

ABB INDUSTRIAL DRIVES

# ACS880-04 Frequenzumrichtertermodule (200 bis 710 kW, 250 bis 700 hp)

## Hardware-Handbuch





# ACS880-04

## Frequenzumrichtermodule (200 bis 710 kW, 250 bis 700 hp)

Hardware-Handbuch

Inhaltsverzeichnis



1. Sicherheitsvorschriften



5. Mechanische Installation



7. Elektrische Installation



12. Inbetriebnahme



3AXD50000007368 Rev K

DE

Übersetzung des Originaldokuments

3AUA0000128301

GÜLTIG AB: 2022-07-05



# Inhaltsverzeichnis

---

## 1 Sicherheitsvorschriften

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

## 2 Einführung in das Handbuch

Inhalt dieses Kapitels .....	25
Angesprochener Leserkreis .....	25
Einteilung nach Baugröße und Optionscode .....	25
Ablaufplan für Installation, Inbetriebnahme und Betrieb .....	26
Begriffe und Abkürzungen .....	28
Ergänzende Dokumentation .....	30

## 3 Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung

Inhalt dieses Kapitels .....	31
Produktbeschreibung .....	32
Aufbau .....	33
Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls mit Option +E208 .....	33
Frequenzumrichtermodul für die Flachbauweise (Option +C173) .....	35
Frequenzumrichtermodul mit kompletten Kabelanschlussblechen (Option +H381) .....	36
Frequenzumrichtermodule ohne große Anschlussfahnen für Motorabgang (Option +0H371) und IP20 Abdeckungen (Option +0B051) .....	37
Konfiguration des Frequenzumrichtermoduls mit Leistungskabelanschlüssen auf der rechten Seite des Moduls (Option +H391) .....	38
Regelungseinheit .....	39
Bedienpanel .....	39
Übersicht der Leistungs- und Steueranschlüsse .....	40
Typenschild .....	40
Typenschlüssel .....	41
Basiscode .....	41
Optionscodes .....	42

## 4 Anleitung zur Planung der mechanischen Installation

Inhalt dieses Kapitels .....	45
Einbaupositionen des Frequenzumrichtermoduls .....	46

---



Layout-Planung .....	47
Aufbaubeispiele, Tür geschlossen .....	47
Aufbaubeispiel, Tür geöffnet (Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls) .....	48
Aufbaubeispiel, Tür geöffnet (Option +H391) .....	49
Aufbaubeispiel, Tür geöffnet (Option +B051) .....	51
Buchbauweise (Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls) .....	53
Buchbauweise (Option +0B051) .....	54
Buchbauweise (Option +H381) .....	55
Flachbauweise (Option +C173) .....	56
Flachbauweise (Option +C173 + 0B051) .....	57
Erforderliche Abstände .....	58
Montageabstände über dem Frequenzumrichtermodul .....	58
Erforderlicher Freiraum um das Frequenzumrichtermodul herum .....	58
Erforderlicher Freiraum unter dem Frequenzumrichtermodul .....	58
Bei anderen Montagepositionen als aufrecht .....	59
ABB Lufteinlass-/Luftauslass-Montagesätze .....	59

## 5 Mechanische Installation

Inhalt dieses Kapitels .....	61
Sicherheit .....	62
Prüfen des Installationsortes .....	62
Transport und Auspacken des Geräts .....	63
Transport des Frequenzumrichters Moduls .....	63
Auspacken .....	63
Paketzeichnungen .....	64
Überprüfen der Lieferung .....	69
Anheben des Frequenzumrichtermoduls .....	69
Installationsalternativen .....	69
Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls (Montage in Buchbauweise) .....	70
Modulkonfiguration für die Flachbauweise (Option +C173) .....	70
Optionale Eingangskabel-Anschlussfahnen und Erdungsschiene (+H370) .....	70
Umrichtermodul mit vollständigen Kabelanschlussblechen (Option +H381) ....	71
Frequenzumrichtermodule ohne große Anschlussfahnen für Motorabgang (Option +0H371) und IP20 Abdeckungen (Option +0B051) .....	71
Konfiguration des Frequenzumrichtermoduls mit Leistungskabelanschlüssen auf der rechten Seite des Moduls (Option +H391) .....	71
Frequenzumrichtermodul ohne Rollen-Sockel (Option +0H354) .....	72
Befestigung des Frequenzumrichtermoduls an einer Montageplatte oder einer Wand .....	72
Befestigung des Frequenzumrichtermoduls an einer Montageplatte oder einer Wand (Option +H391) .....	72
Die externe Regelungseinheit montieren. ....	72
Befestigung der externen Regelungseinheit an einer Montageplatte oder einer Wand .....	73
Montage der externen Regelungseinheit vertikal auf einer DIN-Schiene .....	73
Montage der externen Regelungseinheit horizontal auf einer DIN-Schiene ...	74
Alternativen zur Erdung des Frequenzumrichtermoduls .....	74
Installation des unteren Gitters für Schutzart IP20 .....	76

## 6 Anleitung zur Planung der elektrischen Installation

Inhalt dieses Kapitels .....	77
Haftungsbeschränkung .....	77
Auswahl der Netzrennvorrichtung .....	77
Europäische Union und Großbritannien .....	78
Nordamerika .....	78
Andere Regionen .....	78
Auswahl des Netzschütz .....	78
Nordamerika .....	78
Andere Regionen .....	78
Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter .....	78
Schutz der Motorisolation und der Lager .....	79
Anforderungstabellen .....	79
Anforderungen für ABB-Motoren, $P_n < 100$ kW (134 hp) .....	80
Anforderungen für ABB-Motoren, $P_n \geq 100$ kW (134 hp) .....	81
Anforderungen für Motoren anderer Hersteller, $P_n < 100$ kW (134 hp) .....	82
Anforderungen für Motoren anderer Hersteller, $P_n \geq 100$ kW (134 hp) .....	83
Abkürzungen .....	83
Verfügbarkeit von $dU/dt$ -Filter und Gleichtaktfilter nach Frequenzumrichter-Typ .....	84
Zusätzliche Anforderungen an explosionsgeschützte Motoren .....	84
Zusätzliche Anforderungen an ABB-Motoren anderer Typen als M2_, M3_, M4_, HX_ und AM_ .....	84
Zusätzliche Anforderungen bei Anwendungen mit Bremsbetrieb .....	84
Zusätzliche Anforderungen für ABB-Hochleistungsmotoren und Motoren mit Schutzart IP23. ....	84
Zusätzliche Anforderungen für Hochleistungsmotoren sowie an Motoren mit Schutzart IP23, die nicht von ABB stammen. ....	85
Zusätzliche Daten für die Berechnung der Anstiegszeit und der Außenleiter-Spitzenspannung .....	85
Zusätzlicher Hinweis für Sinusfilter .....	86
Auswahl der Leistungskabel .....	87
Allgemeine Richtlinien .....	87
Typische Leistungskabelgrößen .....	87
Leistungskabeltypen .....	87
Bevorzugte Leistungskabeltypen .....	87
Alternative Leistungskabeltypen .....	88
Nicht zulässige Leistungskabeltypen .....	89
Netzkabelschirm .....	89
Erdungsanforderungen .....	90
Zusätzliche Erdungsanforderungen – IEC .....	91
Zusätzliche Erdungsanforderungen – UL (NEC) .....	91
Auswahl der Steuerkabel .....	91
Schirm .....	91
Signale in separaten Kabeln .....	92
Signale, die im selben Kabel geführt werden können .....	92
Relaiskabel .....	92
Kabel vom Bedienpanel zum Frequenzumrichter .....	92
Kabel des PC-Tools .....	92
Verlegung der Kabel .....	92
Allgemeine Richtlinien – IEC .....	92



Durchgängiger Motorkabelschirm oder Schutzrohr für Ausrüstung am Motorkabel .....	93
Separate Steuerkabelkanäle .....	94
Thermischer Überlast- und Kurzschluss-Schutz von Frequenzumrichter, Leistungskabel, Motor und Motorkabel .....	94
Schutz des Frequenzumrichters und des Einspeisekabels vor Kurzschluss .....	94
Geprüfte Leistungsschalter .....	94
Schutz von Motor und Motorkabel bei Kurzschlüssen .....	95
Schutz der Motorkabel vor thermischer Überlast .....	95
Schutz des Motors vor thermischer Überlastung .....	95
Schutz des Motors vor Überlast ohne thermisches Modell oder Temperatursensoren .....	96
Schutz des Frequenzumrichters vor Erdschlüssen .....	96
Kompatibilität mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen .....	96
Anschluss von Frequenzumrichtermodulen an ein gemeinsames DC-System .....	96
Implementierung des Anschlusses eines Motortemperatursensors .....	97
Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter über ein Optionsmodul .....	97
Verwendung der Notstopp-Funktion .....	99
Implementierung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" .....	99
Implementierung der Funktionen des FSO-Sicherheitsfunktionsmoduls .....	99
Verwendung von Leistungsfaktor-Kompensations-Kondensatoren .....	99
Verwendung eines Sicherheitsschalters zwischen Frequenzumrichter und Motor .....	100
Realisierung eines ATEX-zertifizierten thermischen Motorschutzes .....	100
Verwendung der Funktion Netzausfall-Überbrückung .....	100
Verwendung eines Schützes zwischen Frequenzumrichter und Motor .....	101
Verwendung eines Bypass-Anschlusses .....	102
Beispiel für einen Bypass-Anschluss .....	103
Umschalten der Motor-Spannungsversorgung vom Frequenzumrichter zur direkten Versorgung über das Netz .....	103
Umschalten der Motor-Spannungsversorgung vom direkten Netzanschluss zum Frequenzumrichter .....	104
Schutz der Relaisausgangskontakte .....	104

## 7 Elektrische Installation

Inhalt dieses Kapitels .....	105
Sicherheit .....	105
Erdung des Motorkabelschirmes auf der Motorseite .....	105
Messung der Isolation .....	106
Messung des Isolationswiderstands des Frequenzumrichters .....	106
Messung des Isolationswiderstands des Einspeisekabels .....	106
Messung des Isolationswiderstands des Motors oder des Motorkabels .....	106
Messung des Isolationswiderstands des Bremswiderstands-Schaltkreises .....	107
Kompatibilitätsprüfung des Erdungssystems .....	107
Unsymmetrisch oder mittelpunktgeerdete 525...690 V Netze .....	108
Anschluss des EMV-Filters (Option +E202) .....	108
Anschluss der Leistungskabel .....	108
Leistungskabel-Anschlussplan .....	109
Die Kabelenden vorbereiten und die 360°-Erdung am Kabeleingang vornehmen. ....	110
Vorgehensweise bei Leistungskabelanschlüssen .....	111
DC-Anschluss .....	112
Bedienpanelhalterung von der externen Regelungseinheit abbauen .....	112



Befestigung des Steuerkabel-Anschlussblechs .....	112
Anschluss der externen Regelungseinheit an das Frequenzumrichtermodul .....	113
Anschlusskabel der Regelungseinheit .....	113
Verlegung der Kabel der Regelungseinheit in das Frequenzumrichtermodul ...	114
Anschlüsse an das Frequenzumrichtermodul .....	114
Anschlüsse an die Regelungseinheit .....	114
Anschluss der Steuerkabel an die Anschlüsse der externen Regelungseinheit .....	116
Steuerkabel an die integrierte Regelungseinheit anschließen (Option +P905) .....	117
Anschluss der Steuerkabel an die integrierte Regelungseinheit (Optionen +P905 und +OB051) .....	118
Anschluss eines Bedienpanels .....	119
Bedienpanelbus (Steuerung mehrerer Wechselrichtereinheiten mit einem Bedienpanel) .....	120
Anschluss eines PC .....	122
Installation von optionalen Modulen .....	123
Installation des Sicherheitsfunktionsmoduls FSO-xx .....	123
Installation von E/A-Erweiterungs-, Feldbusadapter- und Drehgeber-Schnittstel- lenmodulen .....	124
Verdrahtung der Optionsmodule .....	125

## 8 Regelungseinheit

Inhalt dieses Kapitels .....	127
Layout der ZCU-14 .....	128
Standard-E/A-Anschlussplan des Frequenzumrichters der Regelungseinheit (ZCU-1x) .....	129
Zusätzliche Informationen zu den Anschlüssen .....	131
Externe Spannungsversorgung für die Regelungseinheit (XPOW) .....	131
DI6 als PTC-Sensoreingang .....	131
AI1 oder AI2 als Pt100-, Pt1000-, PTC- oder KTY84-Sensoreingang .....	131
DIIL-Eingang .....	132
Der XD2D-Anschluss .....	132
Sicher abgeschaltetes Drehmoment (XSTO) .....	133
Anschluss des Sicherheitsfunktionsmoduls FSO (X12) .....	133
Anschlussdaten .....	134
ZCU-1x Isolations- und Massediagramm .....	136

## 9 Installationsbeispiel - Konfiguration eines Standard-Frequenzumrichtermoduls

Inhalt dieses Kapitels .....	137
Haftungsbeschränkung .....	137
Sicherheit .....	137
Erforderliche Teile .....	138
Erforderliche Werkzeuge .....	138
Gesamtübersicht über den Installationsvorgang .....	138
Das Frequenzumrichtermodul in den Schrank einbauen .....	139
Anschluss der Leistungskabel und Montage der Abdeckungen .....	140
Installation von Dach und Tür (Rittal-Teile) .....	142
Montage von Dach und Tür (Luftfilter und Dach von ABB) .....	143
Entfernen der Schutzabdeckung vom Luftauslass des Frequenzumrichtermoduls	144
Weitere Angaben .....	144
Eingangskabel-Einführung von oben .....	144

Befestigung des Frequenzumrichtermoduls an einer Montageplatte oder einer Wand .....144

**10 Installationsbeispiel - Leistungskabel-Anschlussbleche (Option +H381)**

Inhalt dieses Kapitels .....145  
 Haftungsbeschränkung .....145  
 Sicherheit .....145  
 Erforderliche Teile .....146  
 Erforderliche Werkzeuge .....146  
 Gesamtübersicht über den Installationsvorgang .....147  
 Einbau des mechanischen Zubehörs in den Schrank .....147  
 Anschluss der Leistungskabel .....148  
     Leistungskabel-Anschlussplan .....148  
     Vorgehensweise bei Leistungskabelanschlüssen .....149  
 Das Frequenzumrichtermodul in den Schrank einbauen .....151  
     Vorgehensweise bei der Installation .....151  
         Montagezeichnung für den Einbau des Moduls in den Schrank (Baugröße R10) .....155  
         Montagezeichnung für den Einbau Moduls in den Schrank (Baugröße R11) ...156  
         Montagezeichnung für die Montage des Schrankdachs und der Tür .....157  
     Entfernen der Schutzabdeckung vom Luftauslass des Frequenzumrichtermoduls .....158  
 Weitere Angaben .....158  
     Installationen mit Eingangs- und Motorkabeln der Größe 4 × 240 mm<sup>2</sup> pro Phase .....158  
     Einbau der Gummitüllen .....158

**11 Installations-Checkliste**

Inhalt dieses Kapitels .....161  
 Checkliste .....161

**12 Inbetriebnahme**

Inhalt dieses Kapitels .....165  
 Kondensatoren formieren .....165  
 Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme .....165

**13 Störungssuche**

Inhalt dieses Kapitels .....167  
 LEDs .....167  
 Warn- und Störmeldungen .....167

**14 Wartung**

Inhalt dieses Kapitels .....169  
 Wartungsintervalle .....169  
     Beschreibung der Symbole .....169  
     Empfohlene Wartungsintervalle nach Inbetriebnahme .....169  
 Schaltschrank .....171  
     Den Innenraum des Schranks reinigen. ....171  
 Kühlkörper .....171  
     Den Innenraum des Kühlkörpers reinigen .....171



Lüfter .....	173
Austausch der Lüfter des Elektronikgehäuses .....	173
Austausch der Hauptlüfter .....	174
Austausch des Standard-Frequenzumrichtermoduls .....	176
Austausch des Frequenzumrichtermoduls mit der Option +H381 .....	177
Kondensatoren .....	179
Kondensatoren formieren .....	180
Bedienpanel .....	180
Austausch der Batterie der Regelungseinheit ZCU-14 .....	180
Austausch der Memory Unit des ZCU-14 .....	181
Austausch der Sicherheitsfunktionsmodule FSO-12 (Option +Q973 ) und FSO-21 (Option +Q972) .....	182
Komponenten der funktionalen Sicherheit .....	182
<b>15 Bestellangaben</b>	
Inhalt dieses Kapitels .....	183
Bedienpanel .....	183
Brems-Chopper und -widerstände .....	184
Ausgangsfiler ( $dU/dt$ ) .....	184
Sinusfilter .....	184
EMV-Filter ARFI-10 .....	184
Schrankbelüftung .....	184
Lufteinlass-Montagesätze .....	184
Luftauslass-Montagesätze .....	186
Lüfter .....	187
FSO Zubehörsatz .....	188
Bedienpanel-Montageplattformen .....	188
Zubehörsätze zur Nachrüstung .....	188
<b>16 Technische Daten</b>	
Inhalt dieses Kapitels .....	189
Frequenzumrichter mit Marinetypzulassung (Option +C132) .....	189
Elektrische Nenndaten .....	189
Reduzierung des Ausgangsstroms .....	192
Wenn eine Leistungsminderung erforderlich, gilt: .....	192
Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur .....	192
Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe .....	192
Leistungsminderungen für spezielle Einstellungen im Regelungsprogramm ...	193
Modus hohe Drehz .....	195
Sicherungen (IEC) .....	197
Berechnung des Kurzschluss-Stroms der Installation .....	198
Sicherungen (UL) .....	200
Leitungsschutzschalter und Leistungsschalter .....	201
Abmessungen, Gewichte und erforderliche Abstände .....	202
Verlustleistung, Kühlraten und Geräuschpegel .....	204
Typische Leistungskabelgrößen .....	205
Größen der Klemmen und Kabeldurchführungen für Leistungskabel .....	206
Einheiten mit optionalen Kabelanschlussblechen (+H381) .....	206
Einheiten ohne große Anschlussfahnen für Motorabgang (+0H371) und mit Gleichtaktfilter (+E208) .....	206
Klemmendaten für die Steuerkabel .....	206



Spezifikation des elektrischen Netzes .....	207
Motor-Anschlussdaten .....	207
Daten des Bremswiderstands .....	208
dU/dt- und Sinusfilter .....	208
DC-Anschlussdaten .....	208
Bedienpanel-Typ .....	209
Wirkungsgrad .....	209
Energieeffizienzdaten (Ökodesign) .....	209
Modul-Schutzarten .....	209
Umgebungsbedingungen .....	211
Farben .....	212
Verwendete Materialien .....	212
Frequenzumrichter .....	212
Verpackungsmaterial für Module .....	212
Verpackungsmaterial für Optionen, Zubehör und Ersatzteile .....	212
Material der Handbücher .....	212
Entsorgung .....	212
Anwendbare Normen .....	213
Kennzeichnungen .....	213
EMV-Konformität (IEC/EN 61800-3) .....	214
Definitionen .....	214
Kategorie C2 .....	215
Kategorie C3 .....	215
Kategorie C4 .....	216
Übereinstimmung mit der europäischen Maschinenrichtlinie .....	217
UL- Checkliste .....	218
Haftungsausschluss .....	219
Allgemeiner Haftungsausschluss .....	219
Haftungsausschluss für Cyber-Sicherheit .....	219

## 17 Maßzeichnungen

Inhalt dieses Kapitels .....	221
R10 – Standardkonfiguration .....	222
R10 mit Optionen +E208+H370+J414+P905 .....	223
R10 mit den Optionen +0B051+C173+E208+H356+0H354+0H371 .....	224
R10 mit Optionen +0B051+E208+H356+0H371 .....	225
R10 mit Optionen +E208+H356+H381+J414+P905 .....	226
R10 – in einen Rittal VX25-Schaltschrank installierte Kabelanschlussbleche (+H381) .....	227
R10 mit den Optionen +E208+H370+H391+0J400 .....	228
R11 – Standardkonfiguration .....	229
R11 mit den Optionen +E208+H370+J414+P905 .....	230
R11 mit den Optionen +0B051+E208+H356+0H371 .....	231
R11 mit den Optionen +E208+H356+H381+J414+P905 .....	232
R11 mit den Optionen +0B051+C173+E208+H356+0H354+0H371 .....	233
R11 – in einen Rittal VX25-Schaltschrank installierte Kabelanschlussbleche (+H381) .....	234
Bodenplatte für Option +H381 bei einem 400 mm breiten Rittal VX25-Schaltschrank .....	235
Baugröße R11 mit Optionen +E208+H370+H391+0J400 .....	236
Luftschottbleche für das Standard-Frequenzumrichtermodul und Option +C173 .....	237
Luftschottbleche für Option +H381 bei einem 400 mm breiten Rittal VX25-Schaltschrank .....	238
Material der Luftschottbleche .....	238

Externe Regelungseinheit .....	239
<b>18 Beispiel-Stromlaufplan</b>	
Inhalt dieses Kapitels .....	241
Beispiel-Stromlaufplan .....	241
<b>19 Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"</b>	
Inhalt dieses Kapitels .....	243
Beschreibung .....	243
Einhaltung der europäischen Maschinenrichtlinie und der UK Supply of Machinery (Safety) Regulations .....	244
Verdrahtung und Anschlüsse .....	245
Sicherheitsschalter .....	245
Kabeltypen und -längen .....	245
Erdung von Schirmen .....	245
Einzelner Frequenzumrichter (mit interner Spannungsversorgung) .....	246
Zweikanal-Anschluss .....	246
Einkanal-Anschluss .....	247
Mehrere Frequenzumrichter .....	248
Interne Spannungsversorgung .....	248
Externe Spannungsversorgung .....	249
Funktionsprinzip .....	250
Inbetriebnahme einschließlich Validierung .....	251
Kompetenz .....	251
Protokolle der Validierung .....	251
Ablauf der Validierungsprüfung .....	251
Verwendung / Funktion .....	253
Wartung .....	255
Kompetenz .....	255
Vollständige Prüfung .....	256
Vereinfachte Prüfung .....	256
Störungssuche .....	258
Sicherheitsdaten .....	259
Begriffe und Abkürzungen .....	261
TÜV-Zertifikat .....	262
Konformitätserklärungen .....	263
<b>20 Widerstandsbremung</b>	
Inhalt dieses Kapitels .....	265
Wann ist die Widerstandsbremung erforderlich? .....	265
Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung .....	265
Planung des Widerstandsbremssystems .....	265
Allgemeine Richtlinien .....	265
Widerstandskabel .....	266
Übertemperaturschalter des Bremswiderstands .....	266
Schutz des Systems vor thermischer Überlastung .....	266
EMV-Konformität der kompletten Installation .....	267
Platzierung der Bremswiderstände .....	267
Schutz des Systems bei Störungen .....	267
Auswahl der Komponenten des Standardbremssystems .....	267
Berechnungsbeispiel .....	268



Auswahl eines individuellen Bremswiderstands .....	268
Mechanische Installation der Widerstände .....	269
Elektrische Installation .....	269
Messung der Isolation der Baugruppe .....	269
Anschlussplan .....	269
Vorgehensweise beim Anschluss .....	269
Inbetriebnahme .....	270
Parametereinstellungen .....	270
Technische Daten .....	271
Nenndaten .....	271
SAFUR-Widerstände .....	271
Abmessungen, Gewichte und Bestellnummern .....	272
Klemmengrößen und Kabeldurchmesser .....	272

## 21 Filter

Inhalt dieses Kapitels .....	273
$dU/dt$ -Filter .....	273
Wann wird ein $dU/dt$ -Filter benötigt? .....	273
Auswahltabelle .....	273
Bestellnummern .....	274
Beschreibung, Installation und technische Daten der FOCH-Filter .....	274
Sinusfilter .....	274
Wann wird ein Sinusfilter benötigt? .....	274
Auswahltabelle .....	274
Bestellnummern .....	274
Leistungsminderung .....	274
Beschreibung, Installation und technische Daten der Sinusfilter .....	274

## 22 Schritt-für-Schritt-Zeichnungen (Beispiel) für die Installation einer Standardfrequenzumrichter-Konfiguration mit der Option +E208 in einen Rittal VX25-Schrank mit 600 mm Breite

## 23 Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für den Einbau von kompletten Kabelanschlussblechen (Option +H381) in einen 400 mm breiten Rittal VX25-Schrank

Vorgehensweise bei der Installation .....	279
Installation (Fortsetzung) .....	280

## 24 Schritt-für-Schritt-Zeichnungen (Beispiel) für die Flachmontage in einem 600 mm breiten Rittal VX25-Schrank

## 25 Schritt-für-Schritt-Zeichnungen (Beispiel) für den Einbau der Option +H391 in einen 600 mm breiten Rittal VX25-Schrank

## Ergänzende Informationen



# 1

## Sicherheitsvorschriften

---



### Inhalt dieses Kapitels

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

### Bedeutung von Warnungen und Hinweisen

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

In diesem Handbuch werden die folgenden Warnsymbole verwendet:

**WARNUNG!**

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

**WARNUNG!**

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

**WARNUNG!**

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

## Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung

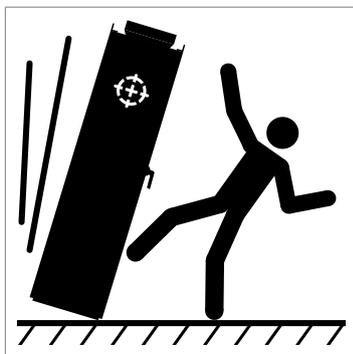
Diese Anweisungen gelten für alle Personen, die am Frequenzumrichter arbeiten.



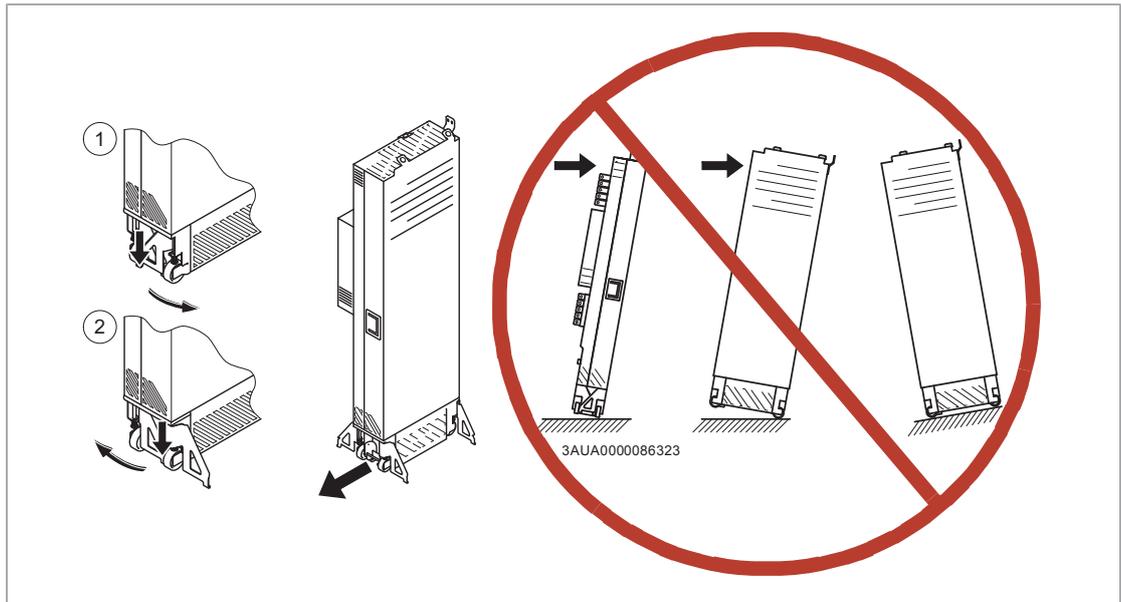
### WARNUNG!

