheit des Frequenzumrichters gestoppt wird.

**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 Einspeise-Regelungseinheit angeschlossen, dass eine Störung des Choppers die Einspeiseeinheit stoppt.

Bei kundenspezifischen Widerständen muss der Benutzer einen vergleichbaren Schutz vorsehen. Verwenden Sie ein Kabel mit folgenden Nenndaten:

- verdrillte Adernpaare und Schirmung empfohlen
- Nennbetriebspannung zwischen einem Leiter und Erde ($U_0$) > 750 V
- Isolationsprüfspannung > 2,5 kV.

Das Kabel so kurz wie möglich halten.

### Schutz des Widerstandskabels vor Kurzschlüssen

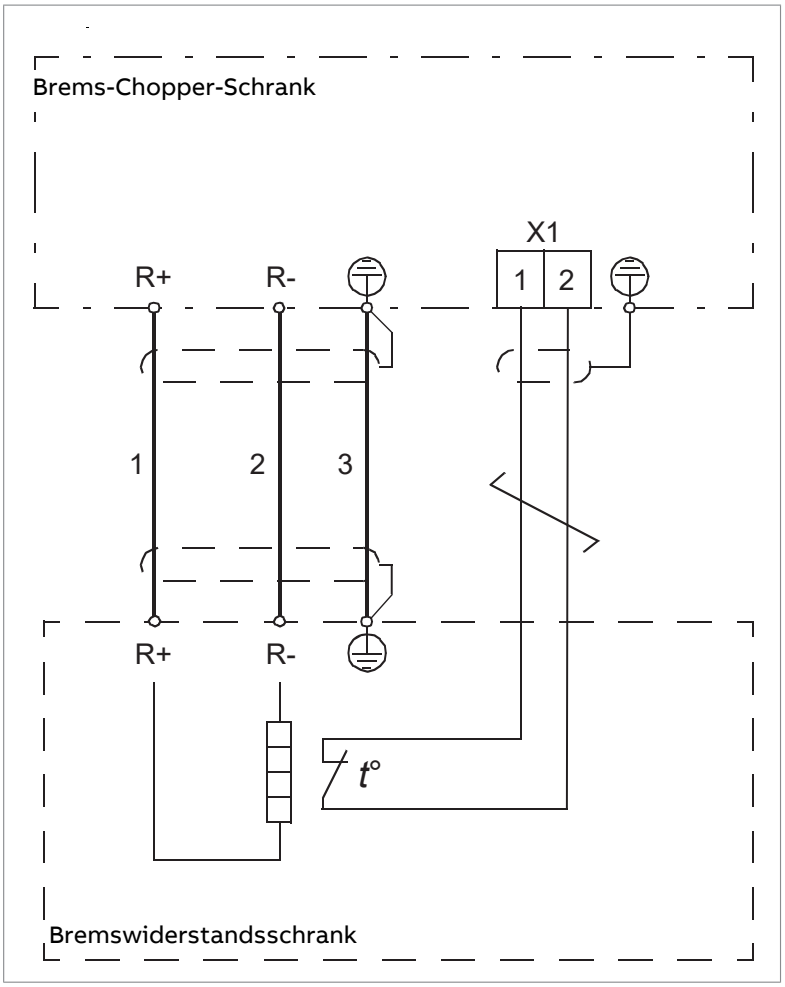
Die Eingangssicherungen des Frequenzumrichters schützen auch das Widerstandskabel vorausgesetzt, dass das Widerstandskabel vom gleichen Typ wie das Eingangskabel ist.

## Mechanische Installation der kundenspezifischen Bremswiderstände

Die Anweisungen des Widerstandsherstellers sind zu beachten.

## Elektrische Installation der kundenspezifischen Bremswiderstände

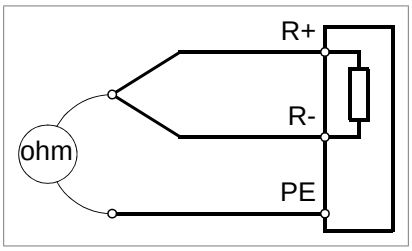
### Anschlussplan



### Vorgehensweise beim Anschluss

**WARNUNG!**
Befolgen Sie die Angaben im Kapitel mit den Sicherheitsvorschriften. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

- Führen Sie vor Arbeitsbeginn die im Abschnitt mit den elektrischen Sicherheitsvorschriften genannten Schritte durch.
- Schließen Sie das Widerstandskabel nur an das Ende des Widerstands an. Bei Verwendung eines geschirmten, dreiadrigen Kabels schneiden Sie die dritte Ader ab. Erden Sie den verdrillten Schirm dieses Kabels und des separaten PE-Schutzleiters (falls vorhanden).
- Verbinden Sie an der Chopper-Seite des Kabels die Klemmen R+ und R- des Widerstandskabels. Messen Sie den Isolationswiderstand zwischen den verbundenen Klemmen und der Schutzerde mit einer Messspannung von 1kV DC. Der Isolationswiderstand muss mehr als ein 1 MOhm betragen.