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

- Lassen Sie den Frequenzumrichter in seiner Verpackung, bis Sie ihn installieren. Schützen Sie den Frequenzumrichter nach dem Auspacken vor Staub, Schmutz und Feuchtigkeit.
- Verwenden Sie die erforderliche persönliche Schutzausrüstung: Sicherheitsschuhe mit Metallkappe, Schutzbrille, Schutzhandschuhe und lange Ärmel usw. Einige Bauteile haben scharfe Kanten.
- Heben Sie einen schweren Frequenzumrichter mit einer Hebevorrichtung an. Verwenden Sie die angegebenen Hebepunkte. Siehe Maßzeichnungen.
- Fehlerhaftes Heben kann zu Gefahren oder Schäden führen. Befolgen Sie deshalb die örtlichen Gesetze und Vorschriften, die für das Heben gelten, wie z. B. Anforderungen an die Planung des Hebevorgangs, die Hubkraft und den Zustand der Hubeinrichtung und die Schulung des Personals.
- Verankern Sie den Antriebsschrank am Boden, um ein Kippen zu verhindern. Der Schrank hat einen hochliegenden Schwerpunkt. Wenn Sie schwere Komponenten oder die Leistungsmodule herausziehen, besteht ein Kipprisiko. Befestigen Sie den Schrank gegebenenfalls auch an der Wand.

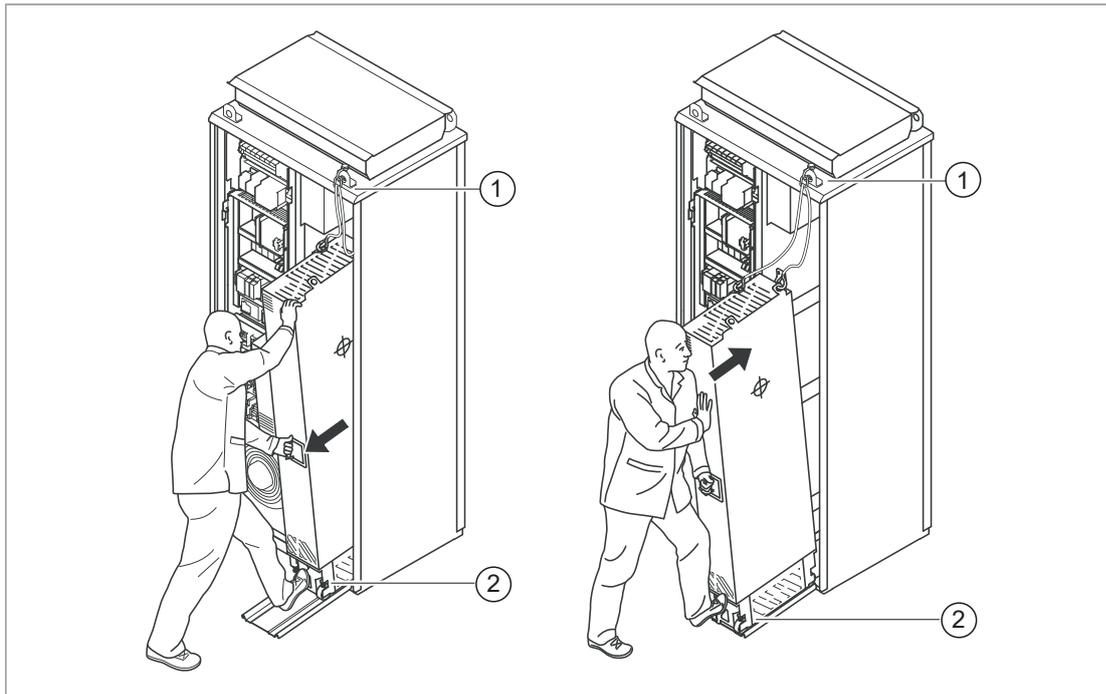


- Verwenden Sie die Modulrampe nicht bei einer Sockelhöhe über der maximal zulässigen Höhe.
- Bringen Sie die Auszieh-/Installationsrampe sorgfältig an.
- Stellen Sie sicher, dass das Modul nicht umkippt, wenn Sie es auf dem Boden bewegen: Klappen Sie die Stützwinkel auf, drücken Sie sie wenig nach unten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



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





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

### ■ Sicherheitsanweisungen für die elektrische Installation

Diese Sicherheitsanweisungen für die elektrische Installation gelten für alle Personen, die am Frequenzumrichter, dem Motorkabel oder dem Motor arbeiten.



#### **WARNUNG!**

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

Installation und Wartung dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

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

1. Den Arbeitsort und die Ausrüstung eindeutig bestimmen.
2. Schalten Sie alle möglichen Spannungsquellen ab. Stellen Sie sicher, dass kein Wiedereinschalten möglich ist.
  - Die Netztrennvorrichtung des Frequenzumrichters öffnen.
  - Öffnen Sie den Ladeschalter (falls vorhanden).
  - Öffnen Sie den Trennschalter des Einspeisetransformators. (Die Haupttrenneinrichtung im Frequenzumrichterschrank trennt nicht die Spannung von den AC-Eingangstromschienen des Frequenzumrichterschanks.)
  - Den Lasttrennschalter der Hilfsspannung (falls vorhanden) und alle anderen Trennvorrichtungen öffnen, die den Frequenzumrichter von gefährlichen Spannungsquellen trennen.
  - Wenn an den Frequenzumrichter ein Permanentmagnetmotor angeschlossen ist, trennen Sie mit Hilfe des Sicherheitsschalters oder anderen Mitteln den Motor vom Frequenzumrichter.
  - Trennen Sie gefährliche, externe Spannungen von den Steuerkreisen.
  - Warten Sie nach dem Abschalten der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters stets 5 Minuten, bis die Zwischenkreiskondensatoren entladen sind, bevor Sie die Arbeiten fortsetzen.
3. Alle anderen spannungsführenden Teile am Arbeitsort vor Kontakt mit der Anlage schützen.
4. Besondere Vorsichtsmaßnahmen sind in der Nähe von blanken Leitern erforderlich.
5. Prüfen, ob die Anlage spannungsfrei ist. Verwenden Sie hierfür einen Spannungsprüfer. Wenn für die Messung Abdeckungen abgenommen oder andere Schaltschrankteile demontieren werden müssen, sind die geltenden Vorschriften und Bestimmungen in Bezug auf Arbeiten an spannungsführenden Anlagen zu befolgen (einschließlich - jedoch nicht darauf beschränkt - dem Schutz vor elektrischem Schlag und Lichtbogen).
  - Prüfen Sie vor und nach der Messung der Installation die Funktion des Spannungsprüfers an einer bekannten Spannungsquelle.
  - Stellen Sie sicher, dass die Spannung zwischen den Einspeiseanschlüssen des Frequenzumrichters (L1, L2, L3) und der Erdungs- (PE)-Schiene Null Volt beträgt.



- Stellen Sie sicher, dass die Spannung zwischen den Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters (T1/U, T2/V, T3/W) und der Erdungs- (PE)-Schiene Null Volt beträgt.  
Wichtig! Wiederholen Sie die Messung auch mit der DC-Spannungseinstellung des Messgeräts. Messen Sie zwischen jeder Phase und Erde. Es besteht die Gefahr einer gefährlichen Aufladung der DC-Spannung aufgrund von Ableitkapazitäten des Motorstromkreises. Diese Spannung kann auch noch lange Zeit nach dem Abschalten des Frequenzumrichters bestehen bleiben. Durch die Messung wird die Spannung entladen.
  - Stellen Sie sicher, dass die Spannung zwischen den DC-Klemmen (UDC+ und UDC-) des Frequenzumrichters und der Erdungsklemme (PE) Null ist.
6. Installieren Sie für die Dauer der Arbeiten eine Erdung, wenn dies nach den örtlichen Vorschriften erforderlich ist.
  7. Die Arbeitsfreigabe von der Person, die für die elektrische Installation verantwortlich ist, einholen.

### ■ Weitere Vorschriften und Hinweise



#### **WARNUNG!**

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

Installation und Wartung dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

- Lassen Sie die Schaltschranktüren geschlossen, wenn Spannung anliegt. Wenn die Türen offen sind, besteht die Gefahr eines tödlichen elektrischen Schlags, eines Lichtbogenüberschlags oder einer energiereichen Lichtbogenentladung.
- Stellen Sie sicher, dass das Stromnetz, der Motor/Generator oder die Umgebungsbedingungen den Frequenzumrichterdaten entsprechen.
- Führen Sie keine Isolationswiderstands- oder Spannungsfestigkeitsprüfungen am Frequenzumrichter durch.
- Wenn Sie einen Herzschrittmacher oder ein anderes elektronisches medizinisches Gerät besitzen, halten Sie sich von dem Motor, dem Frequenzumrichter und den Frequenzumrichterkabeln fern, wenn der Frequenzumrichter in Betrieb ist. Es sind elektromagnetische Felder vorhanden, die die Funktion solcher Geräte stören können.
- Entfernen Sie alle Code-Aufkleber von den mechanischen Teilen wie Stromschienen, Abdeckungen und Blechen vor deren Installation. Diese können schlechte elektrische Verbindungen verursachen, oder, nachdem sie sich gelöst haben, Staub ansammeln und einen Lichtbogen verursachen oder den Kühlluftstrom blockieren.

#### **Hinweis:**

- Wenn der Frequenzumrichter an die Einspeisung angeschlossen ist, liegt an den Motorkabelklemmen und dem DC-Zwischenkreis eine gefährliche Spannung an. Der Bremskreis einschließlich Brems-Chopper (Option +D150) und Bremswiderstand (falls montiert) 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 Elektronikarten ein Erdungsarmband. Berühren Sie die Elektronikarten nicht unnötigerweise. Auf den Elektronikarten 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 [Sicherheitsanweisungen für die elektrische Installation \(Seite 20\)](#) aus.
- Sorgen Sie für vorübergehende Erdung an den Ausgangsklemmen (T1/U, T2/V, T3/W). Hierzu werden die Ausgangsklemmen zusammengeschlossen sowie an PE angeschlossen.

Während der Inbetriebnahme:

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

# 2

## Einführung in das Handbuch

---

### **Inhalt dieses Kapitels**

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

### **Angesprochener Leserkreis**

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

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

### **Einteilung nach Baugröße und Optionscode**

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

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

---

## Ablaufplan für Installation, Inbetriebnahme und Betrieb

### Aufgabe

Planen Sie die mechanische sowie die elektrische Installation und beschaffen Sie das erforderliche Zubehör (Kabel, Sicherungen usw.).  
Prüfen Sie die Umgebungsbedingungen, Nenndaten, erforderliche Kühlluftmenge, den Netzanschluss, die Kompatibilität des Motors, den Motoranschluss und weitere technische Daten.

### Siehe

Anleitung zur Planung der mechanischen Installation (Seite 45)  
Anleitung zur Planung der elektrischen Installation (Seite 77)  
Technische Daten (Seite 189)  
Widerstandsbremmung (Seite 265)  
Handbücher der Optionen (wenn optionale Geräte zum Lieferumfang gehören)



Packen Sie die Geräte aus und prüfen Sie sie.  
Stellen Sie sicher, dass alle erforderlichen optionalen Module und Geräte vollständig und in einwandfreiem Zustand sind.  
Es dürfen nur einwandfreie Geräte in Betrieb genommen werden.

Transport und Auspacken des Geräts (Seite 63)  
Prüfen des Installationsortes (Seite 62)  
Wenn der Frequenzumrichter mehr als ein Jahr außer Betrieb war (im Lager oder nicht genutzt), müssen die Kondensatoren des DC-Zwischenkreises neu formiert werden. (Kondensatoren formieren (Seite 180))



Überprüfen Sie den Montageort. Befestigen Sie die Schrankunterseite auf dem Boden.

Prüfen des Installationsortes (Seite 62)  
Umgebungsbedingungen (Seite 211)



Verlegen Sie die Kabel.

Verlegung der Kabel (Seite 92)



Messen Sie die Isolation des Einspeisekabels, des Motors und des Motorkabels sowie des Bremswiderstandskabels (falls vorhanden).

Messung der Isolation (Seite 106)



### Standard-Frequenzumrichtermodule

- Installieren Sie die zusätzlichen Komponenten im Schrank: z B.: Netztrennschalter, Netzschutz, AC-Sicherungen usw.
- Das Frequenzumrichtermodul in den Schrank einbauen.
- Schließen Sie die Motorkabel an die Klemmen des Frequenzumrichtermoduls an
- Schließen Sie die Bremswiderstände und die DC-Kabel (falls vorhanden) an die Klemmen des Frequenzumrichtermoduls an.
- Wenn der Haupttrennschalter im Schaltschrank installiert wird, verbinden Sie diesen mit den Klemmen des Frequenzumrichtermoduls und schließen Sie die Leistungskabel von der Einspeisung an den Trennschalter an.
- Schließen Sie die Kabel vom Frequenzumrichtermodul an die externe Regelungseinheit an und installieren Sie die Regelungseinheit im Schaltschrank.

Mechanische Installation (Seite 61)  
Anschluss der Leistungskabel (Seite 108)  
Anschluss der externen Regelungseinheit an das Frequenzumrichtermodul (Seite 113)  
Die externe Regelungseinheit montieren. (Seite 72)  
Handbücher für optionale Geräte



**Aufgabe****Frequenzumrichtermodule mit optionalen Kabelanschlussblechen (+H381)**

- Bauen Sie die Kabelanschlussbleche im Schrank ein
- Installieren Sie die zusätzlichen Komponenten im Schrank: z. B.: Netztrennschalter, Netzschütz, AC-Sicherungen usw.
- Wenn der Netztrennschalter im Schrank installiert wird, das Einspeisekabel an diesen anschließen.
- Schließen Sie die Netzkabel und Motorkabel an die Kabelanschlüsse an
- Schließen Sie die Bremswiderstände und die DC-Kabel (falls vorhanden) an die Kabelanschlüsse an
- Das Frequenzumrichtermodul in den Schrank einbauen.
- Befestigen Sie die Stromschienen des Kabelanschlussblechs an den Stromschienen des Frequenzumrichtermoduls
- Frequenzumrichtermodule mit externer Regelungseinheit: Schließen Sie die Kabel vom Frequenzumrichtermodul an die Regelungseinheit an und installieren Sie die Regelungseinheit im Schaltschrank.

**Frequenzumrichtermodule ohne große Anschlussflächen (Option +OH371) und IP20 Abdeckungen (Option +OB051)**

- Installieren Sie die zusätzlichen Bauteile im Schrank: z. B. Haupt-PE-Schiene, Netztrennschalter, Netzschütz, AC-Netzsicherungen usw.
- Das Frequenzumrichtermodul in den Schrank einbauen.
- Schließen Sie die Leistungskabel zwischen dem Frequenzumrichtermodul und den anderen Bauteilen des Hauptstromkreises im Schrank (falls vorhanden) an.
- Schließen Sie die Netzkabel und Motorkabel an den Frequenzumrichterschrank an
- Schließen Sie die Bremswiderstände und die DC-Kabel (falls vorhanden) an den Frequenzumrichterschrank an.
- Frequenzumrichtermodule mit externer Regelungseinheit: Schließen Sie die Kabel vom Frequenzumrichtermodul an die Regelungseinheit an und installieren Sie die Regelungseinheit im Schaltschrank.



Schließen Sie die externen Steuerkabel an die Regelungseinheit des Frequenzumrichters an.



Die Installation prüfen.



Den Frequenzumrichter in Betrieb nehmen.



Inbetriebnahme des Brems-Choppers (falls verwendet).

**Siehe**

Mechanische Installation (Seite 61)  
 Anschluss der Leistungskabel (Seite 108)  
 Das Frequenzumrichtermodul in den Schrank einbauen (Seite 151)  
 Anschluss der externen Regelungseinheit an das Frequenzumrichtermodul (Seite 113)  
 Die externe Regelungseinheit montieren. (Seite 72)  
 Handbücher für optionale Geräte

Mechanische Installation (Seite 61)  
 Anschluss der Leistungskabel (Seite 108)  
 Das Frequenzumrichtermodul in den Schrank einbauen (Seite 151)  
 Anschluss der externen Regelungseinheit an das Frequenzumrichtermodul (Seite 113)  
 Die externe Regelungseinheit montieren. (Seite 72)  
 Handbücher für optionale Geräte

Anschluss der Steuerkabel an die Anschlüsse der externen Regelungseinheit (Seite 116)

Installations-Checkliste (Seite 161)

Inbetriebnahme (Seite 165)

Widerstandsbremung (Seite 265)

**Aufgabe**

Betrieb des Frequenzumrichters: Start, Stopp, Drehzahlregelung usw.

**Siehe**

Das jeweilige Firmware-Handbuch

## Begriffe und Abkürzungen

Begriff	Beschreibung
ACS-AP-I	Komfort-Bedienpanel Industrial ohne Bluetooth
ACS-AP-W	Komfort-Bedienpanel Industrial mit Bluetooth-Schnittstelle
BGDR	Gate-Treiber-Karte
DDCS	Distributed drives communication system; ein Protokoll für die Kommunikation über Lichtwellenleiter
DTC	Direct torque control, direkte Drehmomentregelung, ein Motorregelungsverfahren
EMI	Elektromagnetische Störung
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
FAIO-01	Analog-E/A-Erweiterungsmodul
FCAN	Optionales CANopen®-Adaptermodul
FCNA-01	Optionales ControlNet™-Adaptermodul
FDCO-01	DDCS-Kommunikationsmodul mit zwei Paar 10 Mbit/s DDCS-Kanälen
FDIO-01	Optionales Digital-E/A-Erweiterungsmodul
FDNA-01	Optionales DeviceNet™-Adaptermodul
FEA-03	Optionaler E/A-Erweiterungsadapter
FECA-01	Optionales EtherCAT®-Adaptermodul
FEIP-21	Optionales Ethernet-Adaptermodul für EtherNet/IP™
FEN-01	Optionales TTL-Inkrementalgeber-Schnittstellenmodul
FEN-11	Optionales Absolutwertgeber-Schnittstellenmodul
FEN-21	Optionales Resolver-Schnittstellenmodul
FEN-31	Optionales HTL-Inkrementalgeber-Schnittstellenmodul
FENA-21	Optionales Ethernet-Adaptermodul für Protokolle des Typs EtherNet/IP™, Modbus TCP und PROFINET IO, 2 Anschlussbuchsen
FEPL-02	Optionales Ethernet POWERLINK-Adaptermodul
FIO-01	Optionales Digital-E/A-Erweiterungsmodul
FIO-11	Optionales Analog-E/A-Erweiterungsmodul
FMBT-21	Optionales Ethernet-Adaptermodul für Modbus TCP-Protokoll
FPBA-01	Optionales PROFIBUS DP®-Adaptermodul
FPNO-21	Optionales PROFINET-Adaptermodul
FPTC-01	Optionales Thermistor-Schutzmodul
FPTC-02	Optionales ATEX-zertifiziertes Thermistor-Schutzmodul für explosionsgefährdete Bereiche
FSCA-01	Optionaler RS-485 (Modbus/RTU) Adapter
FSE-31	Optionales Drehgeber-Schnittstellenmodul für einen Sicherheits-Inkrementalgeber.
FSO-12, FSO-21	Optionale Sicherheitsfunktionsmodule
FSPS-21	Optionales Modul für Sicherheitsfunktionen
HTL	High Threshold Logic, Logikbaustein mit erhöhter Störsicherheit
IGBT	Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode
IT-Netz	Einspeisenetztyp, der keine Verbindung (mit niedriger Impedanz) zur Masse hat. Siehe IEC 60364-5.
Modul, Baugröße	Physische Größe des Frequenzumrichter- oder Leistungsmoduls
SAFUR	Bremswiderstandsserie
SOIA	Adapterkarte Optische Schnittstelle
SPS	Programmable Logic Controller / Speicherprogrammierbare Steuerung

<b>Begriff</b>	<b>Beschreibung</b>
STO	Safe torque off (Sicher abgeschaltetes Drehmoment) (IEC/EN 61800-5-2).
TN system	Einspeisenetztyp mit einer direkten Verbindung zur Erde
TTL	Transistor-Transistor-Logikbaustein
ZBIB	Adapterkarte, die an die Regelungskarte in der Regelungseinheit (ZCU) angeschlossen ist.
ZCU	Regelungseinheit-Typ.
ZPOW	Spannungsversorgungskarte

---

## Ergänzende Dokumentation

Handbücher und weitere Produkt-Dokumentation im PDF-Format finden Sie auf der Internetseite [www.abb.com/drives/documents](http://www.abb.com/drives/documents) sowie mit dem folgenden Code und Link.



ACS880-04 Handbücher

---



# 3

## **Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung**

---

### **Inhalt dieses Kapitels**

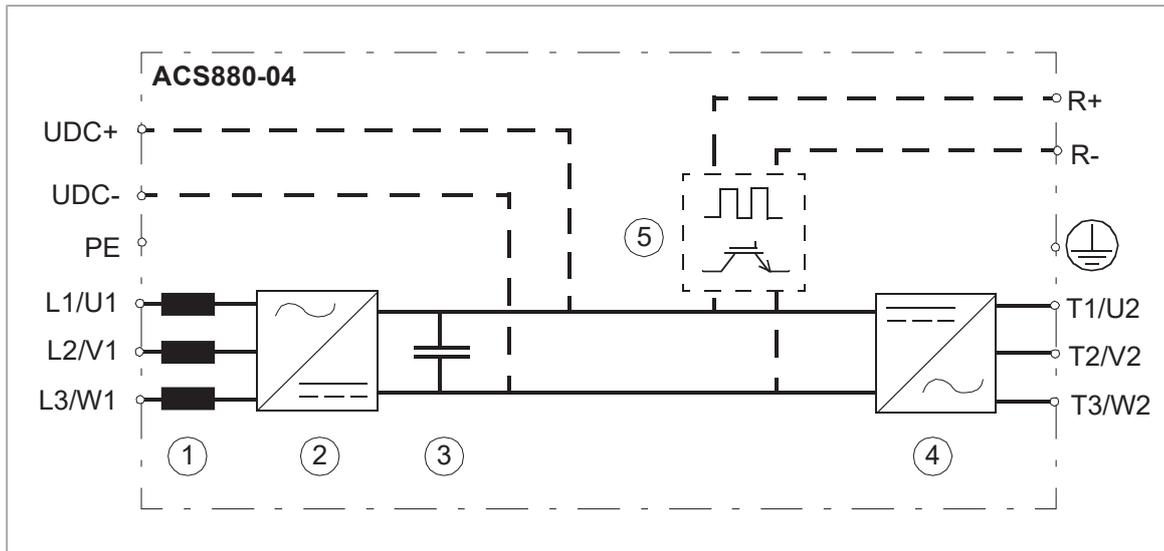
In diesem Kapitel werden das Funktionsprinzip und der Aufbau des Frequenzrichtermoduls beschrieben.

---

## Produktbeschreibung

Der ACS880-04 ist ein Frequenzumrichtermodul für die Regelung von Asynchronmotoren, Permanentmagnetmotoren, Asynchron-Servomotoren und ABB Synchronreluktanzmotoren (SynRM).

Der Hauptstromkreis des Frequenzumrichters ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



1	AC-Drossel
2	Gleichrichter. Wandelt Wechselstrom und -spannung in Gleichstrom und -spannung um..
3	DC-Zwischenkreis. DC-Kreis zwischen Gleichrichter und Wechselrichter.
4	Wechselrichter. Wandelt Gleichstrom und -spannung in Wechselstrom und -spannung um.
5	Brems-Chopper (Option +D150). Leitet die zu hohe Energie vom DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters bei Bedarf zum Bremswiderstand. Der Chopper arbeitet, wenn die DC-Zwischenkreisspannung einen bestimmten Maximalwert überschreitet. Der Spannungsanstieg wird typischerweise durch die Verzögerung (Abbremsen) eines Motors mit hohem Massenträgheitsmoment verursacht.

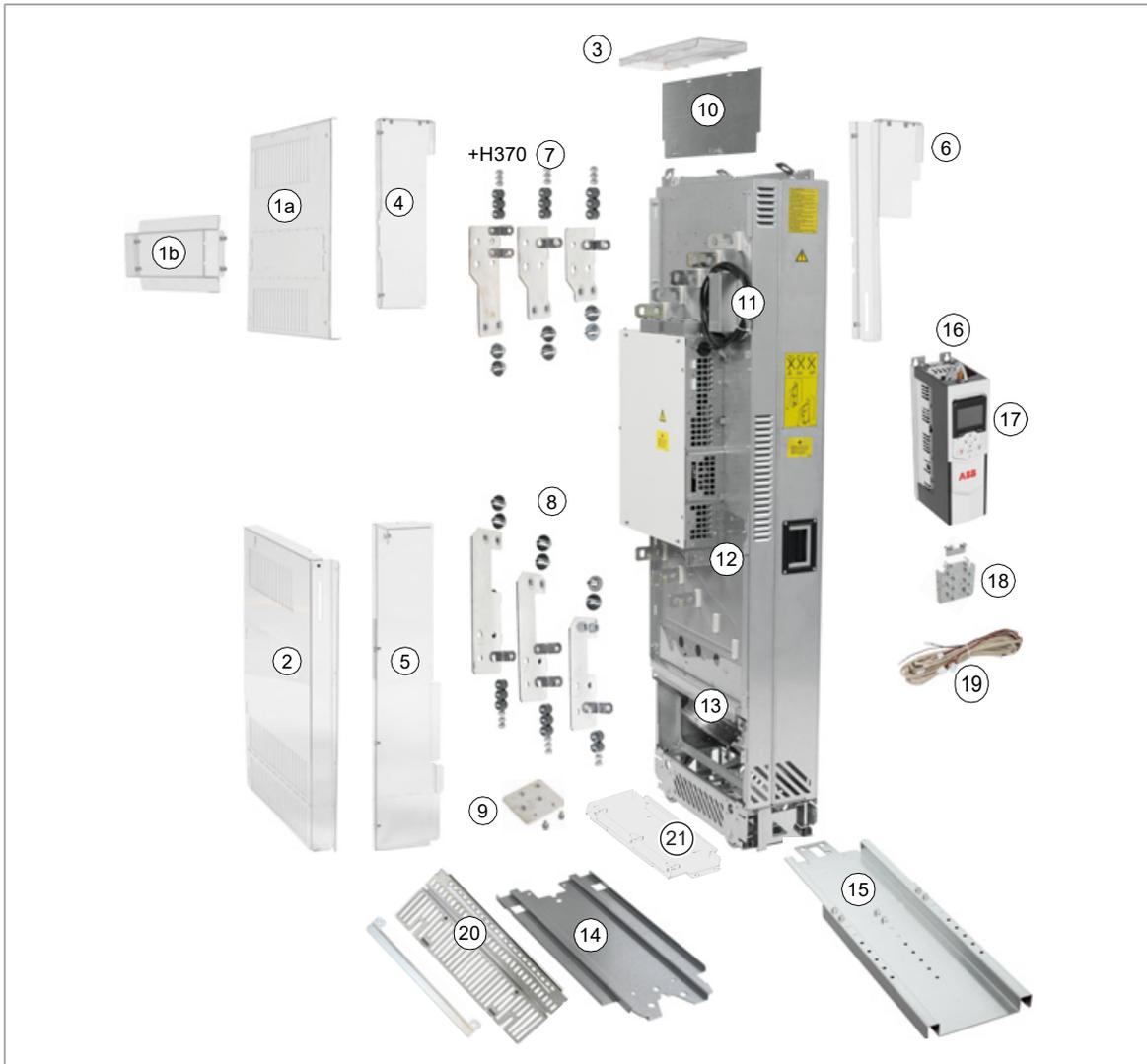
## Aufbau

### ■ Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls mit Option +E208



1	Frequenzumrichtermodul	5	Optionaler Gleichtaktfilter (+E208)
2	Obere Frontabdeckung	6	Sockel
3	Untere Frontabdeckung	7	Externe Regelungseinheit mit Bedienpanelhalterung
4	Durchsichtige Kunststoffabdeckungen	8	Bedienpanel
Beschreibung der einzelnen Teile siehe nächste Seite			

### 34 Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung



1	(a) Durchsichtige Kunststoffabdeckung, die über den Eingangskabeln des Frequenzumrichtermoduls anzubringen ist. Abdeckung für die seitlichen Kabel (b).	12	PE-Anschluss (Erdung)
2	Durchsichtige Kunststoffabdeckung, die über den Motorkabeln des Frequenzumrichtermoduls anzubringen ist.	13	Hauptlüfter
3	Durchsichtige Kunststoffabdeckung, die auf der Oberseite des Frequenzumrichtermoduls (Kabeleinführung von oben) anzubringen ist.	14	Sockelführungsblech
4	Durchsichtige Kunststoffabdeckung oben hinten	15	Teleskop-(De)montagerampe
5	Durchsichtige Kunststoffabdeckung unten	16	Externe Regelungseinheit Die Regelungseinheit kann sich auch im Inneren des Frequenzumrichtermoduls befinden (Option +P905).
6	Durchsichtige Kunststoffabdeckung vorn	17	Bedienpanel
7	Eingangskabel-Anschlüsse (Option +H370)	18	Steuerkabel-Anschlussblech
8	Abgangskabelanschlüsse	19	Kabel für den Anschluss der Regelungseinheit an das Frequenzumrichtermodul
9	Erdungsklemme für die Abgangskabelschirme	20	Unteres Gitter mit Befestigungswinkeln
10	Metallabdeckung. Bei Option +H370 verfügt die Abdeckung über eine Erdungsschiene.	21	Transparente Kunststoffabdeckung unten

11	LWL-Kabel	-	-
----	-----------	---	---

■ **Frequenzumrichtermodul für die Flachbauweise (Option +C173)**

Im Folgenden ist die Frontansicht eines montierten Frequenzumrichtermoduls für die Flachbauweise dargestellt. Bei Option +C173 gehören Flachmontagehalterungen zum Standard-Lieferumfang des Frequenzumrichtermoduls. Option +0H354 ersetzt den normalen Sockel durch einen niedrigen Sockel. Durch Option +0P919 wird die Montagerampe abgewählt. Bei Verwendung des niedrigen Sockels müssen Sie den unteren Teil der transparenten Kunststoffabdeckung für die Motorkabel abtrennen.

Position für Flachbauweise (Frontansicht)		Seitenansicht	
1	Flachmontagehalterungen (zwei Stück). Die Halterungen werden mit 2×8 Schrauben an der Montageplatte befestigt. Vier Kombi-schrauben für die Montage des Frequenzumrichtermoduls an den Halterungen sind im Lieferumfang enthalten.	4	Niedriger Sockel
2	Externe Regelungseinheit mit Bedienpanelhalterung und Bedienpanel	5	Erdungsklemme für die Ausgangskabel

3	Unteres Gitter für die Montage unten am Frequenzumrichtermodul zur Erfüllung der Schutzart IP20	6	Untere, transparente Kunststoffabdeckung bei niedrigem Sockel
Beschreibung der einzelnen Teile siehe Abschnitt Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls mit Option +E208 (Seite 33).			

■ **Frequenzumrichtermodul mit kompletten Kabelanschlussblechen (Option +H381)**

Zubehör	Montiertes Frequenzumrichtermodul		
1	Eingangskabel-Anschlussblech	8	Gummitülle
2	Seitenführungen	9	Am Frequenzumrichterschrank zu befestigendes Eingangskabel-Anschlussblech
3	Motorkabel-Anschlussblech	10	Am Frequenzumrichterschrank zu befestigendes Motorkabel-Anschlussblech
4	Oberes Führungsblech	11	Frontabdeckung
5	Sockelführungsblech	12	Integrierte Regelungseinheit (Option +P905) und am Frequenzumrichtermodul befestigte Bedienpanelhalterung (Option +J414)

6	Teleskop-(De)montagerampe	-	-
7	Ausgleichsbleche für Rittal VX25-Schrank (9 Stück)	-	-

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



1	Hebeösen
2	Befestigungswinkel
3	Eingangskabel-Anschlusschienen (L1/U1, L2/V1, L3/W1) sowie DC+ und DC- Anschlusschienen (UDC+, UCD mit Option +H356)
4	Elektronikgehäuse
5	Motorkabel-Anschlusschienen (T1/U2, T2/V2, T3/W2) und Bremswiderstand-Anschlusschienen (R+ und R- mit Option +D150)
6	Steuerkabelkanal (im Lieferumfang der externen Regelungseinheit nicht enthalten)
7	Hauptlüfter
8	Sockel
9	Ausstellbare Stützen
10	Untere Befestigungsschrauben
11	Griff zum Herausziehen des Frequenzumrichtermoduls aus dem Schrank
12	Optionaler Gleichtaktfilter (+E208)
13	PE-Schiene

14	Sockelführungsblech
15	Teleskop-(De)montagerampe
<b>Hinweis:</b> Auf diesem Foto sind die Frontabdeckungen entfernt, siehe Nummer 2 und 3 in Abschnitt Standardkonfiguration des Frequenzrichtermoduls mit Option +E208 (Seite 33).	

■ **Konfiguration des Frequenzrichtermoduls mit Leistungskabelanschlüssen auf der rechten Seite des Moduls (Option +H391)**



1	Hebeösen
2	Befestigungswinkel
3	Eingangskabel-Anschlusschienen (L1/U1, L2/V1, L3/W1) sowie DC+ und DC- Anschlusschienen (UDC+, UCD mit Option +H356)
4	Lüfter des Elektronikgehäuses
5	Elektronikgehäuse
6	Motorkabel-Anschlusschienen (T1/U2, T2/V2, T3/W2) und Bremswiderstand-Anschlusschienen (R+ und R- mit Option +D150)
7	Hauptlüfter
8	Sockel
9	Ausstellbare Stützen
10	Untere Befestigungsschrauben
11	Griff zum Herausziehen des Frequenzrichtermoduls aus dem Schrank

12	PE-Schiene
13	Sockelführungsblech
14	Teleskop-(De)montagerampe
<b>Hinweis:</b> Auf diesem Foto sind die Frontabdeckungen entfernt, siehe Nummer 11 in Abschnitt Frequenzumrichtermodul mit kompletten Kabelanschlussblechen (Option +H381) (Seite 36).	

■ **Regelungseinheit**

Siehe Abschnitt Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls mit Option +E208 (Seite 33).

■ **Bedienpanel**



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

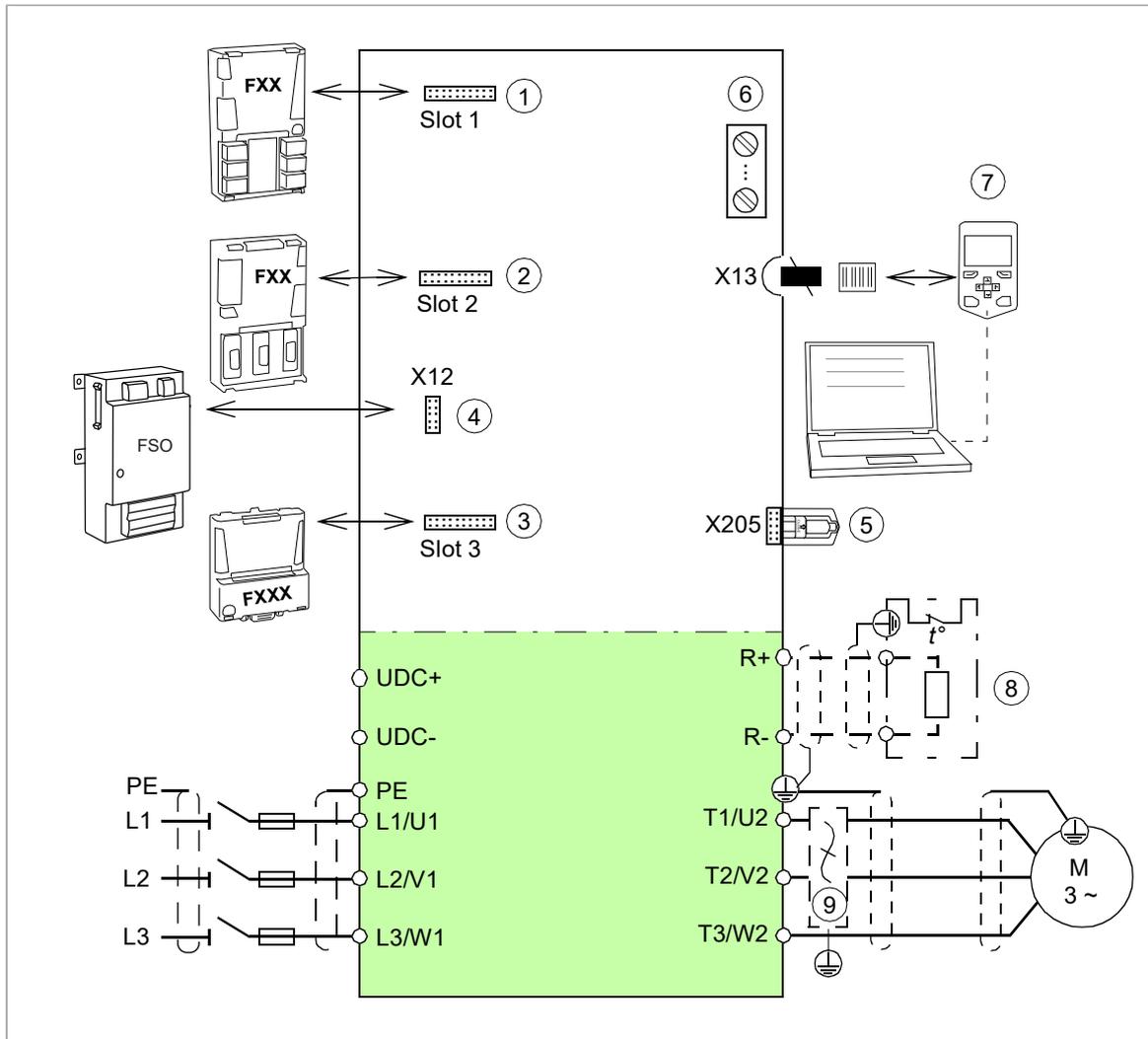
Wenn sich die Regelungseinheit im Inneren des Frequenzumrichtermoduls befindet (Option +P905), kann das Bedienpanel am Frequenzumrichtermodul befestigt werden (Option +J414).

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

Bedienpanel-Halterungen siehe Cabinet design and construction instructions for drive modules (3AUA0000107668 [Englisch]).

## Übersicht der Leistungs- und Steueranschlüsse

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



1,2,3	Analog- und Digital-E/A-Erweiterungsmodule, Drehgeber-Schnittstellenmodule sowie Feldbus-Kommunikationsmodule können in die Steckplätze 1, 2 und 3 gesteckt werden. Siehe Abschnitt <i>Typenbezeichnung</i> .
4	Anschluss für das Sicherheitsfunktionsmodul FSO-xx (X12). Das Modul kann auf oder über der Regelungseinheit installiert werden (siehe <i>Installation des Sicherheitsfunktionsmoduls FSO (Optionen +Q972 und +Q973)</i> ).
5	Memory Unit siehe <i>Anschluss der Memory Unit</i>
6	E/A-Klemmenblöcke siehe Abschnitt <i>Standard-E/A-Anschlussplan</i>
7	Bedienpanel siehe Abschnitt <i>Anschluss des Bedienpanels</i>
8	Bremswiderstand (optional, siehe Kapitel <i>Widerstandsbremmung</i> )
9	dU/dt- oder Sinusfilter (optional, siehe Kapitel <i>Filter</i> )

## Typenschild

Das Typenschild enthält die Nenndaten, die Kennzeichnungen, eine Typenbezeichnung und eine Seriennummer, die eine eindeutige Identifizierung jedes

Frequenzumrichtermoduls ermöglicht. Das Typenschild befindet sich auf der Frontabdeckung. Ein Beispiel für ein Typenschild ist nachfolgend abgebildet.

1	Typenbezeichnung, siehe Abschnitt <a href="#">Typenschlüssel</a> (Seite 41).
2	Name und Adresse des Herstellers
3	Baugröße
4	Kühlverfahren
5	Schutzart
6	Nenndaten siehe <a href="#">Elektrische Nenndaten</a> (Seite 189)
7	Kurzschlussfestigkeit. Siehe Abschnitt <a href="#">Spezifikation des elektrischen Netzes</a> (Seite 207).
8	Gültige Kennzeichnungen
9	Seriennummer. Die erste Ziffer der Seriennummer gibt das Herstellungswerk an. Die nächsten vier Ziffern geben das Jahr und die Woche der Herstellung der Einheit an. Die letzten Ziffern vervollständigen die Seriennummer, so dass es keine zwei Geräte mit der gleichen Nummer gibt.
10	Link zur Produktinformation

## Typenschlüssel

Die Typenbezeichnung enthält Angaben über die Spezifikation und Konfiguration des Frequenzumrichters. Die ersten Zeichen von links geben die Grundausführung des Frequenzumrichters an. Die Auswahloptionen werden im Anschluss daran, durch Pluscodes getrennt angegeben. Codes, denen eine Null vorausgeht, weisen auf das Nichtvorhandensein des spezifizierten Merkmals hin. Die Hauptauswahlmöglichkeiten werden nachfolgend beschrieben. Es sind nicht alle Auswahlmöglichkeiten für alle Typen verfügbar. Weitere Informationen siehe Bestellanweisungen, die auf Anfrage erhältlich sind.

### ■ Basiscode

Code	Beschreibung
ACS880	Produktserie
Typ	

## 42 Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung

Code	Beschreibung
-04	Standardausführung: Frequenzrichtermodul für den Schrankeinbau, IP20 (UL-Typ offen), Buchbauweise mit Sockel, externe Regelungseinheit, ACS-AP-W Bedienpanel einschließlich Halterung, eingebaute Drossel, normal große Motorkabel-Anschlussklemmen, ohne EMV-Filter, ohne DC-Anschlusschienen, transparente Kunststoffabdeckungen für Eingangs- und Motorkabelanschlüsse, ACS880 Haupt-Regelungsprogramm, Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment", Elektronikarten mit Schutzlack, gedruckte mehrsprachige Kurzanleitungen für Installation und Inbetriebnahme.
<b>Größe</b>	
-xxxxA	Siehe Nenndatentabellen
<b>Spannungsbereich</b>	
-3	380...415 V AC. Dies wird auf dem Typenschild als typischer Eingangsspannungspegel (3~ 400 V AC) angegeben.
-5	380...500 V AC. Dies wird auf dem Typenschild als typische Eingangsspannungspegel (3~ 400/480/500 V AC) angegeben.
-7	525...690 V AC. Dies wird auf dem Typenschild als typische Eingangsspannungspegel (3~ 525/600/690 V AC) angegeben.

### ■ Optionscodes

Code	Beschreibung
0B051	Keine IP20 Abdeckungen für den Verkabelungsbereich
C132	Marine-Typzulassung
C173	Flachbauweise
C205	Von DNV-GL ausgestellte Marine-Produktzertifizierung.
C206	Vom American Bureau of Shipping (ABS) ausgestellte Marine-Produktzertifizierung
C207	Vom Lloyd's Register ausgestellte Marine-Produktzertifizierung.
C208	Vom Registro Italiano Navale (RINA) ausgestelltes Produktzertifikat für den Schiffbau/Offshore-Bereich.
C209	Vom Bureau Veritas ausgestellte Marine-Produktzertifizierung.
C210	Von Nippon Kaiji Kyokai (NK) ausgestelltes Produktzertifikat für den Schiffbau/Offshore-Bereich.
C227	Vom Korean Register of Shipping (KR) ausgestellte Produktzertifizierung für den marinen Einsatz
C228	Von der China Classification Society (CCS) ausgestellte Marine-Produktzertifizierung.
C229	Vom ussian Maritime Register of Shipping (RS) ausgestellte Marine-Produktzertifizierung
C255	Vernickelte Stromschienen
D150	Brems-Chopper
E200	EMV-Filter für (geerdete) TN-Netze der Zweiten Umgebung, Kategorie C3
E201	EMV-Filter für (ungeerdete) IT-Netze der Zweiten Umgebung, Kategorie C3
E202	EMV-Filter für (geerdete) TN-Netze der Ersten Umgebung, Kategorie C2
E208	Gleichtaktfilter
0H354	Kein Standardsockel mit Rollen. Das Frequenzrichtermodul ist mit einem niedrigen Sockel ausgestattet, an dem das untere Gitter befestigt werden kann, wenn auf der Unterseite Schutzart IP20 erforderlich ist. Erfordert Option +0P919.
0H371	Keine großen Anschlussfahnen für die Abgangskabel
H356	DC-Anschlusschienen
H370	Anschlussfahnen für Netzkabeleingang

<b>Code</b>	<b>Beschreibung</b>
H381	Am Schaltschrank zu befestigende vollständige Leistungskabel-Anschlussbleche. Das Frequenzumrichtermodul kann aus dem Schaltschrank herausgezogen werden, ohne die Leistungskabel abklemmen zu müssen. Schutzart IP20.
H391	Leistungskabelanschlüsse auf der rechten Seite. Beinhaltet Zubehör für die Montage des Frequenzumrichtermoduls in Buchbauweise Grad gedreht. Nicht verfügbar zusammen mit den Optionen +P905, +H381 und +C173.
OJ400	Kein Bedienpanel
J410	DPMP-01 Türmontagesatz
J413	Türmontagesatz DPMP-02 für das Bedienpanel (Aufsatzmontage).
J414	In die Einheit integrierte Bedienpanel-Halterung (erfordert Option P905, integriertes Bedienpanel)
J425	ACS-AP-I Bedienpanel
J461	ACS-DCP-11 Mobilfunk-Bedienpanel (EU-Variante)
K451	FDNA-01 DeviceNet™-Adaptermodul
K454	FPBA-01 PROFIBUS DP-Adaptermodul
K457	FCAN-01 CANopen-Adaptermodul
K458	FSCA-01 RS-485 (Modbus/RTU) Adaptermodul
K462	FCNA-01 ControlNet™-Adaptermodul
K469	FECA-01 EtherCat-Adaptermodul
K470	FEPL-02 EtherPOWERLINK-Adaptermodul
K475	FENA-21 Ethernet-Adaptermodul für Protokolle des Typs EtherNet/IP™, Modbus TCP und PROFINET IO, 2 Anschlussbuchsen
K490	FEIP-21 EtherNet/IP-Adaptermodul
K491	FMBT-21 Modbus/TCP-Adaptermodul
K492	FPNO-21 PROFINET IO-Adaptermodul
L500	FIO-11 Analog-E/A-Erweiterungsmodul (1, 2 oder 3 Stück)
L501	FIO-01 Digital-E/A-Erweiterungsmodul
L502	FEN-31 HTL-Inkrementalgeber-Schnittstellenmodul
L503	FDCO-01 LWL-Adaptermodul für die DDCS-Kommunikation
L508	FDCO-02 LWL-Adaptermodul für die DDCS-Kommunikation
L515	FEA-03 E/A-Erweiterungsadapter
L516	FEN-21 Resolver-Schnittstellenmodul
L517	FEN-01 TTL Inkrementalgeber-Schnittstellenmodul
L518	FEN-11 TTL-Absolutwertgeber-Schnittstellenmodul
L521	FSE-31 Inkrementalgeber-Schnittstellenmodul
L525	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
N5000	Wicklermaschinen-Regelungsprogramm
N5050	Kran-Regelungsprogramm
N5100	Winden-Regelungsprogramm
N5150	Zentrifugen-Regelungsprogramm
N5200	PCP-Regelungsprogramm (Exzentrerschneckenpumpe)

#### 44 Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung

<b>Code</b>	<b>Beschreibung</b>
N5250	Kolbenpumpen-Regelungsprogramm
N5350	Kühlturm-Regelungsprogramm
N5450	Übergeordnetes Regelungsprogramm
N5500	Programm zur Spinn- und Verfahrensregelung
N5600	ESP-Regelungsprogramm (elektrische Tauchpumpe)
N5650	Kran-Regelungsprogramm
N7502	Regelungsprogramm für Synchron-Reluktanzmotoren (SynRM)
N8010	Frequenzumrichter-Applikationsprogrammierung
N8200	High-Speed-Lizenz für den Betrieb > 598 Hz
OP919	Keine (De)montagerampe
P904	Verlängerte Gewährleistung 24/30 Monate
P905	Integrierte Regelungseinheit (im Frequenzumrichtermodul)
P909	Verlängerte Gewährleistung 36/42 Monate
P911	Verlängerte Gewährleistung 66 Monate
P952	Ursprungsland Europäische Union
Q971	ATEX-zertifizierte sichere Abschaltfunktion
Q972	FSO-21 Sicherheitsfunktionsmodul
Q973	FSO-12 Sicherheitsfunktionsmodul
Q982	PROFIsafe mit FSO-xx Sicherheitsfunktionsmodul und FENA-21 Ethernet-Adaptermodul
Q986	PROFIsafe Sicherheitsfunktionsmodul, FSPS-21
R700	Dokumentation/Handbücher auf Englisch
R701	Deutsch
R702	Italienisch
R703	Niederländisch
R704	Dänisch
R705	Schwedisch
R706	Finnisch
R707	Französisch
R708	Spanisch
R709	Portugiesisch
R711	Russisch
R712	Chinesisch
R713	Polnisch
R714	Türkisch

# 4

## Anleitung zur Planung der mechanischen Installation

---

### Inhalt dieses Kapitels

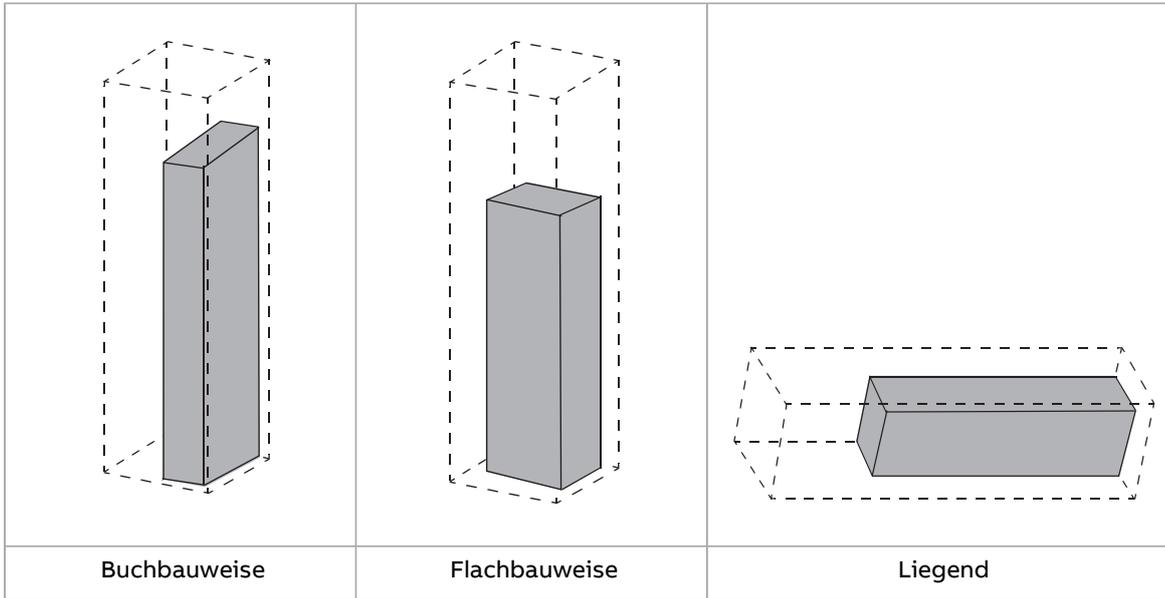
Dieses Kapitel beschreibt die Planung der Frequenzumrichterschränke und die Installation des Frequenzumrichtermoduls in einen Schaltschrank des Kunden. Das Kapitel enthält Beispiele für den Schrankaufbau und die für die Kühlung erforderlichen Abstände um das Modul herum. Diese Richtlinien sind für den sicheren und störungsfreien Einsatz des Antriebssystems unerlässlich.

Allgemeine Anweisungen enthält das Handbuch *Cabinet design and construction instructions for drive modules* (3AUA0000107668 [Englisch]).

---

## Einbaupositionen des Frequenzumrichtermoduls.

Sie können das Frequenzumrichtermodul in Buchbauweise oder Flachbauweise (quer) oder liegend in einen Schaltschrank einbauen.



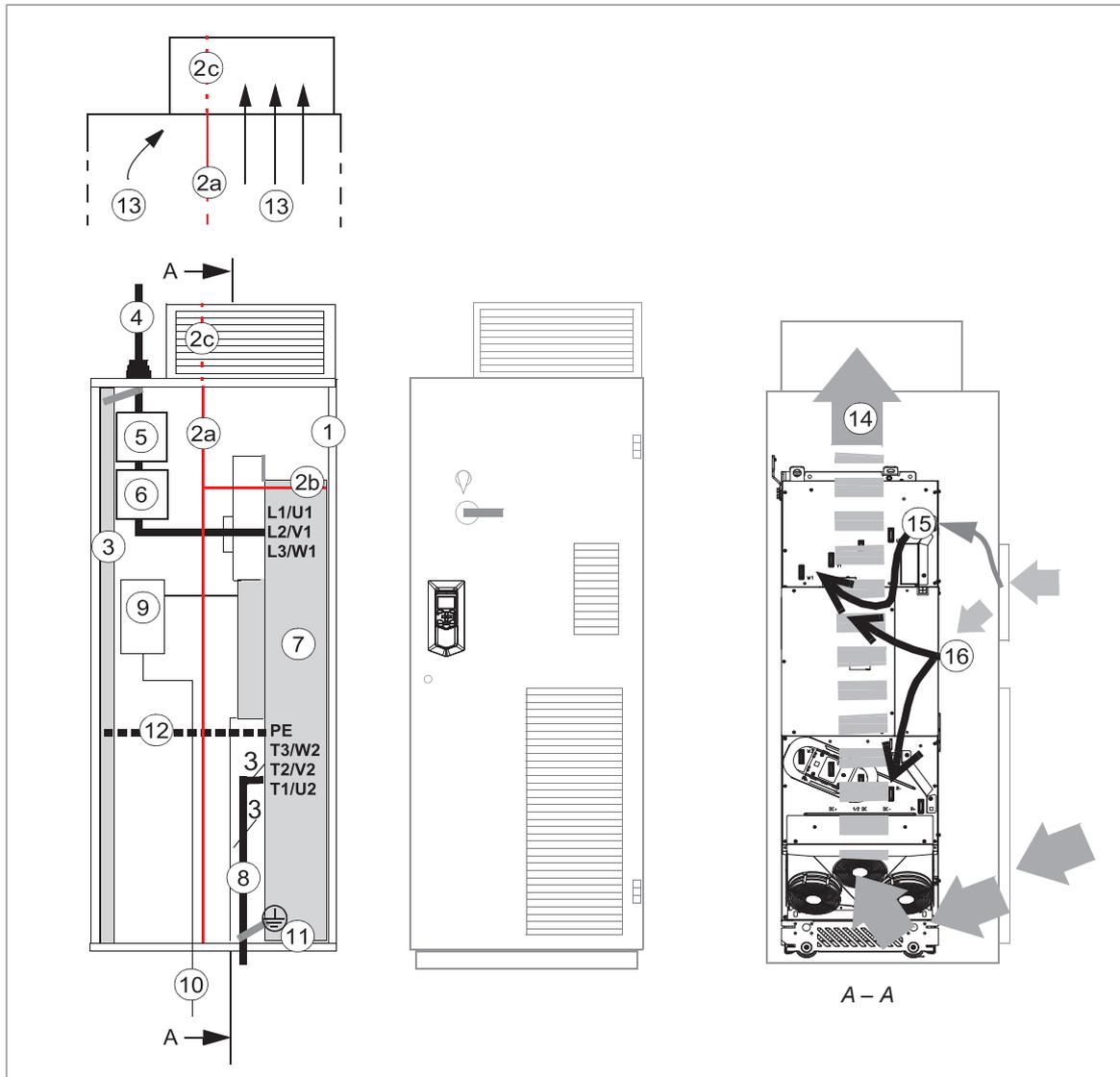
## Layout-Planung

### ■ Aufbaubeispiele, Tür geschlossen

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

	1a*) Luftansauggitter des Frequenzumrichtermoduls
	1b Luftansauggitter für die anderen Geräte Wenn auf dem Schrankdach ein zusätzliches Luftleitblech (2c) montiert wird, ist kein zusätzlicher Lüfter erforderlich.
	1c*) Lufteinlass für Elektronikarten sowie DC- und Ausgangsstromschienen
	2a*) Luftauslass mit zusätzlichem Lüfter für das Frequenzumrichtermodul
	2b*) Luftauslass für die anderen Geräte
	2c*) Luftauslass für das Frequenzumrichtermodul und andere Geräte am Schaltschrankdach. Ein Zusatzlüfter, falls erforderlich. ABB empfiehlt diese Alternative anstelle von 2a.
	3 Frequenzumrichter-Bedienpanel mit Montagehalterung DPMP-01 (Option +J410). Das Bedienpanel wird an die sich im Schrank befindende Regelungseinheit des Frequenzumrichtermoduls angeschlossen.
	4 Schütz-Steuerschalter und Notstopp-Schalter (im Schaltschrank an den Steuerschaltkreis des Schützes angeschlossen)
	5 Betätigungsgriff des Trenners
	6 Gummi-Einführungsdichtungen für die Schutzart des Schrankes
7 Kühlluftauslass auf der Schrankoberseite, von oben gesehen	
*) <b>Hinweis:</b> Die richtige Größe der Lufteinlass- und Auslassgitter ist für eine ordnungsgemäße Kühlung des Frequenzumrichtermoduls entscheidend. Verlustleistung und Kühlraten siehe <i>Verlustleistung, Kühlraten und Geräuschpegel</i> (Seite 204).	