- Schließen Sie das Widerstandskabel an die Klemmen R+ und R- des Choppers an. Bei Verwendung eines geschirmten, dreiadrigen Kabels schneiden Sie die dritte Ader ab. Erden Sie den verdrillten Schirm dieses Kabels und des separaten PE-Schutzleiters (falls vorhanden).
- 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 353) beschriebenen Kabel. Sind mehrere temperaturgesteuerte Schalter vorhanden, schalten Sie diese in Reihe.

**WARNUNG!**
Die FREIGABE-Eingangsanschluss-Klemmenblock des Brems-Choppers ist mit dem Zwischenkreispotenzial verbunden, wenn die Einspeiseeinheit 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 des Bremssystems

Prüfen Sie die Einstellung des folgenden Parameters des Wechselrichter-Regelungsprogramms (ACS880 Haupt-Regelungsprogramm):

- 30.30 Überspannungsregelung: **Überspannungsregelung ist deaktiviert.**

Anweisungen zu den Einstellungen bei anderen Regelungsprogrammen finden Sie im entsprechenden Firmware-Handbuch.

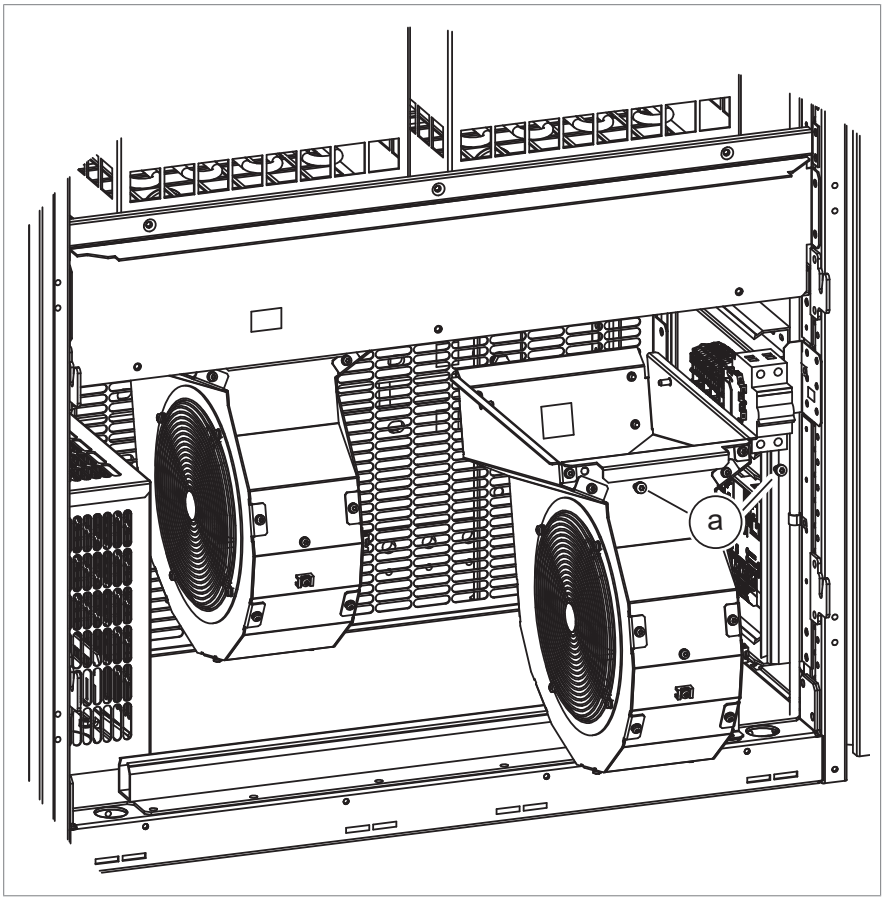
**Hinweis:** Neue Bremswiderstände können mit Lagerfett überzogen sein. Beim ersten Betrieb des Brems-Choppers brennt das Fett herunter und dabei entsteht etwas Rauch. Sorgen Sie deshalb für eine ausreichende Belüftung.

# Wartung

## Austausch des Lüfters im Bremswiderstandsschrank

**WARNUNG!**
Tragen Sie Schutzhandschuhe und Oberbekleidung mit langen Ärmeln. Manche Bauteile haben scharfe Kanten.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen (Seite 21) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Verkleidung vor den Lüftern entfernen.
3. Ziehen Sie den Lüfterstecker ab.
4. Die beiden Befestigungsschrauben lösen (a).
5. Das Lüftergehäuse herausziehen.
6. Einen neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge wieder einbauen.



# 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 new.abb.com/drives/manuals-feedback-form finden Sie ein Formblatt für Mitteilungen.

## Dokumente-Bibliothek im Internet

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

a1 (frozen)
PDF-A4
Created 2023-12-22, 16:59:24

**www.abb.com/drives**

3AUA0000147956G

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

3AUA0000147956 Rev G (DE) 2023-12-31