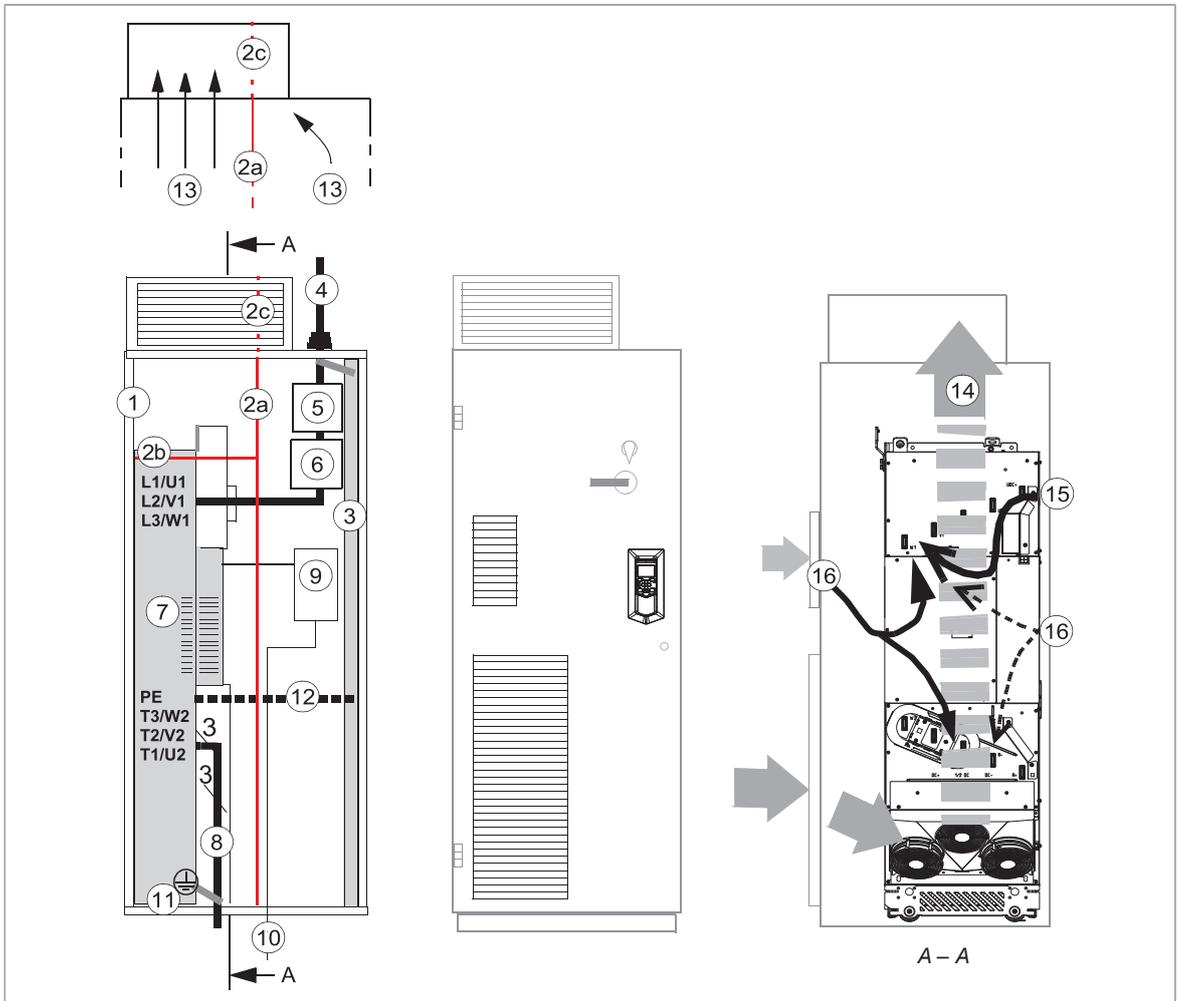
■ **Aufbaubeispiel, Tür geöffnet (Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls)**



1	Rahmenprofil-Konstruktion des Schaltschranks	8	Motorkabel mit Schutzleiter des Frequenzumrichtermoduls
2a	Senkrechte (2a) und waagerechte (2b) Luftschottbleche trennen die kalten und warmen Bereiche (passgenaue Ausschnitte).	9	Regelungseinheit des Frequenzumrichtermoduls. <b>Hinweis:</b> Bei einer integrierten Regelungseinheit (Option +P905) ist der obere Lufteinlass in der Tür ausschlaggebend für die einwandfreie Kühlung der Regelungskarte.
2b		10	Externe Steuerkabel
2c	Optionales Luftschottblech, das benötigt wird, wenn im unteren Teil der Schranktür kein Lüfter eingebaut ist (siehe 1b (Seite 47)).	11	Erdungsschrauben
3	Schrank-Erdungsschiene (PE)	12	Alternative zu Erdungsschrauben (11)
4	Einspeisekabel mit Schutzleiter (PE) des Frequenzumrichters	13	Luftstrom zum Schrankdach
5	Trennschalter und Sicherungen	14	Luftstrom durch das Frequenzumrichtermodul

6	Schütz	15	Luftstrom zu Elektronikkarten sowie DC- und Ausgangstromschienen
7	Frequenzumrichtermodul	16	Luftstrom zur Bremsoption

■ **Aufbaubeispiel, Tür geöffnet (Option +H391)**



1	Rahmenprofil-Konstruktion des Schalt-schranks	8	Motorkabel mit Schutzleiter des Frequenzumrichter-moduls
2a	Senkrechte (2a) und waagerechte (2b) Luftschottbleche trennen die kalten und warmen Bereiche (passgenaue Ausschnitte).	9	Regelungseinheit des Frequenzumrichter-moduls. <b>Hinweis:</b> Bei einer integrierten Regelungseinheit (Option +P905) ist der obere Lufteinlass in der Tür ausschlaggebend für die einwandfreie Kühlung der Regelkarte.
2b		10	Externe Steuerkabel
2c	Optionales Luftschottblech, das benötigt wird, wenn im unteren Teil der Schranktür kein Lüfter eingebaut ist (siehe 1b (Seite 47)).	11	Erdungsschrauben
3	Schrank-Erdungsschiene (PE)	12	Alternative zu Erdungsschrauben (11)
4	Einspeisekabel mit Schutzleiter (PE) des Frequenzumrichters	13	Luftstrom zum Schrankdach
5	Trennschalter und Sicherungen	14	Luftstrom durch das Frequenzumrichtermodul
6	Schütz	15	Luftstrom zu Elektronikkarten sowie DC- und Ausgangstromschienen

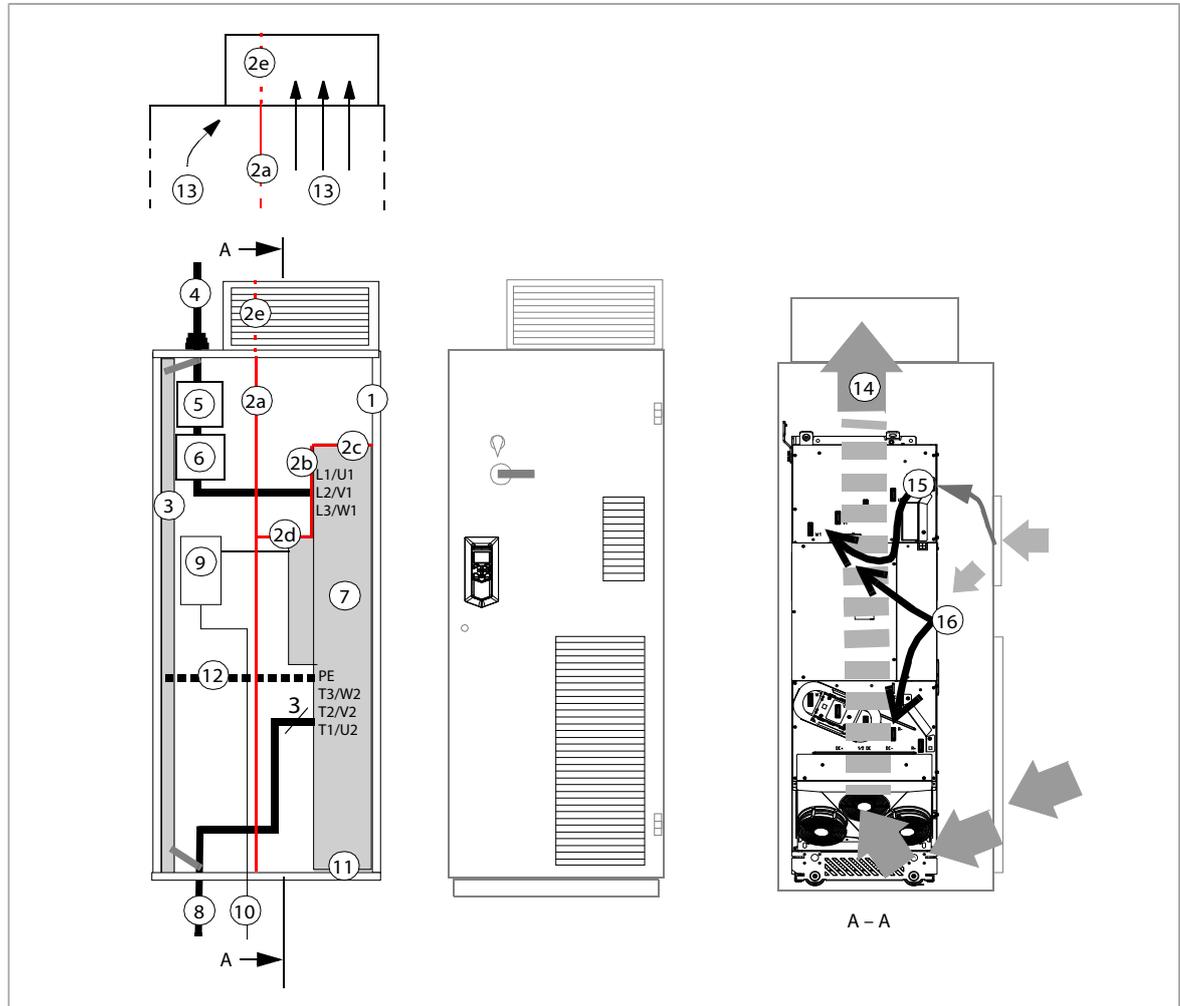
## 50 Anleitung zur Planung der mechanischen Installation

7	Frequenzumrichtermodul	16	Luftstrom zur Bremsoption
---	------------------------	----	---------------------------

---

■ **Aufbaubeispiel, Tür geöffnet (Option +B051)**

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

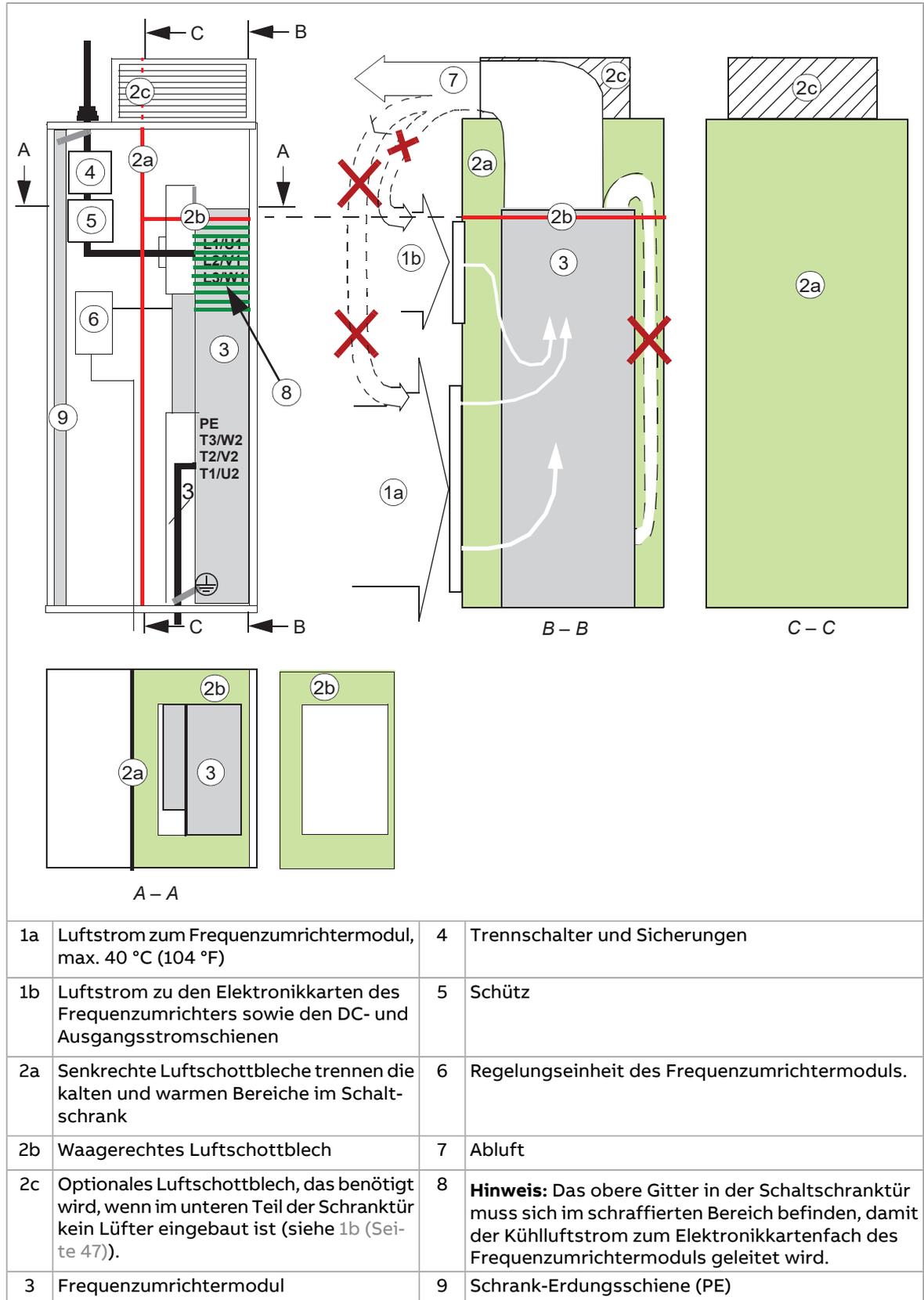


1	Rahmenprofil-Konstruktion des Schalt-schranks	8	Motorkabel mit Schutzleiter des Frequenzumrichter-moduls
2	Senkrechte (2a, 2b) und waagerechte (2c, 2d) Luftschottbleche trennen die kalten und warmen Bereiche (passgenaue Aus-schnitte).	9	Regelungseinheit des Frequenzumrichtermoduls. <b>Hinweis:</b> Bei einer integrierten Regelungseinheit (Option +P905) ist der obere Lufteinlass in der Tür ausschlaggebend für die einwandfreie Kühlung der Regelungskarte.
2e	Optionales Luftschottblech, das benötigt wird, wenn im unteren Teil der Schranktür kein Lüfter eingebaut ist (siehe 1b (Sei-te 47)).	10	Externe Steuerkabel
3	Schrank-Erdungsschiene (PE)	11	Erdungsschrauben
4	Einspeisekabel mit Schutzleiter (PE) des Frequenzumrichters	12	Alternative zu Erdungsschrauben (11)
5	Trennschalter und Sicherungen	13	Luftstrom zum Schrankdach
6	Schütz	14	Luftstrom durch das Frequenzumrichtermodul
7	Frequenzumrichtermodul	15	Luftstrom zu Elektronikarten sowie DC- und Aus-gangsstromschienen
		16	Luftstrom zur Bremsoption

**Hinweis:** Die Schirme von Leistungskabeln können auch über die Erdungsanschlüsse des Frequenzrichtermoduls geerdet werden.

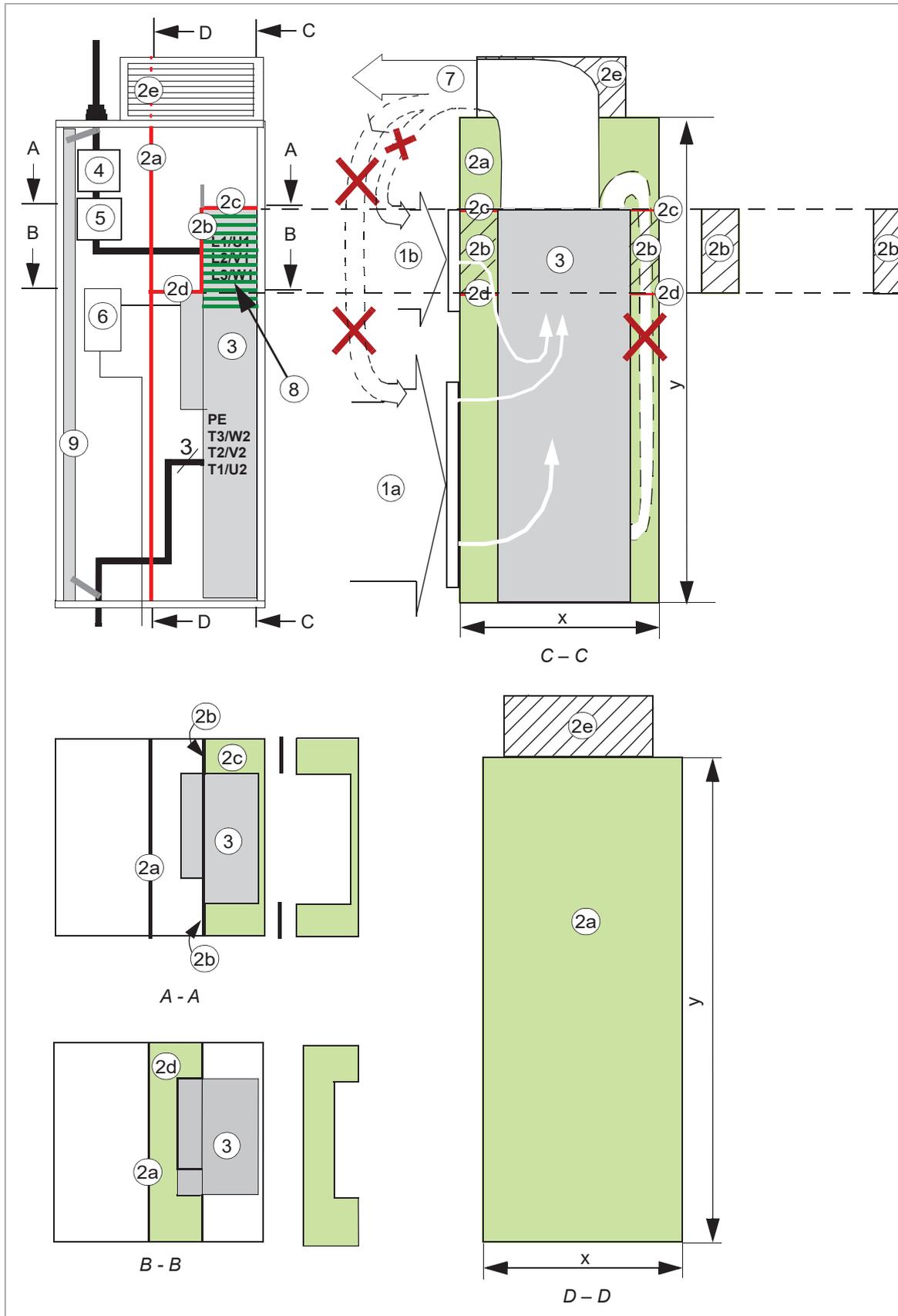
■ **Buchbauweise (Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls)**

Diese Abbildung zeigt die Lage des Luftschottblechs in einem Beispiel-Schaltschrank. Abmessungen des Luftleitblechs siehe Luftschottbleche für das Standard-Frequenzumrichtermodul und Option +C173 (Seite 237).



■ **Buchbauweise (Option +0B051)**

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



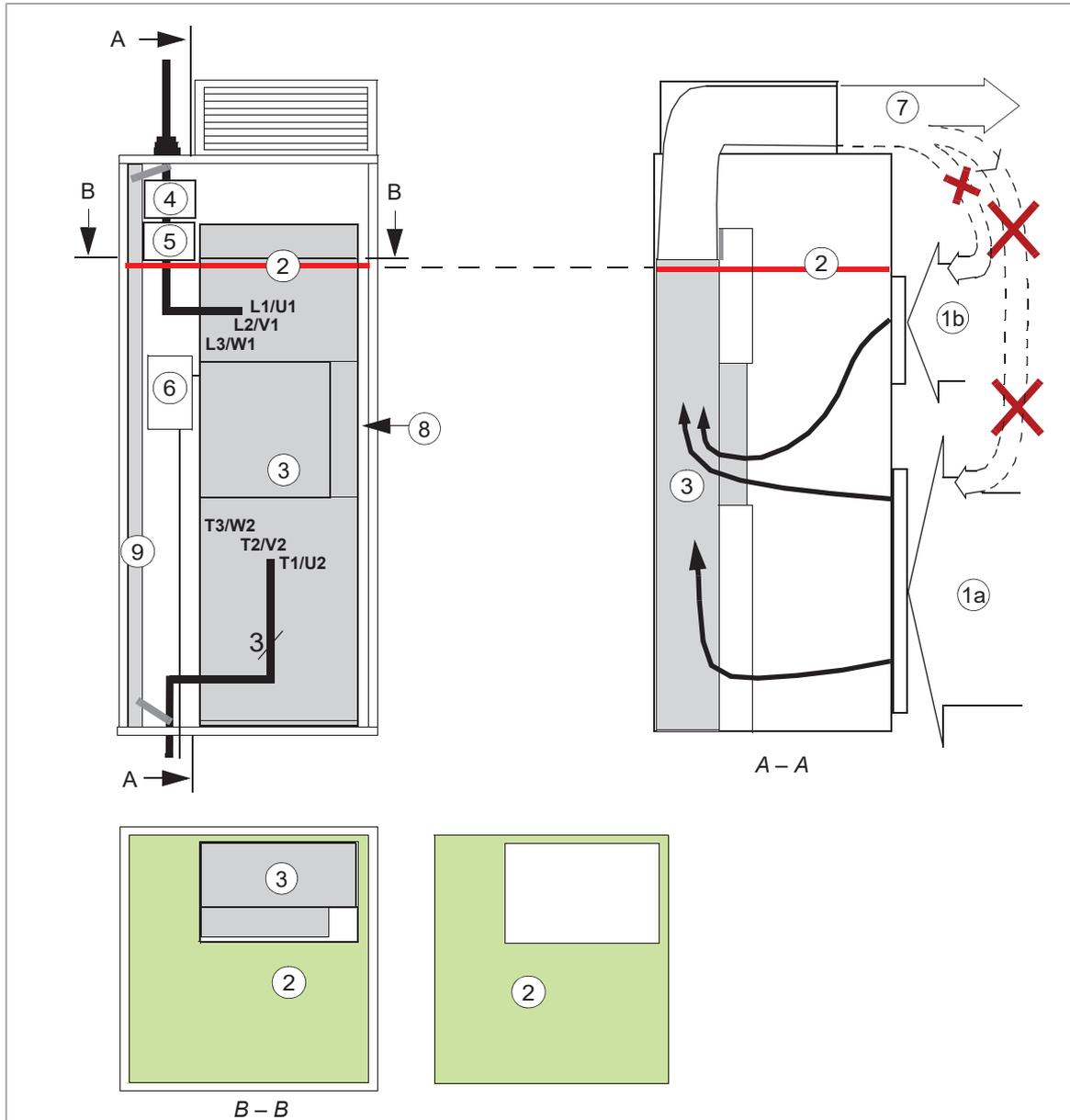
1a	Luftstrom zum Frequenzumrichtermodul, max. 40 °C (104 °F)	3	Frequenzumrichtermodul
1b	Luftstrom zu den Elektronikarten des Frequenzumrichters sowie den DC- und Ausgangstromschienen	4	Trennschalter und Sicherungen
2a	Senkrechte Luftschottbleche trennen die kalten und warmen Bereiche im Schaltschrank	5	Schütz
2b	Senkrechtes Luftschottblech	6	Regelungseinheit des Frequenzumrichtermoduls.
2c	Oberes waagerechtes Luftschottblech	7	Abluft
2d	Unteres waagerechtes Luftschottblech	8	Oberes Gitter in der Schranktür  <b>Hinweis:</b> Das Gitter muss sich im schraffierten Bereich befinden, damit der Kühlluftstrom korrekt zum Elektronikartenfach des Frequenzumrichtermoduls geleitet wird.
2e	Optionales Luftschottblech, das benötigt wird, wenn im unteren Teil der Schranktür kein Lüfter eingebaut ist (siehe 1b (Seite 47)).	9	Schrank-Erdungsschiene (PE)

### ■ Buchbauweise (Option +H381)

Siehe Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für den Einbau von kompletten Kabelanschlussblechen (Option +H381) in einen 400 mm breiten Rittal VX25-Schrank (Seite 279) und Luftschottbleche für Option +H381 bei einem 400 mm breiten Rittal VX25- Schaltschrank (Seite 238).

■ **Flachbauweise (Option +C173)**

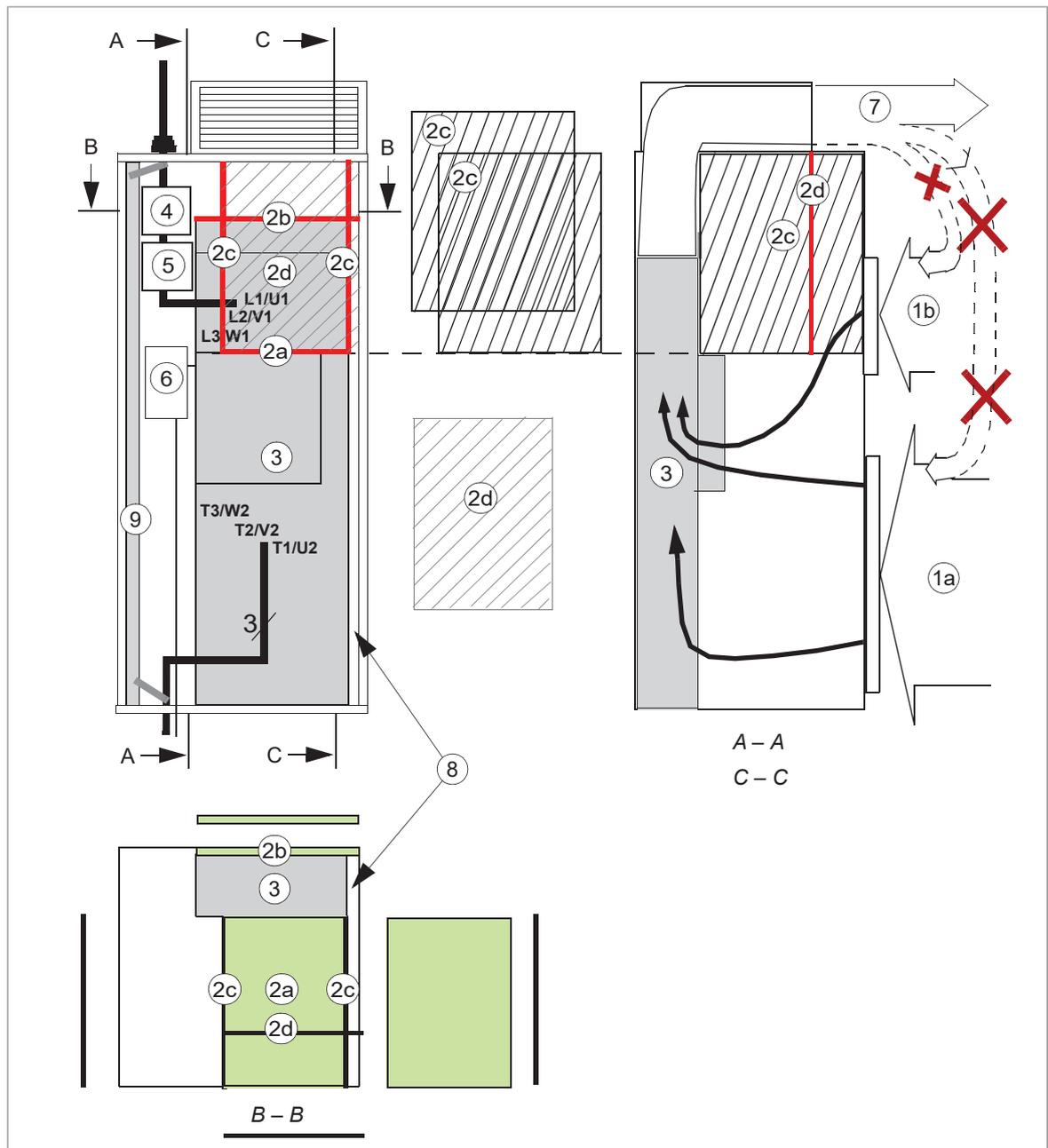
Diese Abbildung zeigt die Lage des Luftschottblechs in einem Beispiel-Schaltschrank. Abmessungen des Luftleitblechs siehe Luftschottbleche für das Standard-Frequenzumrichtermodul und Option +C173 (Seite 237).



1a	Luftstrom zum Frequenzumrichtermodul, max. 40 °C (104 °F)	5	Schütz
1b	Luftstrom zu den Elektronikarten des Frequenzumrichters sowie den DC- und Ausgangstromschienen	6	Regelungseinheit des Frequenzumrichtermoduls.
2	Waagrechttes Luftschottblech	7	Abluft
3	Frequenzumrichtermodul	8	Spalt zwischen Vorderseite des Frequenzumrichtermoduls und Schrankwand für den Kühlluftstrom
4	Trennschalter und Sicherungen	9	Schrank-Erdungsschiene (PE)

■ **Flachbauweise (Option +C173 + OB051)**

Diese Abbildung zeigt die Lage des Luftschottblechs in einem Beispiel-Schaltschrank.



1a	Luftstrom zum Frequenzumrichtermodul, max. 40 °C (104 °F)	4	Trennschalter und Sicherungen
1b	Luftstrom zu den Elektronikarten des Frequenzumrichters sowie den DC- und Ausgangstromschienen	5	Schütz
2a	Horizontale Schottbleche, die den Kühlluftstrom lenken	6	Regelungseinheit des Frequenzumrichtermoduls.
2b	Waagerechtes Luftschottblech	7	Abluft
2c	Senkrechtes Luftschottblech	8	Spalt zwischen Vorderseite des Frequenzumrichtermoduls und Schrankwand für den Kühlluftstrom
2d	Senkrechtes Schottblech, das den Luftstrom ins Innere des Frequenzumrichtermoduls lenkt	9	Schrank-Erdungsschiene (PE)

3	Frequenzumrichtermodul	-	-
---	------------------------	---	---

## Erforderliche Abstände

Um das Frequenzumrichtermodul herum muss entsprechend freier Raum vorhanden sein, damit ausreichend Kühlluft durch das Modul strömt und das Modul ordnungsgemäß gekühlt wird.

### ■ Montageabstände über dem Frequenzumrichtermodul

Der erforderliche Abstand über dem Frequenzumrichtermodul ist nachfolgend angegeben.

	Luftauslass am Schrankdach	Luftauslass im oberen Teil der Schaltschranktür
1	Lufteinlass	
2	Luftauslass	

### ■ Erforderlicher Freiraum um das Frequenzumrichtermodul herum

Montage in Buchbauweise: Hinter der Schrankrückwand und vor der Fronttür ist ein Abstand von je 10 mm (0,39 in) erforderlich. Auf der linken und rechten Seite des Moduls ist kein freier Raum für die Kühlung erforderlich.

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

- Breite 400 mm (15,75 in)
- Tiefe 600 mm (23,62 in)
- Höhe 2000 mm (78,74 in).

### ■ Erforderlicher Freiraum unter dem Frequenzumrichtermodul.

Standard-Frequenzumrichtermodul: Unter dem Frequenzumrichtermodul ist kein Freiraum zur Kühlung erforderlich.

Niedriger Sockel (Optionen +C173 und +0H354):

- Unter dem Frequenzumrichtermodul ist kein Freiraum zur Kühlung erforderlich, wenn das Modul in einen Schrank eingebaut wird.
- Unter dem Frequenzumrichtermodul ist ein Freiraum von 200 mm (7,87 in) erforderlich, wenn das Modul an einer Wand montiert wird.

## **Bei anderen Montagepositionen als aufrecht**

Der Frequenzumrichter kann liegend montiert werden. Stellen Sie sicher, dass die nach oben aus dem Modul herausströmende warme Luft zu keiner Gefährdung führt.

Wenden Sie sich bei anderen Montagepositionen an ABB.

## **ABB Lufteinlass-/Luftauslass-Montagesätze**

Siehe Schrankbelüftung (Seite 184).

---



# 5

## Mechanische Installation

---

### Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel wird die mechanische Montage des Frequenzumrichtermoduls ohne Klarsichtabdeckungen beschrieben. Die Abdeckungen werden nach Montage der Leistungskabel angebracht.

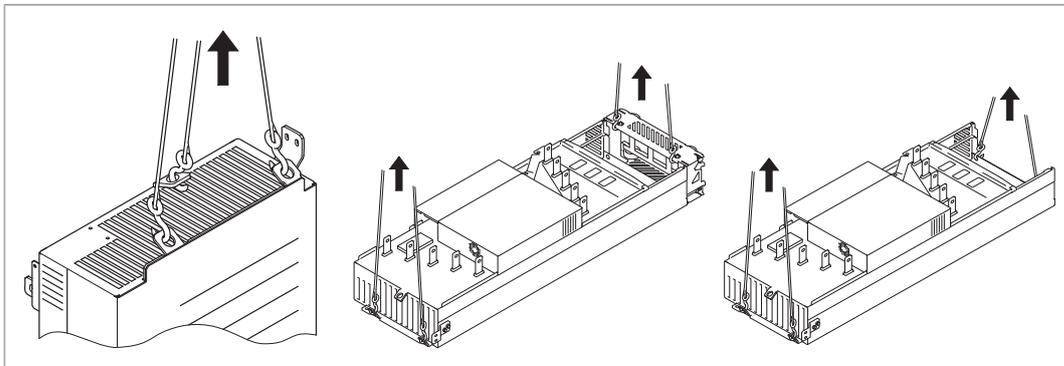


## Sicherheit

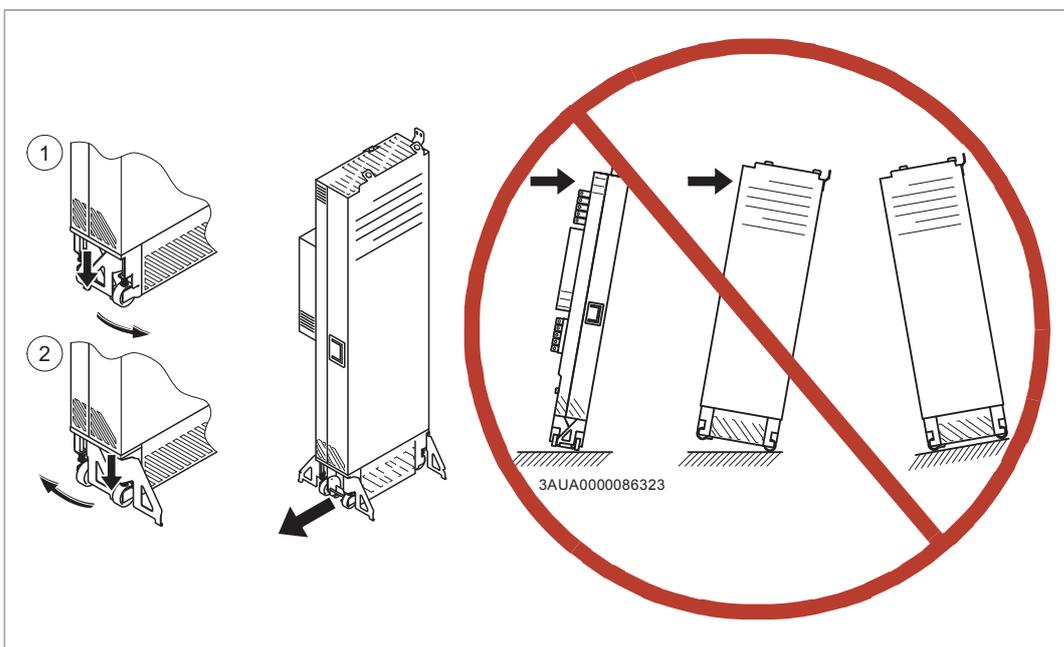


### WARNUNG!

Heben Sie das Frequenzumrichtermodul nur an den Hebeösen an:



Stellen Sie sicher, dass das Modul nicht umkippt, wenn Sie es auf dem Boden bewegen: Drücken Sie die Stützwinkel ein wenig nach unten (1, 2) und zur Seite, um sie zu öffnen. Wenn möglich, sichern Sie das Modul auch mit Ketten. Das Modul darf nicht gekippt werden. Der Frequenzumrichter ist schwer und hat einen hoch liegenden Schwerpunkt. Ab einem Kippwinkel von 5 Grad fällt das Modul seitlich um. Lassen Sie das Modul auf einem schrägen Boden nicht unbeaufsichtigt stehen.



## 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.
- Um den Frequenzumrichter herum ist ausreichend Platz für die Kühlung sowie für Wartungsarbeiten und Bedienung vorhanden. Siehe die entsprechenden Abstandsangaben für den Frequenzumrichter.
- Stellen Sie sicher, dass es in der Nähe des Frequenzumrichters keine starken Magnetfelder wie einadrige Leiter mit hohem Strom oder Schützspulen gibt. Ein starkes Magnetfeld kann zu Interferenzen oder Betriebsstörungen des Frequenzumrichters führen.

## Transport und Auspacken des Geräts



### WARNUNG!

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

### ■ Transport des Frequenzumrichters Moduls

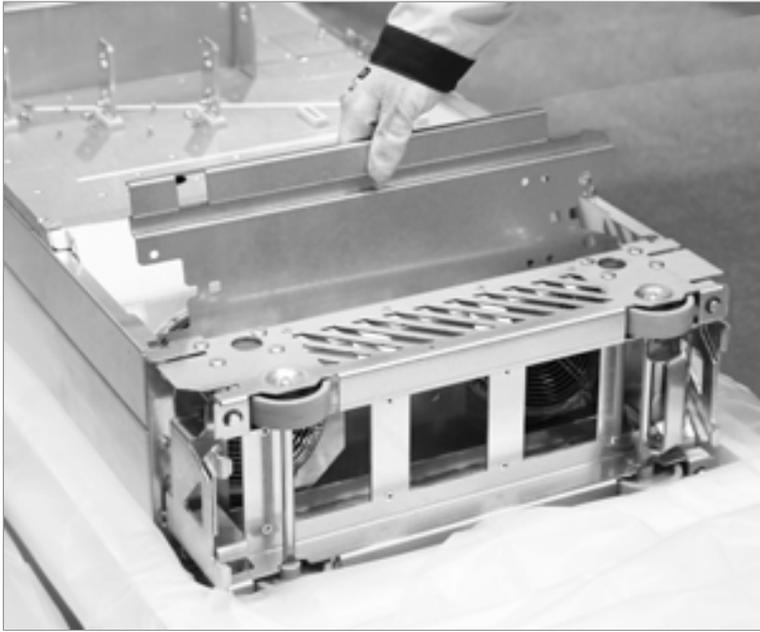
Transportieren Sie den Frequenzumrichter das Modul in seiner Transportverpackung zu Montageort.

### ■ Auspacken

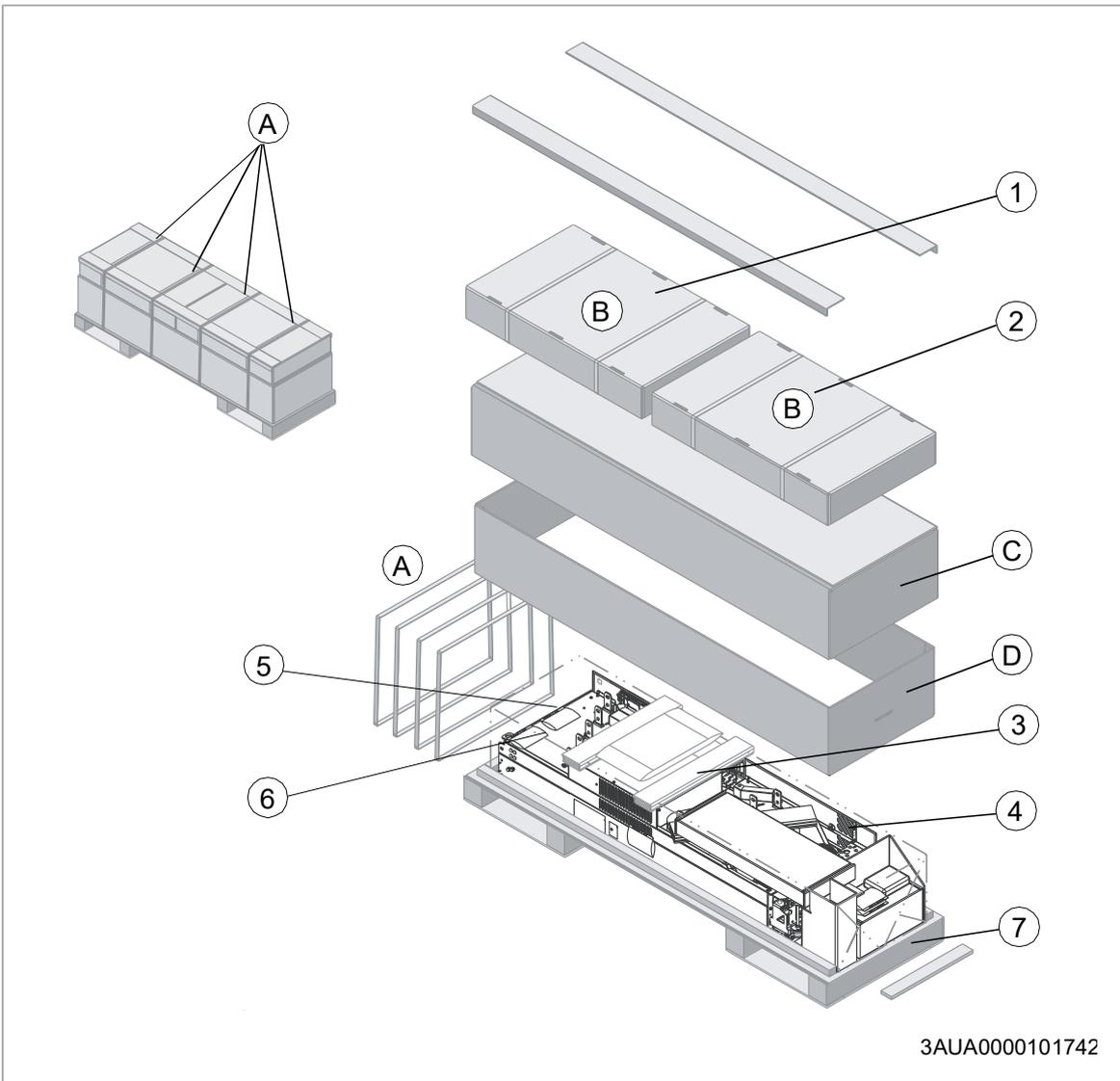
Die Verpackung, wie folgt, entfernen, siehe Abschnitt *Paketzeichnungen* (Seite 64):

- Die Bänder (A) durchschneiden.
- Die zusätzlichen Kartons (B) auspacken.
- Die Umverpackung (C) anheben und entfernen.
- Die Umverpackung (D) anheben und entfernen.
- Das Sockelführungsblech, wie nachfolgend dargestellt, abnehmen (nicht im Lieferumfang der Optionen +0H354 und +0P919 enthalten).





Paketzeichnungen



Inhalt des Transportpakets	
1	<u>Bei Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls:</u> Durchsichtige Kunststoffabdeckungen. <u>Bei Option +H381:</u> Teile des Eingangskabel-Anschlussblechs. Inhalt des Pakets siehe unten.
2	<u>Bei Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls:</u> Motorkabel-Anschlussfahnen. Bei Option +H370 auch mit Eingangskabel-Anschlussfahnen. <u>Bei Option +H381:</u> Teile des Motorkabel-Anschlussblechs. Inhalt des Pakets siehe unten.
3	Sperrholzunterstützung
4	Frequenzumrichtermodul mit werksseitig installierten Optionen und mehrsprachigem Restspannungs-Warnaufkleber, oberes Führungsblech, Sockelführungsblech, Teleskoprampe, Befestigungsschrauben in einem Kunststoffbeutel, externe Regelungseinheit mit Steuerkabel-Anschlussblech und werksseitig installierten Optionsmodulen, Bedienpanel und Kabel oder Bedienpanel mit Türmontagesatz (Option +J410), Lieferdokumente, gedruckte Kurzanleitung zur Montage und Inbetriebnahme (mehrsprachig) sowie Handbücher auf CD. Andere gedruckte Handbücher bei Option +R700.
5	<u>Bei Option +C173:</u> Hintere Halterungen zur Befestigung
6	<u>Bei Option +H391:</u> Montagezubehör
7	Palette

3AXD10000407466

Option +H391: Obere und untere Halterungen sowie Griff	
1	Obere Halterung
2	Untere Halterung
3	Griff
4	Schraubenpaket
5	Kartonverpackung



3AXD50000013807

Inhalt von Paket B1 (Frequenzumrichtermodul in Standardkonfiguration)	
1	Papier-Füllmaterial
2	Durchsichtige Kunststoffabdeckung für Ausgangskabel
3	Montagehalterung für das untere Gitter
4	Unterteil des Kartons
5	Deckel des Kartons
6	Unteres Gitter
7	Tragholz/-profil
8	Bänder
9	Schrauben in einem Kunststoffbeutel
10	Durchsichtige Kunststoffabdeckung hinten (oben)
11	Durchsichtige Kunststoffabdeckung hinten (unten)
12	Durchsichtige Kunststoffabdeckung vorn
13	Durchsichtige Kunststoffabdeckung für Eingangskabel
14	Durchsichtige Kunststoffabdeckung oben
15	Durchsichtige Kunststoffabdeckung für seitliche Eingangskabel
16	Untere, durchsichtige Kunststoffabdeckung 1
17	Untere, durchsichtige Kunststoffabdeckung 2
18	Metallabdeckung



**Inhalt von Paket B1 bei Option +H381: Teile für das Eingangskabel-Anschlussblech**

1	Schraubenpaket
2	Papier-Füllmaterial
3	Erdungsschiene, die an das Eingangskabel-Anschlussblech und das Frequenzrichtermodul anzuschließen ist
4	Kabelhalter
5	Karton-Unterteil
6	Karton-Oberteil
7	Gummitülle
8	Tragholz/-profil
9	Bänder
10	Kunststoffbeutel
11	Eingangskabel-Anschlussblech
12	Obere Führung

3AXD50000478613

**Bei Standardkonfiguration des Frequenzrichtermoduls enthält Paket B2 diesen Karton**

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

3AXD5000009515



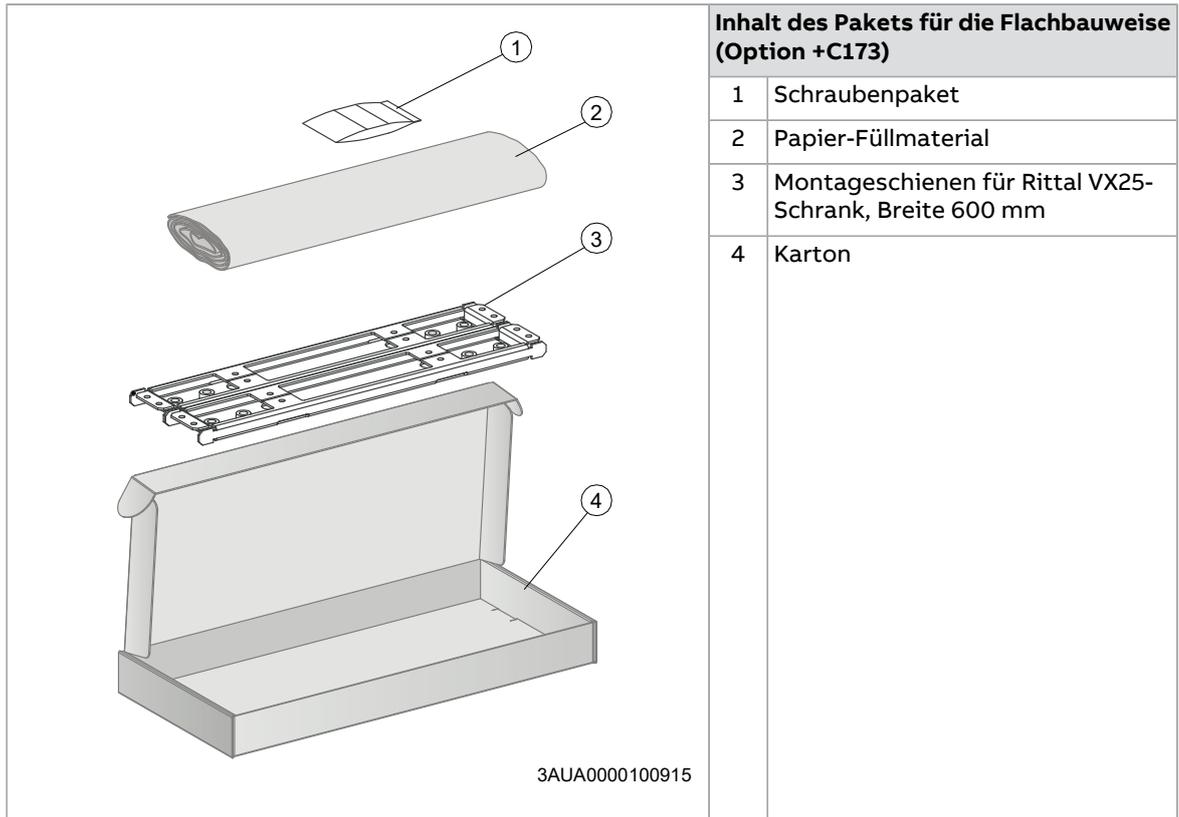
3AXD50000452965

Inhalt des Rampenpakets	
1	Schraubenpaket
2	Teleskoprampe zum Herausziehen und Hineinschieben
3	Karton

3AXD50000453894

Inhalt des Pakets mit Zubehörteilen: Montagesatz 3AXD50000453900	
1	Paket mit Schrauben; enthält auch Distanzstücke für die Installation des FSO-Moduls
2	Gummidichtungen für die Kabeldurchführungen in der Regelungseinheit in der mittleren Frontabdeckung des Frequenzumrichtermoduls
3	Befestigungselement für Rittal VX25-Schrank
4	Halterung zur Befestigung des Frequenzumrichtermoduls von oben (3AUA0000096082). Die Halterung schafft einen Spalt für den Kühlluftstrom und verhindert, dass die Schrauben des Frequenzumrichtermoduls an der Platte scheuern.
5	Karton



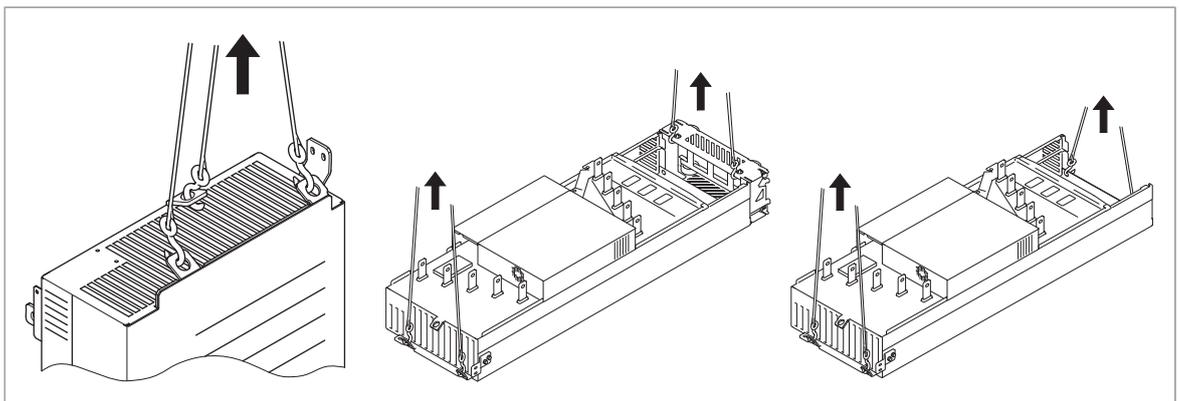


### ■ Überprüfen der Lieferung

Überprüfen Sie, dass die Lieferung vollständig ist und es keine Anzeichen einer Beschädigung gibt. Lesen Sie die Angaben auf dem Typenschild des Frequenzumrichtermoduls, um sicherzustellen, dass es sich um den richtigen Typ handelt.

### ■ Anheben des Frequenzumrichtermoduls

Heben Sie das Modul nur an den Hebeösen an.



## Installationsalternativen

Abhängig von der Konfiguration des Frequenzumrichters können Sie das Frequenzumrichtermodul auf unterschiedliche Art und Weise in einen Schaltschrank einbauen. Befolgen Sie die allgemeinen Anweisungen für die Installation der Leistungs- und Steuerkabel in diesem Kapitel und orientieren Sie sich am Installationsbeispiel Ihrer Frequenzumrichter-Konfiguration in den folgenden Kapiteln.

## ■ Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls (Montage in Buchbauweise)

Beispiel für die Installation des Frequenzumrichtermoduls mit transparenten Kunststoffabdeckungen in einen Rittal VX25-Schaltschrank siehe [Installationsbeispiel - Konfiguration eines Standard-Frequenzumrichtermoduls \(Seite 137\)](#) Siehe auch [ACS880-04 drive modules \(200 to 710 kW, 300 to 700 hp\) quick installation guide \(3AXD50000009366 \[Englisch\]\)](#).

## ■ Modulkonfiguration für die Flachbauweise (Option +C173)

Sie können das Modul in Flachbauweise auf der Montageplatte im Schrank befestigen.

- mit Schrauben, die durch die oberen und unteren Montagebohrungen des Moduls gesteckt werden,
- oder zuerst die im Lieferumfang von Option +C173 enthaltenen Halterungen an der Montageplatte im Schaltschrank befestigen und anschließend das Umrichtermodul mit Schrauben an den Halterungen montieren.

Siehe die Maßzeichnung für R10 mit den Optionen +OB051+C173+E208+H356+OH354+OH371 (Seite 224) bzw. R11 mit den Optionen +OB051+C173+E208+H356+OH354+OH371 (Seite 233).

**Hinweis:** Für Option +OH354 (niedriger Sockel): Stellen Sie sicher, dass die Montageplatte im Schaltschrank und der Rahmen stark genug sind, um das Gewicht des Umrichtermoduls aufzunehmen. Siehe Abschnitt [Abmessungen, Gewichte und erforderliche Abstände \(Seite 202\)](#).

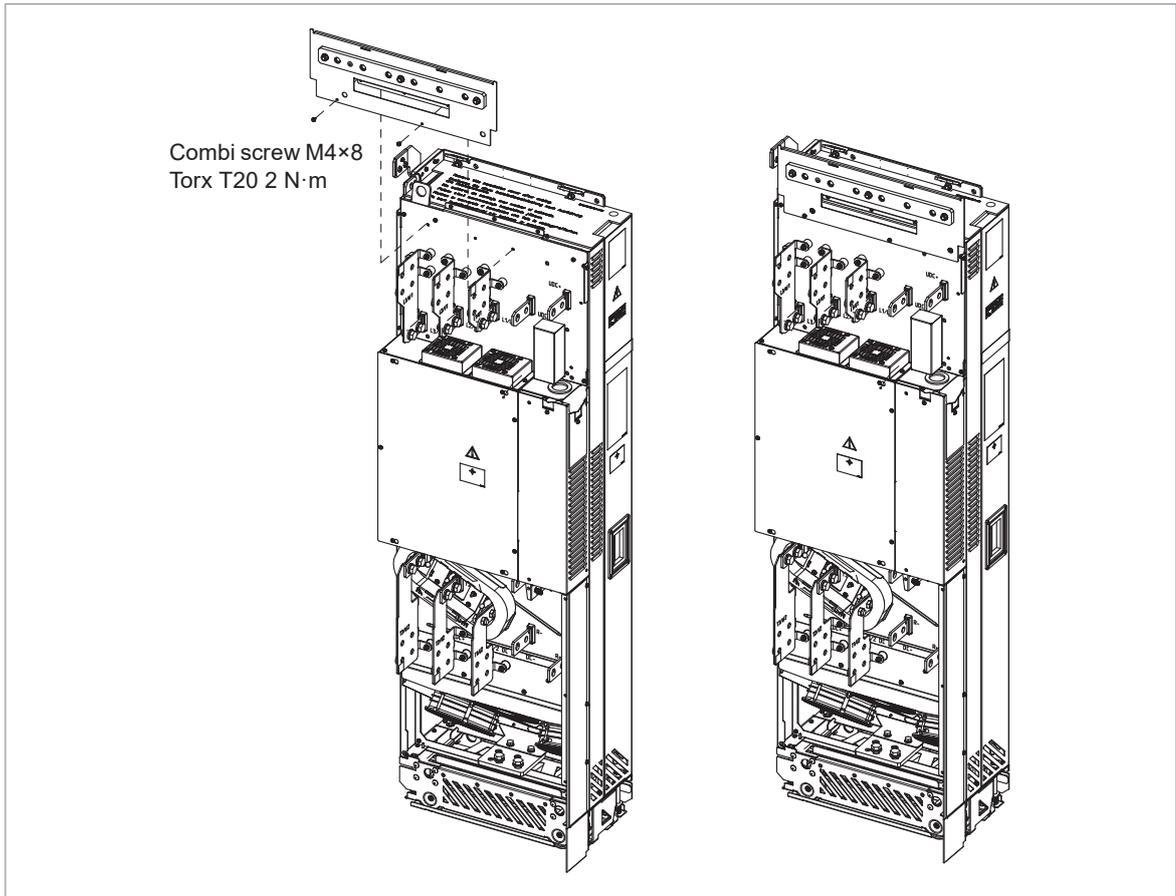
Beispiel für die Installation des Frequenzumrichtermoduls ohne Rollen-Sockel in flacher Position in einen Rittal VX25-Schaltschrank siehe [Schritt-für-Schritt-Zeichnungen \(Beispiel\)](#) für die Flachmontage in einem 600 mm breiten Rittal VX25-Schrank (Seite 283)

## ■ Optionale Eingangskabel-Anschlussfahnen und Erdungsschiene (+H370)

Die Eingangskabel-Anschlussfahnen, wie in [Schritt-für-Schritt-Zeichnungen \(Beispiel\)](#) für die Installation einer Standardfrequenzumrichter-Konfiguration mit der Option +E208 in einen Rittal VX25-Schrank mit 600 mm Breite (Seite 275) dargestellt, anschließen.

Die Metallabdeckung samt Erdungsschiene wie unten gezeigt anbringen.





### ■ Umrichtermodul mit vollständigen Kabelanschlussblechen (Option +H381)

Beispiel für die Installation des Frequenzumrichtermoduls mit vollständigen Kabelanschlussblechen (Option +H381) in einen Rittal VX25-Schaltschrank einschließlich Vorgehensweise beim Leistungskabelanschluss siehe *Installationsbeispiel - Leistungskabel-Anschlussbleche (Option +H381)* (Seite 145).

**Hinweis:** Diese Installationsalternative ist ohne Rollen-Sockel (mit Option +0H354) nicht möglich.

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

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

### ■ Konfiguration des Frequenzumrichtermoduls mit Leistungskabelanschlüssen auf der rechten Seite des Moduls (Option +H391)

Beispiel für die Installation des Frequenzumrichtermoduls mit Option +H391 in einen Rittal VX25-Schaltschrank siehe *Schritt-für-Schritt-Zeichnungen (Beispiel)* für den

Einbau der Option +H391 in einen 600 mm breiten Rittal VX25-Schrank (Seite 285). Installieren Sie andernfalls das Frequenzumrichtermodul in der Standardkonfiguration.

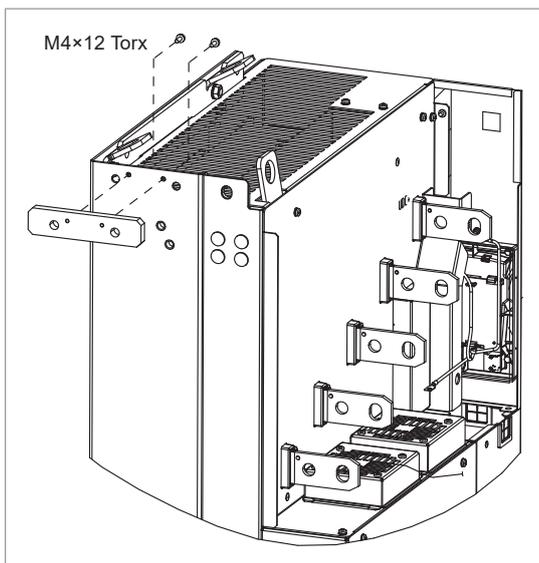
### ■ Frequenzumrichtermodul ohne Rollen-Sockel (Option +0H354)

Das Frequenzumrichtermodul ohne Rollen-Sockel kann mit vier Schrauben durch die Befestigungsbohrungen oben und unten am Modul an einer Wand oder im Schaltschrank montiert werden.

Stellen Sie sicher, dass die Montageplatte im Schaltschrank und der Rahmen stark genug sind, um das Gewicht des Umrichtermoduls aufzunehmen. Siehe Abmessungen, Gewichte und erforderliche Abstände (Seite 202).

### ■ Befestigung des Frequenzumrichtermoduls an einer Montageplatte oder einer Wand

Verwenden Sie die Halterung 3AUA0000096082 (im Montagesatz 3AXD50000453900 enthalten), wenn Sie das Frequenzumrichtermodul direkt an der Montageplatte oder einer Wand befestigen. Die Halterung verhindert, dass die Schrauben des Frequenzumrichtermoduls an der Montageplatte scheuern.



### ■ Befestigung des Frequenzumrichtermoduls an einer Montageplatte oder einer Wand (Option +H391)

Siehe Schritt-für-Schritt-Zeichnungen (Beispiel) für den Einbau der Option +H391 in einen 600 mm breiten Rittal VX25-Schrank (Seite 285).

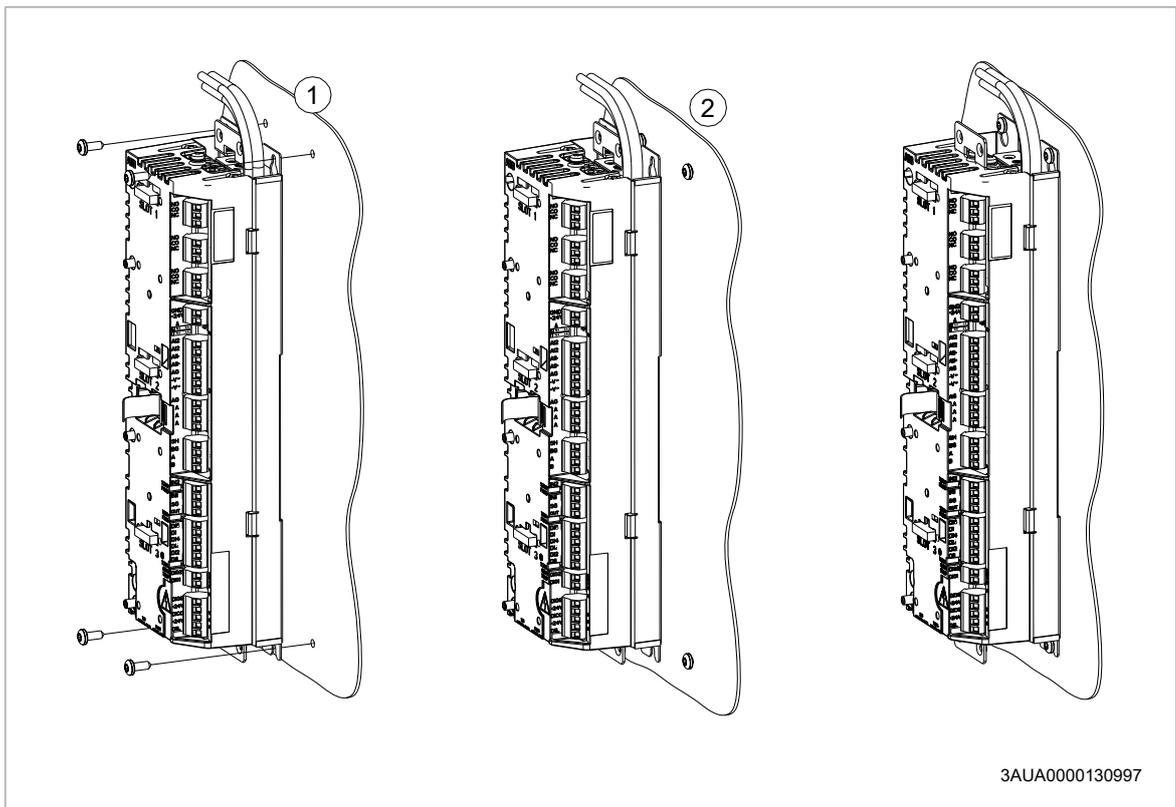
### ■ Die externe Regelungseinheit montieren.

Die Frequenzumrichter-Regelungseinheit kann auf einer DIN-Schiene oder mit Schrauben durch die Befestigungsbohrungen auf der Montageplatte montiert werden.

### Befestigung der externen Regelungseinheit an einer Montageplatte oder einer Wand

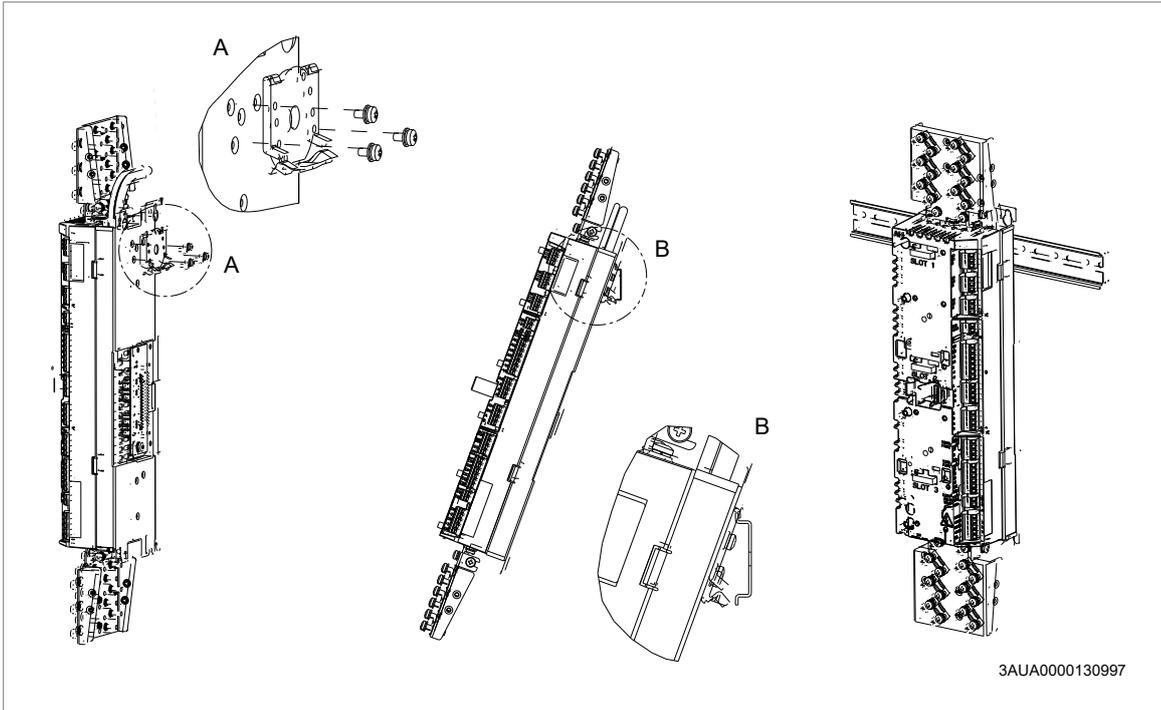
Die externe Regelungseinheit sowie die Montageschablone werden in einem Karton verpackt in der Verpackung des Frequenzumrichtermoduls geliefert. Die Montageschablone beinhaltet ein Montageschema für die CCU-24 Regelungseinheit auf der einen Seite sowie eines für die ZCU-14 Regelungseinheit auf der anderen Seite.

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



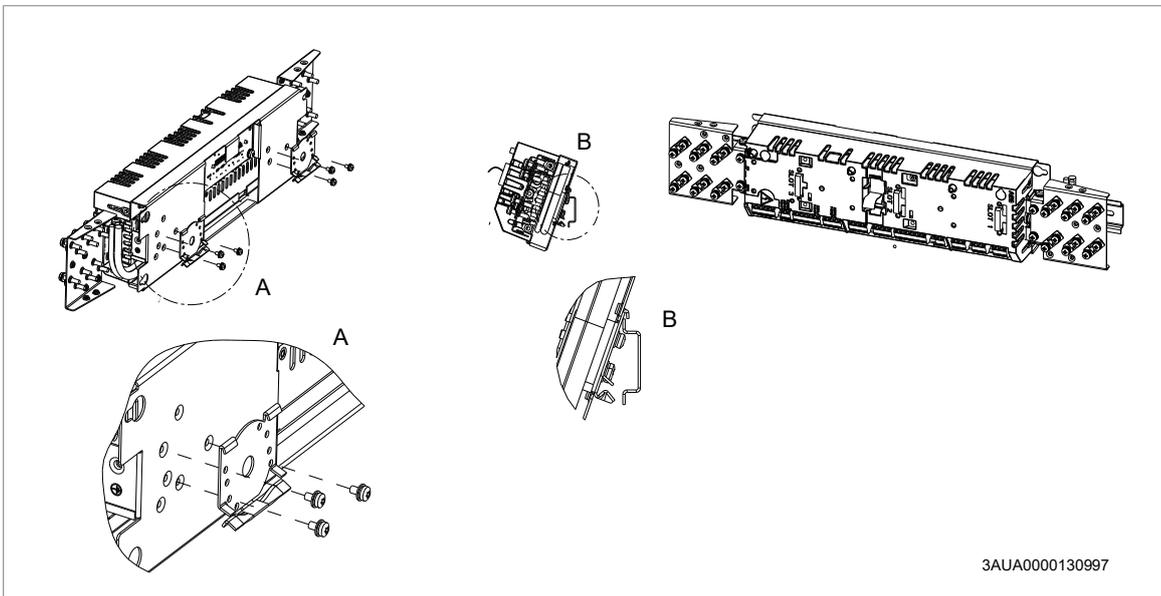
### Montage der externen Regelungseinheit vertikal auf einer DIN-Schiene

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



**Montage der externen Regelungseinheit horizontal auf einer DIN-Schiene**

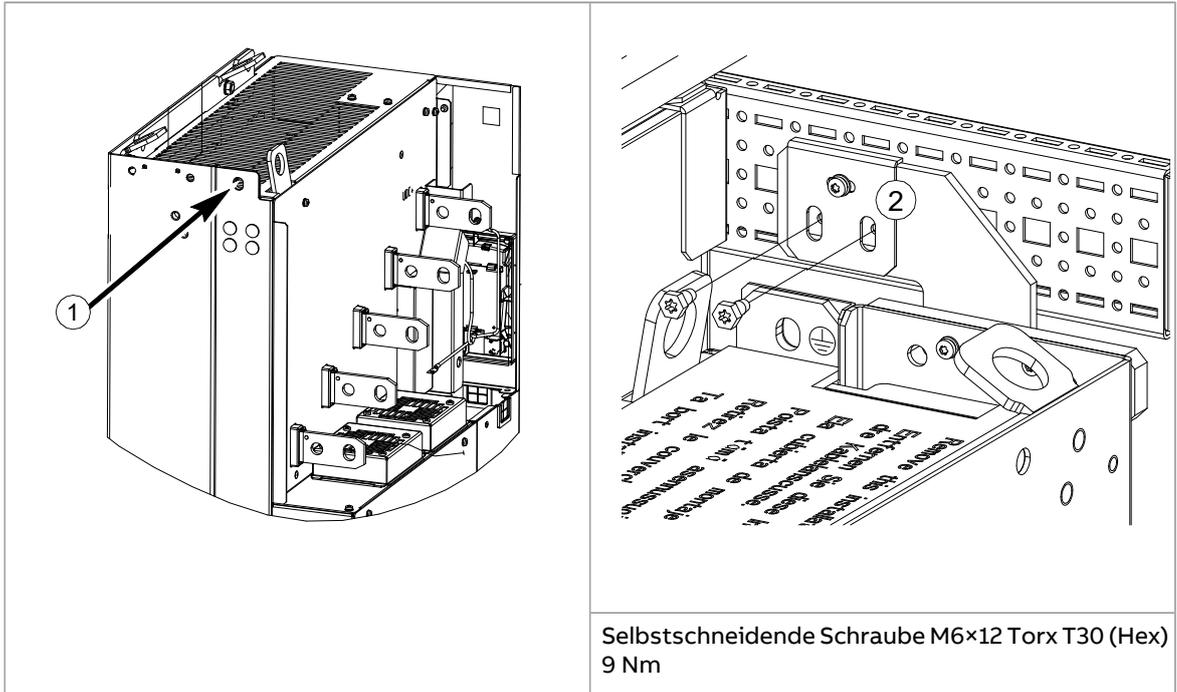
1. Die Laschen (A) mit drei Schrauben auf der Rückseite der Regelungseinheit befestigen.
2. Die Regelungseinheit wie unten (B) gezeigt, auf die Schiene setzen.



■ **Alternativen zur Erdung des Frequenzrichtermoduls**

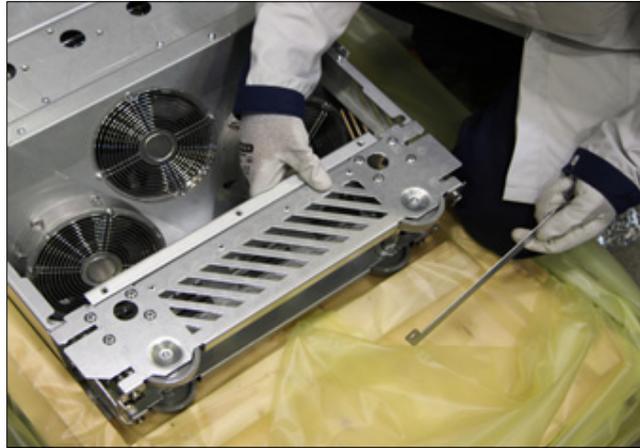
Sie können das Frequenzrichtermodul mit diesen Alternativen zwischen seiner Rückseite oben und dem Schaltschrankrahmen erden:

1. zwischen der Erdungsbohrung
2. und einer System-Chassis-Lochschiene des Rittal Schaltschranks mit der Halterung.



■ **Installation des unteren Gitters für Schutzart IP20**

Wenn auf der Modulunterseite Schutzart IP20 erforderlich ist, muss das Bodengitter wie abgebildet installiert werden.





# Anleitung zur Planung der elektrischen Installation

---

## Inhalt dieses Kapitels

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

## Haftungsbeschränkung

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

## Auswahl der Netzrennvorrichtung

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

---

## ■ Europäische Union und Großbritannien

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

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

## ■ Nordamerika

Die Anlagen müssen NFPA 70 (NEC)<sup>1)</sup> bzw. dem Canadian Electrical Code (CE) sowie den am Aufstellungsort geltenden Vorschriften entsprechen.

<sup>1)</sup> National Fire Protection Association 70 (National Electric Code).

## ■ Andere Regionen

Die Trennvorrichtung muss den anzuwendenden Sicherheitsvorschriften entsprechen.

## Auswahl des Netzschütz

Sie können den Frequenzumrichter mit einem Netzschütz ausstatten.

Befolgen Sie die Anweisungen bei der Auswahl eines kundenspezifischen Netzschützes.

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

## ■ Nordamerika

Die Anlagen müssen NFPA 70 (NEC)<sup>1)</sup> bzw. dem Canadian Electrical Code (CE) sowie den am Aufstellungsort geltenden Vorschriften entsprechen.

<sup>1)</sup> National Fire Protection Association 70 (National Electric Code).

## ■ Andere Regionen

Die Trennvorrichtung muss den anzuwendenden Sicherheitsvorschriften entsprechen.

## Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter

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

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

---

Nennwertentabelle 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 \(Seite 79\)](#). Grundlagen zum Schutz der Motorisolation und Lager bei Antriebssystemen siehe [Schutz der Motorisolation und der Lager \(Seite 79\)](#).

**Hinweis:**

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

■ **Schutz der Motorisolation und der Lager**

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

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

$dU/dt$ -Filter schützen die Motorisolation und reduzieren die Lagerströme.

Gleichtaktfilter reduzieren hauptsächlich die Lagerströme. Isolierte B-seitige Lager (Nichtantriebsseite) schützen die Motorlager.

■ **Anforderungstabellen**

In den Tabellen wird aufgelistet, wie die Motorisolation auszuwählen ist und wann  $du/dt$ - und Gleichaktfilter 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,  $P_n < 100 \text{ kW}$  (134 hp)**

Siehe auch Abkürzungen (Seite 83).

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

<sup>1)</sup> vor dem 1.1.1998 hergestellt

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

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

Siehe auch Abkürzungen (Seite 83).

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

1) vor dem 1.1.1998 hergestellt

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

**Anforderungen für Motoren anderer Hersteller,  $P_n < 100 \text{ kW}$  (134 hp)**

Siehe auch Abkürzungen (Seite 83).

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

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

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

Siehe auch Abkürzungen (Seite 83).

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

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

**Abkürzungen**

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

### Verfügbarkeit von $dU/dt$ -Filter und Gleichtaktfilter nach Frequenzrichter- Typ

Produkttyp	Verfügbarkeit des $du/dt$ -Filters	Verfügbarkeit des Gleichtaktfilters (CMF)
ACS880-04	Separate Bestellung siehe $dU/dt$ -Filter (Seite 273)	+E208

### Zusätzliche Anforderungen an explosionsgeschützte Motoren

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

### Zusätzliche Anforderungen an ABB-Motoren anderer Typen als M2\_, M3\_, M4\_, HX\_ und AM\_

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

### Zusätzliche Anforderungen bei Anwendungen mit Bremsbetrieb

Wenn der Motor die Maschine bremst, steigt die Spannung im DC-Zwischenkreis des Frequenzrichters, was einer Erhöhung der Motoreinspeisung 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 Frequenzrichter 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-Netzspannung	Anforderung an			
	Motorisolation	$du/dt$ -Filter und Gleichtaktfilter von ABB und isolierte Lager auf der B-Seite		
		$P_n < 100 \text{ kW}$	$100 \text{ kW} \leq P_n < 200 \text{ kW}$	$P_n \geq 200 \text{ kW}$
		$P_n < 140 \text{ hp}$	$140 \text{ hp} \leq P_n < 268 \text{ hp}$	$P_n \geq 268 \text{ hp}$
$U_n \leq 500 \text{ V}$	Standard	-	+ N	+ N + CMF
$500 \text{ V} < U_n \leq 600 \text{ V}$	Standard	+ $du/dt$	+ $du/dt$ + N	+ $du/dt$ + N + CMF
	oder			
	Verstärkt	-	+ N	+ N + CMF
$600 \text{ V} < U_n \leq 690 \text{ V}$	Verstärkt	+ $du/dt$	+ $du/dt$ + N	+ $du/dt$ + 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.

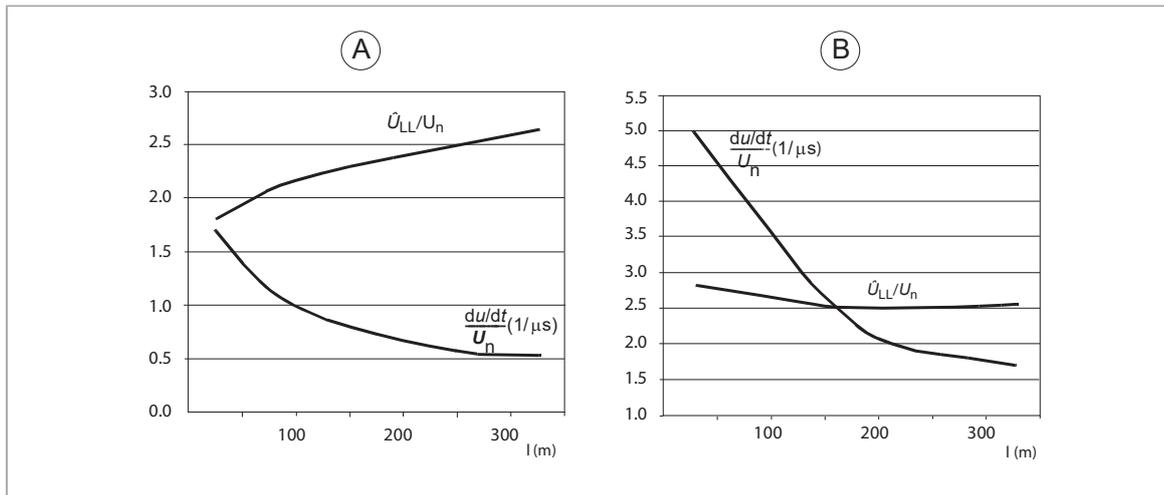
AC-Netzennspannung	Anforderung an		
	Motorisolation	du/dt-Filter und Gleichtaktfilter von ABB und isolierte Lager auf der B-Seite	
		$P_n < 100 \text{ kW}$ oder Baugröße < IEC 315	$100 \text{ kW} < P_n < 350 \text{ kW}$ oder IEC 315 < Baugröße < IEC 400
		$P_n < 134 \text{ hp}$ oder Baugröße < NEMA 500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

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

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

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

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



A	Frequenzumrichter mit dU/dt-Filter
B	Frequenzumrichter ohne dU/dt-Filter
$l$	Motorkabellänge
$\hat{U}_{LL}/U_n$	Relative Außenleiter-Spitzenspannung
$(du/dt)/U_n$	Relativer du/dt-Wert
<b>Hinweis:</b> $\hat{U}_{LL}$ und du/dt-Werte sind ungefähr 20 % höher bei Widerstandsbremung.	

**Zusätzlicher Hinweis für Sinusfilter**

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

## Auswahl der Leistungskabel

### ■ Allgemeine Richtlinien

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

- **Strom:** Wählen Sie ein für den maximalen Laststrom sowie den zu erwartenden Kurzschlussstrom des Einspeisernetzes 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 \(Seite 87\)](#).

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

Ein Metallrohr reduziert die elektromagnetische Abstrahlung des gesamten Antriebssystems.

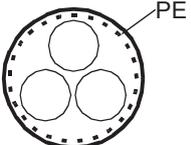
### ■ Typische Leistungskabelgrößen

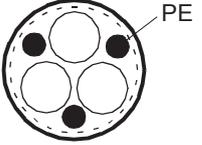
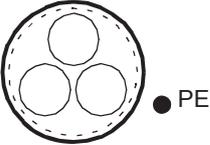
Siehe die technischen Daten.

### ■ Leistungskabeltypen

#### Bevorzugte Leistungskabeltypen

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

Kabeltyp	Verwendung als Netzkabel	Verwendung als Motor- und Bremswiderstandskabel
 <p>Symmetrisch geschirmtes (oder armiertes) Kabel mit drei Phasenleitern und einem konzentrischen PE-Leiter als Schirm (oder Armierung)</p>	Ja	Ja

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

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

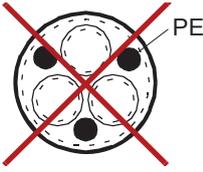
### Alternative Leistungskabeltypen

Kabeltyp	Verwendung als Netzkabel	Verwendung als Motor- und Bremswiderstandskabel
 <p>Vier-Leiter-Kabel mit PVC-Schutzrohr oder Mantel (drei Phasenleiter und PE)</p>	Ja bei einem Phasenleiter kleiner 10 mm <sup>2</sup> (8 AWG) Cu ist.	Ja bei einem Phasenleiter kleiner 10 mm <sup>2</sup> (8 AWG) Cu ist oder bei Motoren bis 30 kW (40 hp). <b>Hinweis:</b> Geschirmte oder armierte Kabel oder Kabel im Metallschutzrohr werden immer zur Minimierung von HF-Störungen empfohlen
 <p>Vier-Leiter-Kabel in Metallschutzrohr (drei Phasenleiter und PE) z. B. EMT oder armiertes Vier-Leiter-Kabel</p>	Ja	Ja, bei einem Phasenleiter kleiner 10 mm <sup>2</sup> (8 AWG) Cu oder bei Motoren bis 30 kW (40 hp).

Kabeltyp	Verwendung als Netzkabel	Verwendung als Motor- und Bremswiderstandskabel
 <p>Geschirmt (Al/Cu-Schirm oder Armierung)<sup>1)</sup> Vier-Leiter-Kabel (drei Phasenleiter und ein Schutzleiter)</p>	Ja	Ja, bei Motoren bis 100 kW (135 hp). Es ist ein Potenzialausgleich zwischen dem Motorgehäuse und der Arbeitsmaschine erforderlich.

<sup>1)</sup> 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 im Vergleich zum unverzinkten Stahlschirm.

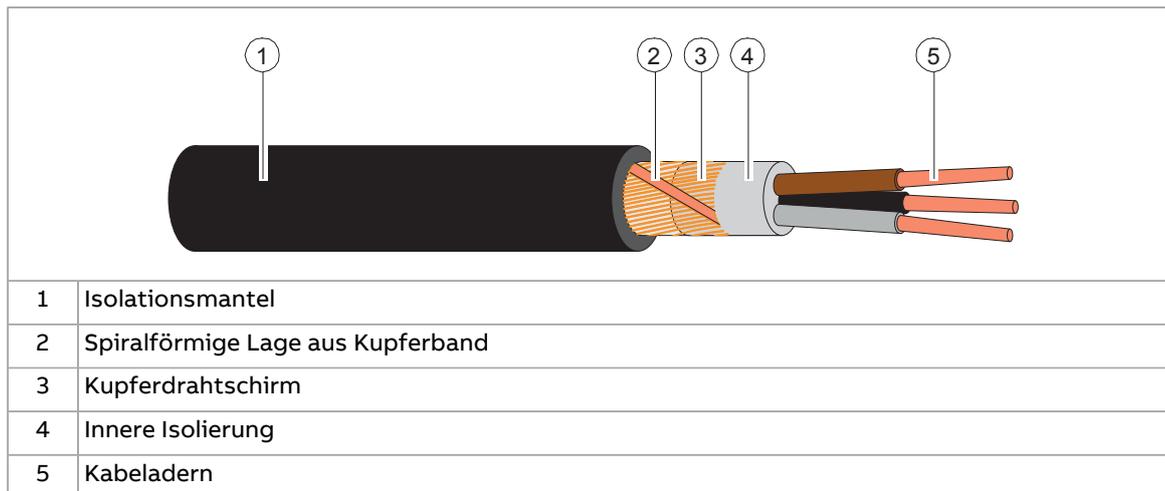
### Nicht zulässige Leistungskabeltypen

Kabeltyp	Verwendung als Netzkabel	Verwendung als Motor- und Bremswiderstandskabel
 <p>Symmetrisch geschirmte Kabel mit einzelnen Schirmen für jeden Phasenleiter</p>	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.



## Erdungsanforderungen

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

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

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

In der Tabelle ist der Mindestquerschnitt des Schutzleiters bezogen auf den Phasenleiter gemäß IEC/UL 61800-5-1 angegeben, wenn der/die Phasenleiter und der Schutzleiter aus demselben Metall bestehen. Ist dies nicht der Fall, muss der Querschnitt des Schutzleiters so bestimmt werden, dass sich die gleiche Leitfähigkeit wie bei den Leitern gemäß dieser Tabelle ergibt.

Querschnitt des Phasenleiters $S$ (mm <sup>2</sup> )	Mindestquerschnitt des dazugehörigen Schutzleiters $S_p$ (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	$S^{1)}$
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	$S/2$

<sup>1)</sup> 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<sup>2</sup>, wenn der Leiter mechanisch geschützt ist, oder
- 4 mm<sup>2</sup>, 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 Berührungstrom 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 hohen Schutz bietenden Schutzleiter entsprechen und
- Sie müssen eine der drei Anschlussverfahren verwenden:
  1. Einen festen Anschluss:
    - Schutzleiter mit einem Mindestquerschnitt von 10 mm<sup>2</sup> Cu oder 16 mm<sup>2</sup> 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<sup>2</sup> 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

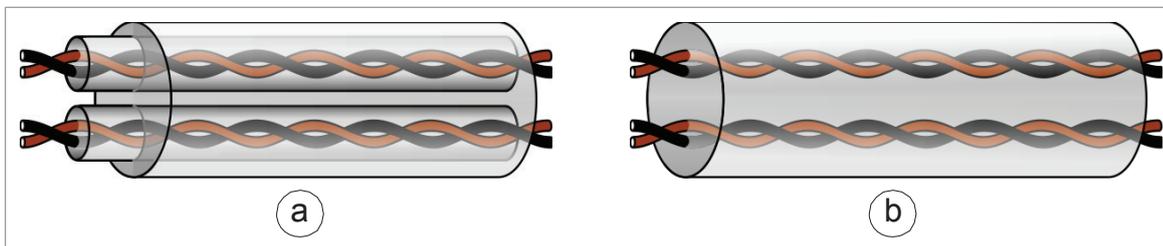
### ■ Schirm

Nur geschirmte Steuerkabel verwenden.

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

---

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



### ■ Signale in separaten Kabeln

Führen Sie analoge und digitale Signale in separaten, geschirmten Kabeln. 24 V DC und 115/230 V AC .Signale dürfen nicht im selben Kabel verlaufen.

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

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

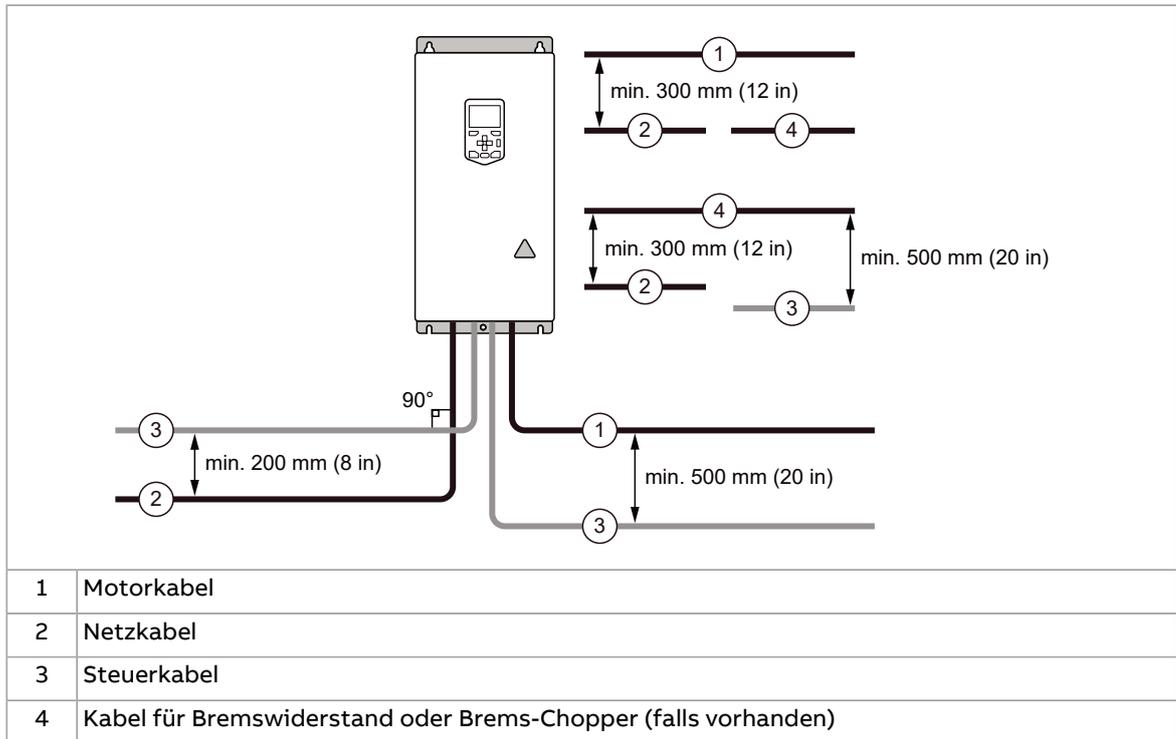
Schließen Sie das PC-Tool Drive Composer über den USB-Port am Bedienpanel an den Frequenzumrichter an. Verwenden Sie ein USB-Kabel des Typs A (PC) - Typ Mini-B (Bedienpanel). Die maximale Länge des Kabels beträgt 3 m (9,8 ft).

## 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 Kabeltrassen 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 Kabeltrassen 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.



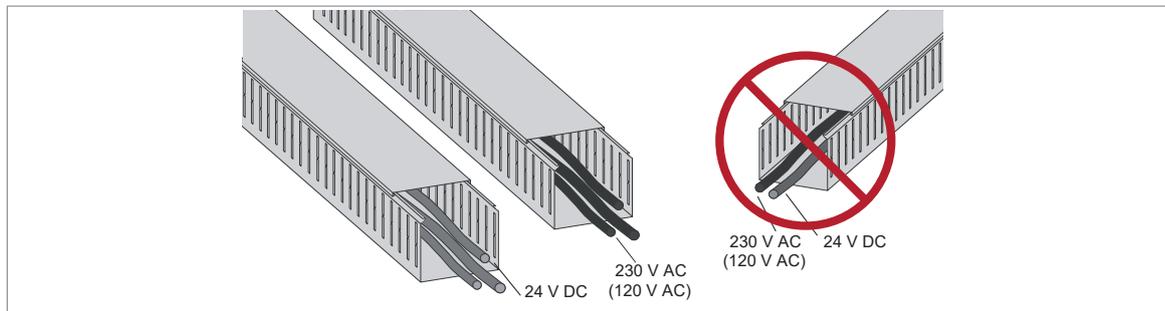
### ■ Durchgängiger Motorkabelschirm oder Schutzrohr für Ausrüstung am Motorkabel

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

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

### ■ Separate Steuerkabelkanäle

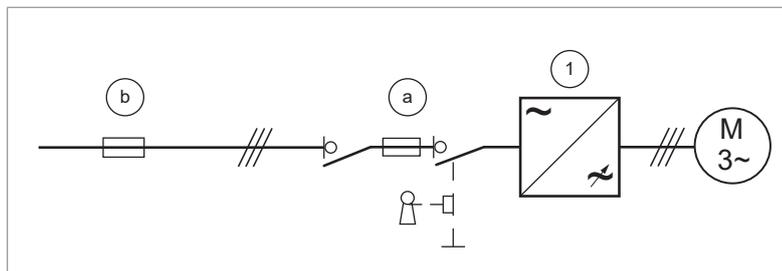
Verlegen Sie 24 V DC und 230 V AC (120 V AC) Steuerkabel in separaten Kanälen, falls das 24 V DC Kabel nicht für 230 V AC (120 V AC) isoliert ist oder über einen Isoliermantel für 230 V AC (120 V AC) verfügt.



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

### ■ Schutz des Frequenzumrichters und des Einspeisekabels vor Kurzschluss

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



Dimensionieren Sie die Sicherungen und den Leistungsschalter zum Schutz des Einspeisekabels entsprechend den vor Ort geltenden Vorschriften. Wählen Sie die Sicherungen für den Frequenzumrichter entsprechend den in den technischen Daten enthaltenen Anweisungen aus. Die Sicherungen schützen den Frequenzumrichter bei Kurzschluss, begrenzen und verhindern Schäden an angeschlossenen Geräten bei einem Kurzschluss im Frequenzumrichter.

**Hinweis:** Leistungsschalter dürfen nicht ohne Sicherungen verwendet werden.



#### **WARNUNG!**

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

### ■ Geprüfte Leistungsschalter

Sie können die in den technischen Daten genannten Leistungsschalter verwenden. Andere Leistungsschalter/Schutzschalter können für den Frequenzumrichter verwendet werden, sofern sie die gleichen elektrischen Eigenschaften aufweisen. ABB übernimmt

keine Haftung für die korrekte Funktion und die Schutzwirkung von nicht aufgelisteten Leistungsschaltern. Wenn die von ABB gegebenen Empfehlungen nicht beachtet werden, können beim Einsatz des Frequenzumrichters Probleme auftreten, die durch die Gewährleistung nicht abgedeckt sind.

### ■ Schutz von Motor und Motorkabel bei Kurzschlüssen

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

- das Motorkabel korrekt dimensioniert ist
- der Motorkabeltyp den ABB-Richtlinien zur Auswahl des Motorkabels entspricht
- die Kabellänge nicht die für den Frequenzumrichter festgelegte Maximallänge überschreitet
- die im Frequenzumrichter eingestellte Motornennleistung (Parameter 99.10) dem auf dem Motorleistungsschild angegebenen Wert entspricht.

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

### ■ Schutz der Motorkabel vor thermischer Überlast

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



#### **WARNUNG!**

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

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

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

### ■ Schutz des Motors vor thermischer Überlastung

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

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

Die gebräuchlichsten Temperatursensoren sind PTC oder Pt100.

Weitere Informationen enthält das jeweilige Firmware-Handbuch.

### ■ **Schutz des Motors vor Überlast ohne thermisches Modell oder Temperatursensoren**

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

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

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

Der Motorüberlastschutz unterstützt die Wärmebeständigkeit und Drehzahlempfindlichkeit.

Weitere Informationen enthält das Firmware-Handbuch.

## **Schutz des Frequenzumrichters vor Erdschlüssen**

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

### ■ **Kompatibilität mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen**

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

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

## **Anschluss von Frequenzumrichtermodulen an ein gemeinsames DC-System**

Siehe ACS880-01 drives and ACS880-04 drive modules common DC systems application guide (3AUA0000127818 [Englisch]).

## 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 Schutz Erde angeschlossen sind

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

Sie haben folgende Realisierungsmöglichkeiten:

1. Wenn es eine doppelte oder verstärkte Isolation zwischen dem Sensor und den spannungsführenden Teilen des Motors gibt, kann der Sensor direkt an den/die analogen/digitalen Eingang/Eingänge des Frequenzumrichters angeschlossen werden. Siehe hierzu die Anweisungen zum Anschluss des Steuerkabels. Stellen Sie sicher, dass die am Sensor angelegte Spannung die maximal zulässige Spannung über dem Sensor nicht überschreitet.
2. Bei einer Basisisolation zwischen dem Sensor und den spannungsführenden Teilen des Motors oder bei unbekanntem Isolationstyp kann der Sensor über ein Optionsmodul an den Frequenzumrichter angeschlossen werden. Der Sensor und das Modul müssen eine doppelte oder verstärkte Isolierung zwischen den spannungsführenden Teilen des Motors und der Regelungseinheit des Frequenzumrichters bilden. Siehe [Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter über ein Optionsmodul \(Seite 97\)](#). 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 Isolationstyp, 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 Frequenzumrichters gebildet werden kann.

98 Anleitung zur Planung der elektrischen Installation

Optionsmodule		Temperatursensortyp			Isolationsanforderungen für den Temperatursensor
Typ	Isolation	PTC	KTY	Pt100, Pt1000	
FIO-11	Galvanische Trennung zwischen dem Sensoranschluss und dem Anschluss der Frequenzumrichter-Regelungseinheit. Keine Trennung zwischen dem Sensoranschluss und anderen E/A-Anschlüssen.	x	x	x	Verstärkte Isolation
FIO-21	Galvanische Trennung zwischen dem Sensoranschluss und anderen Anschlüssen (einschließlich dem Anschluss der Frequenzumrichter-Regelungseinheit).	x	x	x	Verstärkte Isolation
FEN-01	Galvanische Trennung zwischen dem Sensoranschluss und dem Anschluss der Frequenzumrichter-Regelungseinheit. Keine Trennung zwischen dem Sensoranschluss und dem TTL-Drehgeber-Emulationsausgang.	x	-	-	Verstärkte Isolation
FEN-11	Galvanische Trennung zwischen dem Sensoranschluss und dem Anschluss der Frequenzumrichter-Regelungseinheit. Keine Trennung zwischen dem Sensoranschluss und dem TTL-Drehgeber-Emulationsausgang.	x	x	-	Verstärkte Isolation
FEN-21	Galvanische Trennung zwischen dem Sensoranschluss und dem Anschluss der Frequenzumrichter-Regelungseinheit. Keine Trennung zwischen dem Sensoranschluss und dem TTL-Drehgeber-Emulationsausgang.	x	x	-	Verstärkte Isolation
FEN-31	Galvanische Trennung zwischen dem Sensoranschluss und dem Anschluss der Frequenzumrichter-Regelungseinheit. Keine Isolierung zwischen dem Sensoranschluss und anderen Anschlüssen.	x	x	-	Verstärkte Isolation
FAIO-01	Basisisolation zwischen Sensoranschluss und Anschluss der Regelungseinheit. Keine Isolation zwischen Sensoranschluss und anderen E/A-Anschlüssen.	x	x	x	Verstärkte oder Basisisolation. Bei der Basisisolation dürfen die anderen E/A-Anschlüsse des Optionsmoduls nicht angeschlossen werden.
FPTC-01/02 <sup>1)</sup>	Verstärkte Isolation zwischen Sensoranschluss und anderen Anschlüssen (einschließlich Anschluss der Regelungseinheit).	x	-	-	Keine spezielle Anforderung

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

Siehe hierzu das Benutzerhandbuch des entsprechenden Optionsmoduls.

## Verwendung der Notstopp-Funktion

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

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

## Implementierung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"

Siehe Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (Seite 243).

## Implementierung der Funktionen des FSO-Sicherheitsfunktionsmoduls

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

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

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

Weitere Informationen enthält das entsprechende Handbuch.

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

## Verwendung von Leistungsfaktor-Kompensations-Kondensatoren

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



### **WARNUNG!**

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

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

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

## Verwendung eines Sicherheitsschalters zwischen Frequenzumrichter und Motor

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

## Realisierung eines ATEX-zertifizierten thermischen Motorschutzes

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

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

Weitere Informationen siehe:

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

## Verwendung der Funktion Netzausfall-Überbrückung

Bei einem Ausfall der Einspeisespannung setzt der Frequenzumrichter den Betrieb fort, indem er die kinetische Energie des drehenden Motors nutzt. Der

---

Frequenzumrichter arbeitet solange, wie der Motor dreht und Energie in den Frequenzumrichter speist.

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

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

Verwenden Sie die Netzausfall-Überbrückungsfunktion wie folgt:

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



**WARNUNG!**

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

---

## Verwendung eines Schützes zwischen Frequenzumrichter und Motor

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

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

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

Bei DTC-Regelung des Motors und Motorstopp mit Austrudeln oder Skalarregelung muss das Schütz wie folgt geöffnet werden:

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



**WARNUNG!**

Bei DTC-Regelung des Motors dürfen Sie auf keinen Fall das Ausgangsschütz öffnen, während der Frequenzumrichter den Motor regelt. Die DTC-Regelung des Motors arbeitet extrem schnell; viel schneller, als das Schütz benötigt, um seine Kontakte zu öffnen. Wenn das Schütz mit dem Öffnen der Kontakte beginnt, während der Frequenzumrichter den Motor regelt, versucht die DTC-Regelung des Motors, den Laststrom zu halten und erhöht deshalb sofort die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters bis zum Maximum. Dies hat zur Folge, dass das Schütz beschädigt wird oder die Kontakte verschmelzen.

---

## Verwendung eines Bypass-Anschlusses

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

---



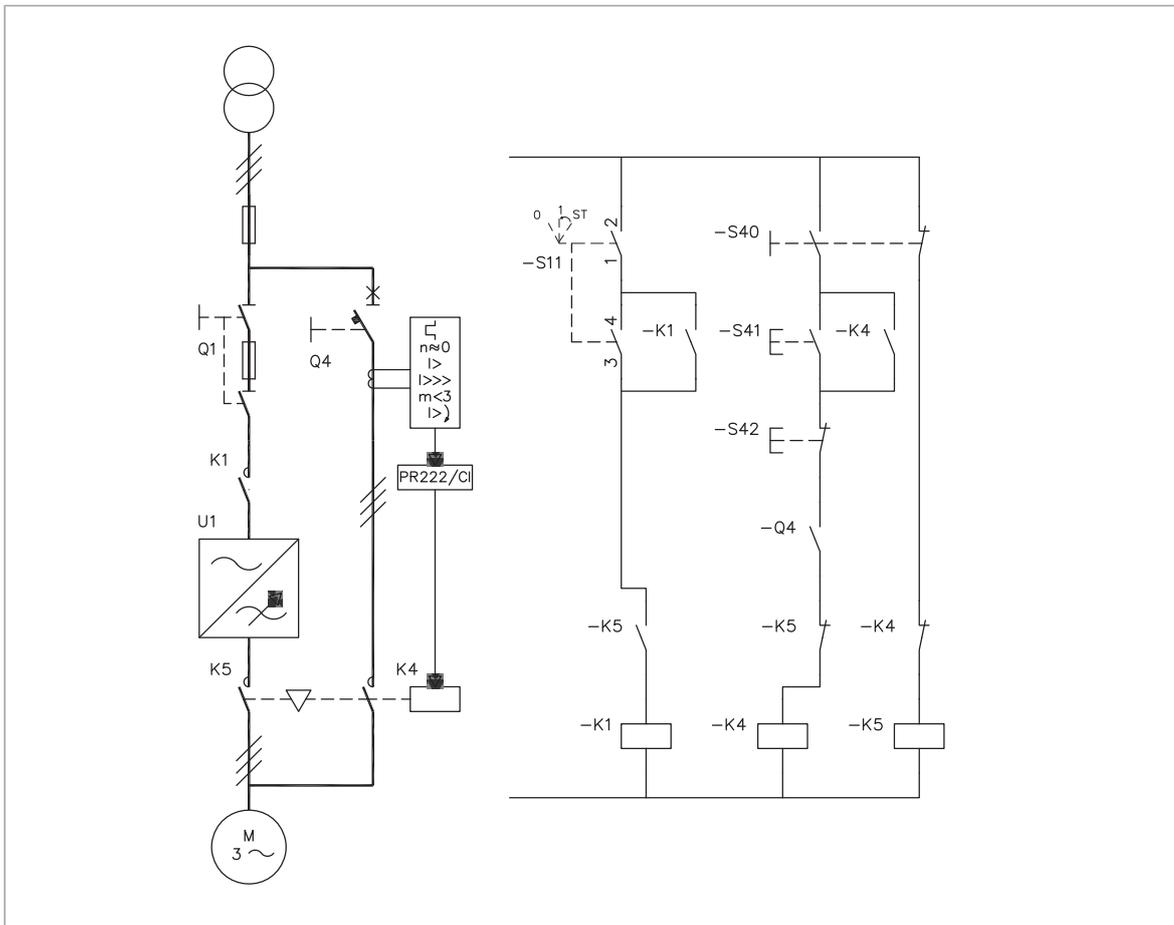
**WARNUNG!**

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

---

## ■ Beispiel für einen Bypass-Anschluss

Ein Beispiel für einen Bypass-Anschluss ist unten abgebildet.



Q1	Hauptschalter des Frequenzumrichters
Q4	Bypass-Leistungsschalter
K1	Netzschütz des Frequenzumrichters
K4	Bypass-Schütz
K5	Ausgangsschütz des Frequenzumrichters
S11	Ein/Aus-Steuerung des Frequenzumrichter-Netzschütz
S40	Auswahl der Motorspannungsversorgung (Frequenzumrichter oder direkter Netzanschluss)
S41	Start, wenn der Motor direkt mit dem Netz verbunden ist
S42	Stopp, wenn der Motor direkt mit dem Netz verbunden ist

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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und den Motor über das Bedienpanel des Frequenzumrichters (Frequenzumrichter im Modus Lokalsteuerung) oder mit dem externen Stoppsignal (Frequenzumrichter im Modus Fernsteuerung).
2. Öffnen Sie das Netzschütz des Frequenzumrichters mit S11.
3. Schalten Sie die Motor-Spannungsversorgung vom Frequenzumrichter auf direkten Netzanschluss mit S40 um.

4. Warten Sie 10 Sekunden, damit die Magnetisierung des Motors abklingen kann.
5. Starten Sie den Motor mit S41.

### Umschalten der Motor-Spannungsversorgung vom direkten Netzanschluss zum Frequenzumrichter

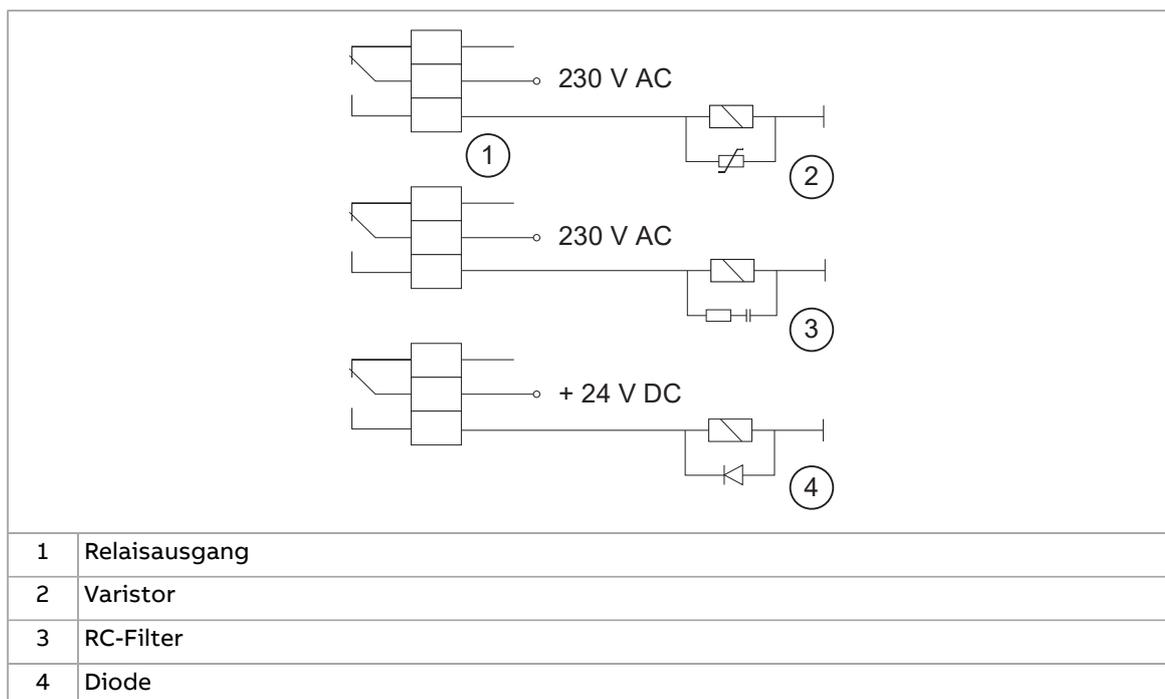
1. Stoppen Sie den Motor mit S42.
2. Schalten Sie die Motor-Spannungsversorgung vom direkten Netzanschluss auf Frequenzumrichterspeisung mit S40 um.
3. Schließen Sie das Netzschütz des Frequenzumrichters mit Schalter S11 (indem Sie ihn für zwei Sekunden in Stellung ST drehen, dann in Stellung 1 belassen).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

## Schutz der Relaisausgangskontakte

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

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.



## 7

# Elektrische Installation

---

## Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält Anweisungen für die elektrische Installation des Frequenzumrichters. Das Kapitel bezieht sich auf die Kapitel mit den Installationsbeispielen, die konfigurationsspezifische Installationsanweisungen enthalten.

## Sicherheit

---

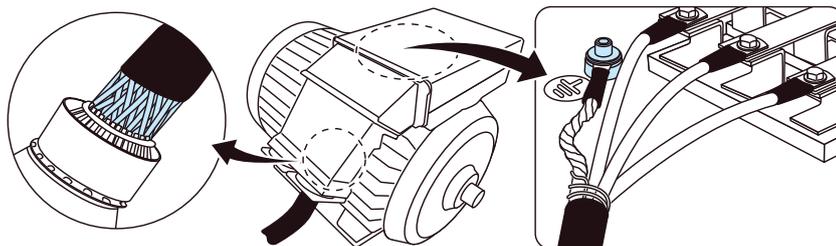
**WARNUNG!**

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

---

## Erdung des Motorkabelschirms auf der Motorseite

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



## Messung der Isolation

### ■ Messung des Isolationswiderstands des Frequenzumrichters



#### WARNUNG!

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

### ■ Messung des Isolationswiderstands des Einspeisekabels

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

### ■ Messung des Isolationswiderstands des Motors oder des Motorkabels

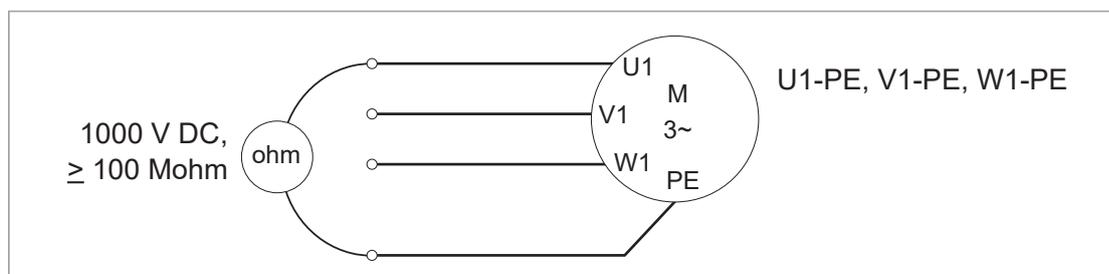


#### WARNUNG!

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

1. Führen Sie die in Abschnitt [Sicherheitsanweisungen für die elektrische Installation \(Seite 20\)](#) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Stellen Sie sicher, dass das Motorkabel von den Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters abgeklemmt ist.
3. Messen Sie den Isolationswiderstand zwischen jeder Phase und der Schutz Erde 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.



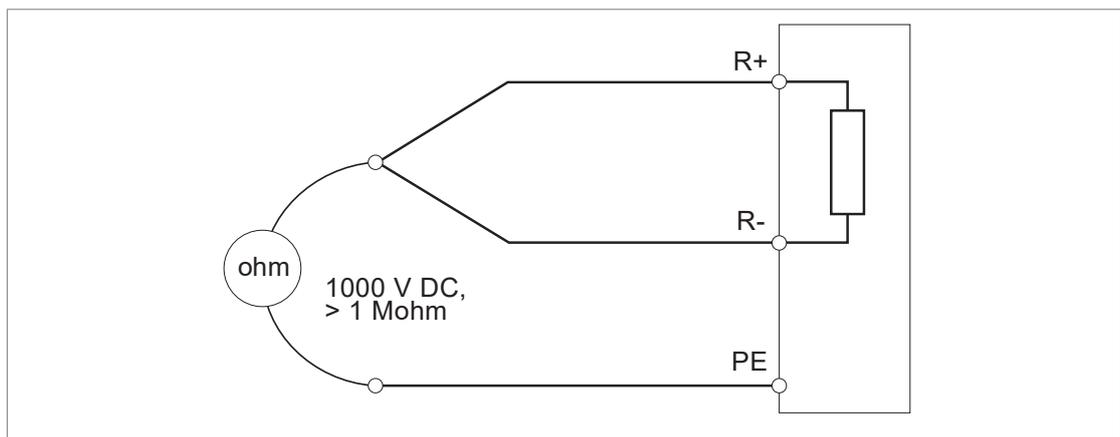
## ■ Messung des Isolationswiderstands des Bremswiderstands-Schaltkreises



### WARNUNG!

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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt *Sicherheitsanweisungen für die elektrische Installation (Seite 20)* beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Stellen Sie sicher, dass das Widerstandskabel mit dem Widerstand verbunden und von den Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen abgeklemmt ist.
3. Verbinden Sie Leiter R+ und R- des Widerstandskabels auf der Frequenzumrichterseite. Messen Sie den Isolationswiderstand zwischen den Leitern und der Schutz Erde mit einer Messspannung von 1000 V DC. Der Isolationswiderstand muss mehr als ein 1 MOhm betragen.



## Kompatibilitätsprüfung des Erdungssystems

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



### WARNUNG!

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



### WARNUNG!

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

## ■ **Unsymmetrisch oder mittelpunktgeerdete 525...690 V Netze**

---



### **WARNUNG!**

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

---

## **Anschluss des EMV-Filters (Option +E202)**

Siehe ARFI-10 EMC filter installation guide (3AFE68317941 [Englisch]).

## **Anschluss der Leistungskabel**

---



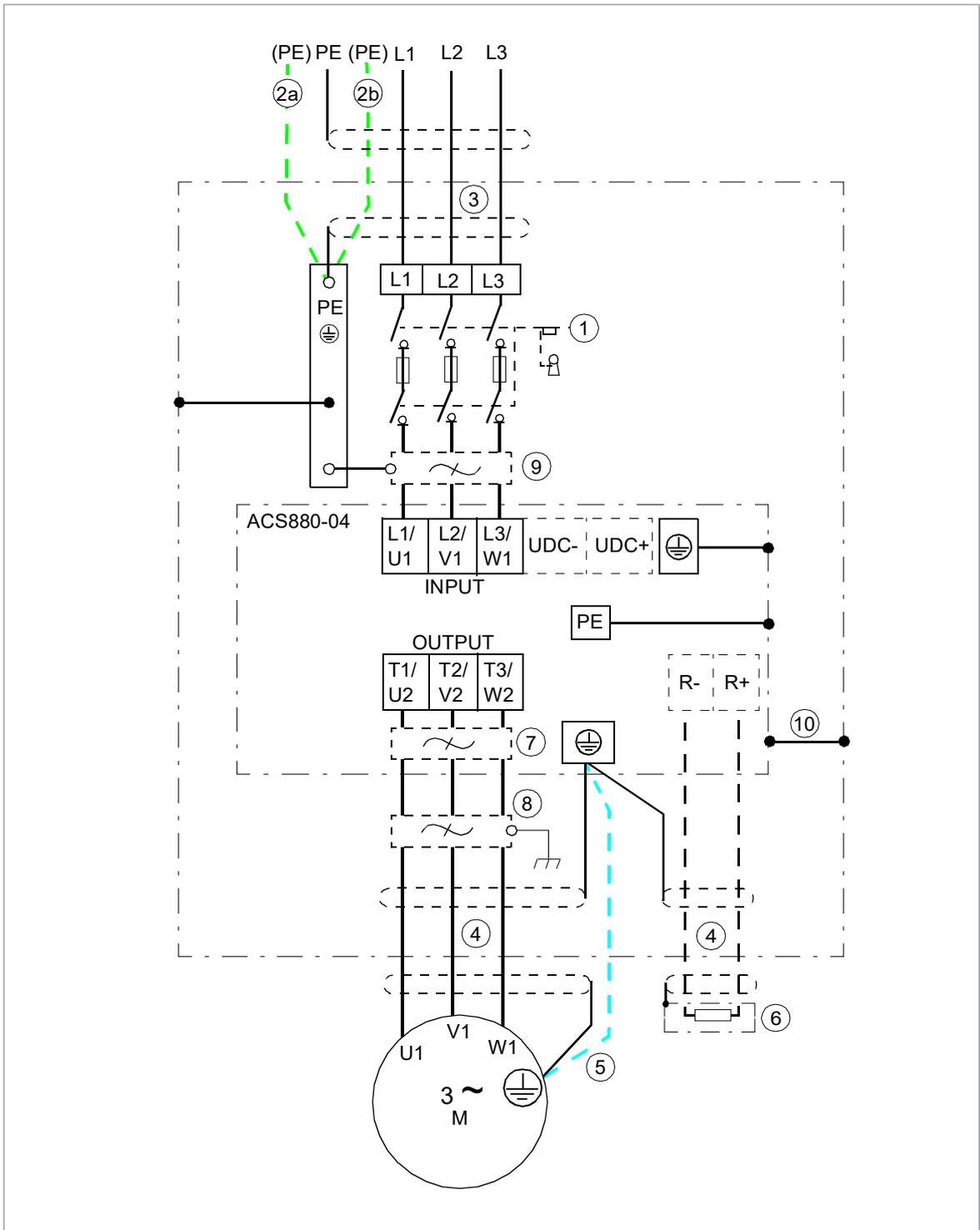
### **WARNUNG!**

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

---



■ Leistungskabel-Anschlussplan



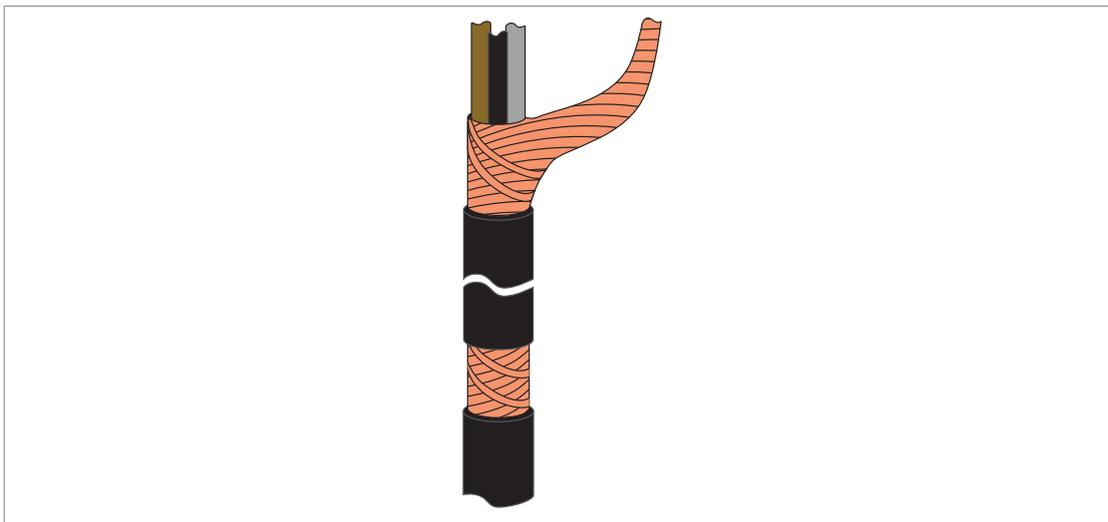
1	Trenneinrichtung siehe Auswahl der Netzrennvorrichtung (Seite 77). Im Installationsbeispiel dieses Kapitels befindet sich die Netzrennvorrichtung nicht im selben Schrank wie das Frequenzumrichtermodul.
2	Bei Verwendung eines geschirmten Kabels (nicht erforderlich, aber empfohlen) und einer Leitfähigkeit des Schirms <50 % der Leitfähigkeit des Phasenleiters muss ein separates PE-Kabel (2a) oder ein Kabel mit einem Erdleiter (2b) verwendet werden..
3	ABB empfiehlt eine 360°-Erdung am Schrankeingang, wenn ein geschirmtes Kabel verwendet wird. Das andere Ende des Eingangskabelschirms oder PE-Leiters an der Spannungsverteilung erden.
4	ABB empfiehlt eine 360°-Erdung am Schrankeingang..

5	Verwenden Sie ein separates Erdungskabel, wenn die Leitfähigkeit des Kabelschirms < 50% der Leitfähigkeit des Phasenleiters beträgt und das Kabel keinen symmetrisch aufgebauten Erdleiter enthält (siehe Leistungskabeltypen (Seite 87)).
6	Externer Bremswiderstand (optional, siehe Widerstandsbremung (Seite 265))
7	Gleichtaktfilter (optional, siehe Anforderungstabellen (Seite 79)).
8	$dU/dt$ Filter (optional, siehe $dU/dt$ -Filter (Seite 273))
9	EMV-Filter (Option +E202, siehe Abschnitt Anschluss des EMV-Filters (Option +E202) (Seite 108))
10	Der Rahmen des Frequenzumrichtermoduls muss mit dem Schrankrahmen verbunden sein, siehe Alternativen zur Erdung des Frequenzumrichtermoduls (Seite 74).

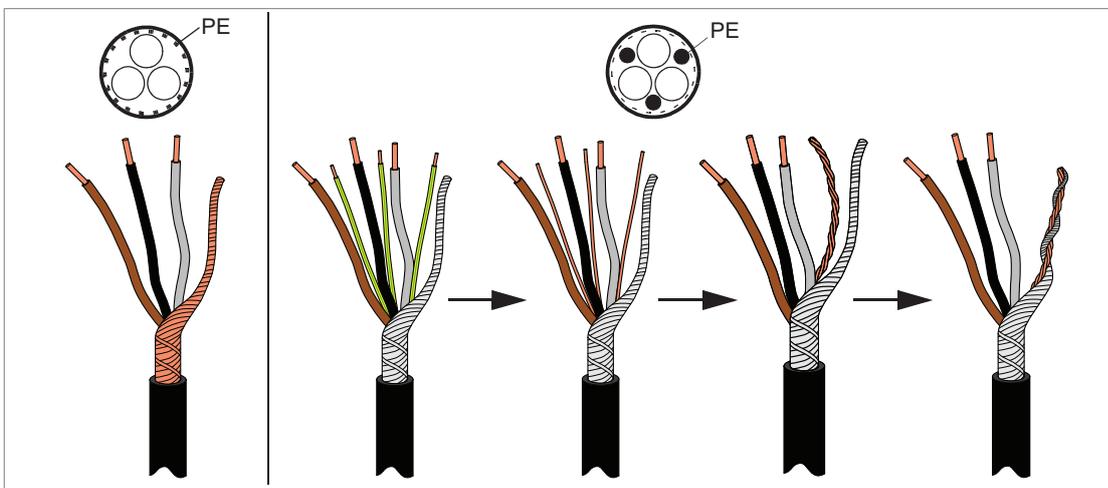
Ist in dem Motorkabel ein symmetrisch aufgebauter Erdleiter zusätzlich zum Schirm vorhanden, muss der Erdleiter an die Erdungsklemmen des Frequenzumrichters und des Motors angeschlossen werden. Verwenden Sie kein asymmetrisch aufgebautes Motorkabel. Der Anschluss des vierten Leiters auf der Motorseite führt zu einer Erhöhung der Lagerströme und zu zusätzlichem Verschleiß.

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

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



2. Bereiten Sie die Kabelenden vor.

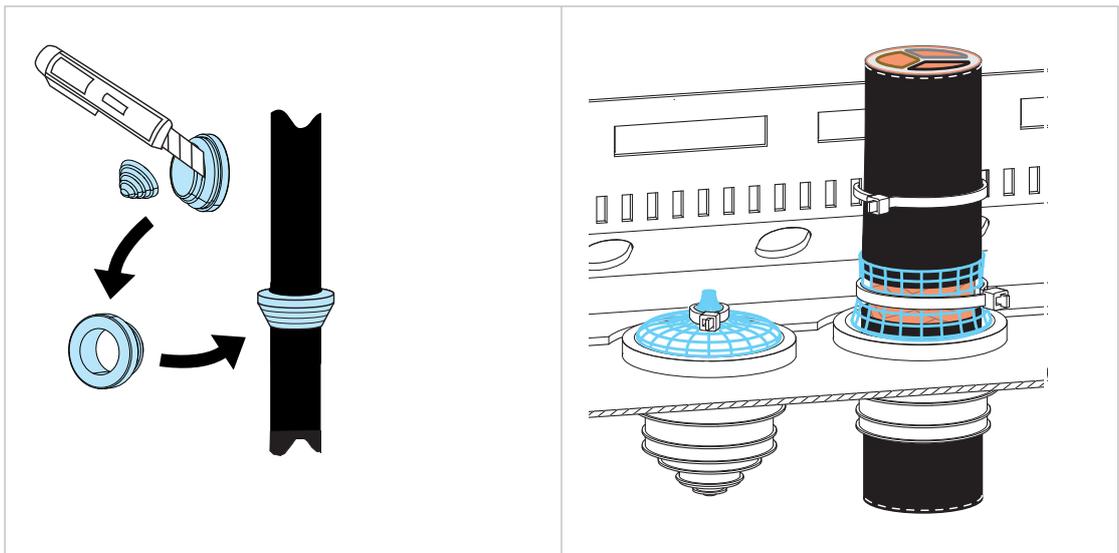


**WARNUNG!**

Versehen Sie abisolierte Aluminiumleiter mit Kontaktfett, bevor Sie sie an unbeschichtete Aluminium-Kabelschuhe anschließen. Die Anweisungen des Kontaktfett-Herstellers sind zu beachten.

Aluminium-Aluminium-Kontakt kann zu Oxidation an den Kontaktflächen führen.

3. Bei Verwendung einer Feuerschutz-Isolierung schneiden Sie eine Öffnung in die Mineralwolle, die dem Kabelquerschnitt entspricht.
4. Die Kabel durch das Blech schieben.
5. Bei der Verwendung von Gummi-Kabeltüllen müssen diese zum Anschluss der Kabel aus der Platte entfernt werden. Passende Öffnungen in die Gummi-Kabeltüllen schneiden. Die Kabeltüllen auf die Kabel schieben. Die Kabel durch die Öffnungen der Kabeldurchführungsplatte stecken und die Dichtungen in die Öffnungen drücken.
6. Die leitfähigen Drahtgeflechte an den Kabelschirmen mit Kabelbindern befestigen. Die nicht genutzten leitfähigen Drahtgeflechte mit Kabelbindern zubinden. Nachfolgend ist eine Kabeldurchführungsplatte beispielhaft dargestellt. Bei der Kabeleinführung von oben die Kabeltüllen umgekehrt aufsetzen.



### ■ Vorgehensweise bei Leistungskabelanschlüssen

1. Die Kabelschirme der Motorkabel und alle separaten Erdleiter oder -kabel an die Erdungsklemme des Frequenzumrichtermoduls oder an die Erdungsschiene des Schaltschranks anschließen.
2. Die Phasenleiter der Motorkabel an die Klemmen T1/U2, T2/V2 und T3/W2 des Frequenzumrichtermoduls anschließen. Anzugsmomente siehe technische Daten.
3. Frequenzumrichtermodule mit Option +D150: Die Leiter des Bremswiderstands an die Klemmen R+ und R- anschließen. Anzugsmomente siehe Technische Daten.

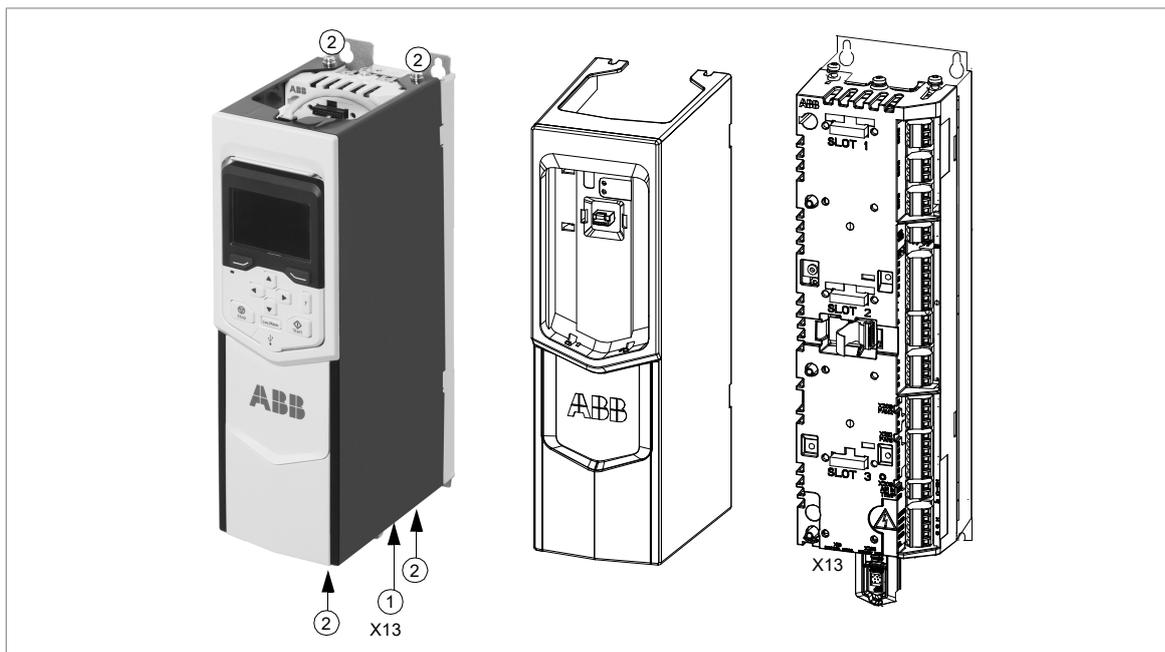
4. Die Kabelschirme der Eingangskabel und alle separaten Erdleiter oder -kabel an die Erdungsklemme des Frequenzumrichtermoduls oder die PE-Schiene des Schaltschranks anschließen.
5. Die Phasenleiter der Einspeisekabel an die Klemmen L1/ U1, L2/ V1 und L3/ W1 des Frequenzumrichtermoduls anschließen. Anzugsmomente siehe technische Daten.

### ■ DC-Anschluss

Die UDC+ und UDC– Klemmen können für Konfigurationen mit einer DC-Sammelschiene für mehrere Frequenzumrichtermodule benutzt werden. Dadurch kann die von einem Modul zurückgespeiste Energie von einem anderen Modul im motorischen Betrieb genutzt werden. Siehe ACS880-01 drives and ACS880-04 drive modules common DC systems application guide (3AUA0000127818 [Englisch]).

## Bedienpanelhalterung von der externen Regelungseinheit abbauen

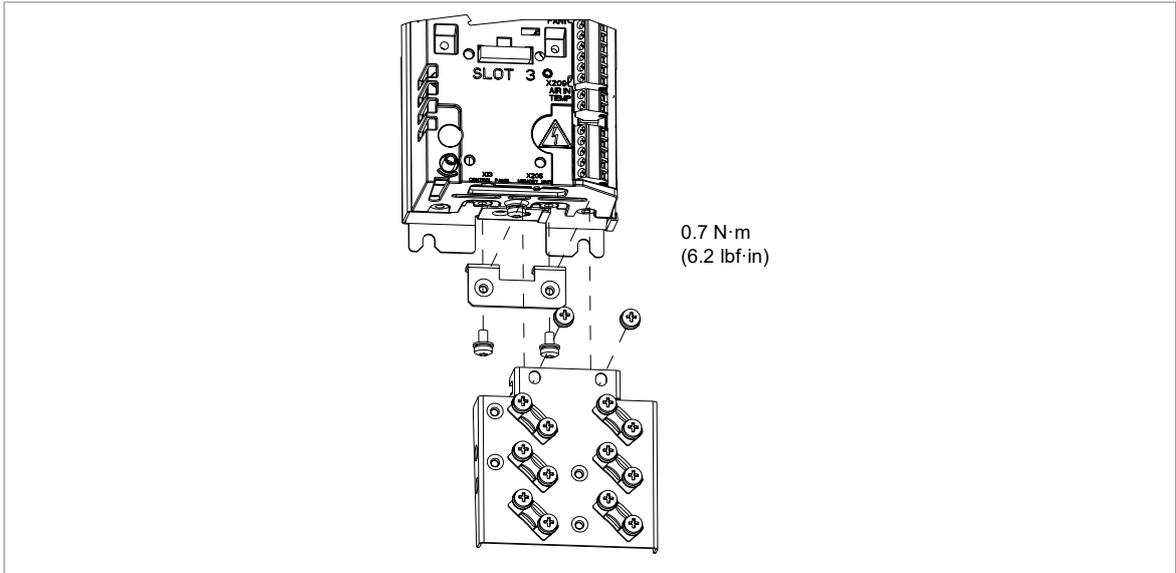
1. Das Bedienpanelkabel von Anschluss X13 an der Regelungseinheit abklemmen.
2. Die Befestigungsschrauben der Bedienpanelhalterung lösen und die Halterung abnehmen.



## Befestigung des Steuerkabel-Anschlussblechs

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

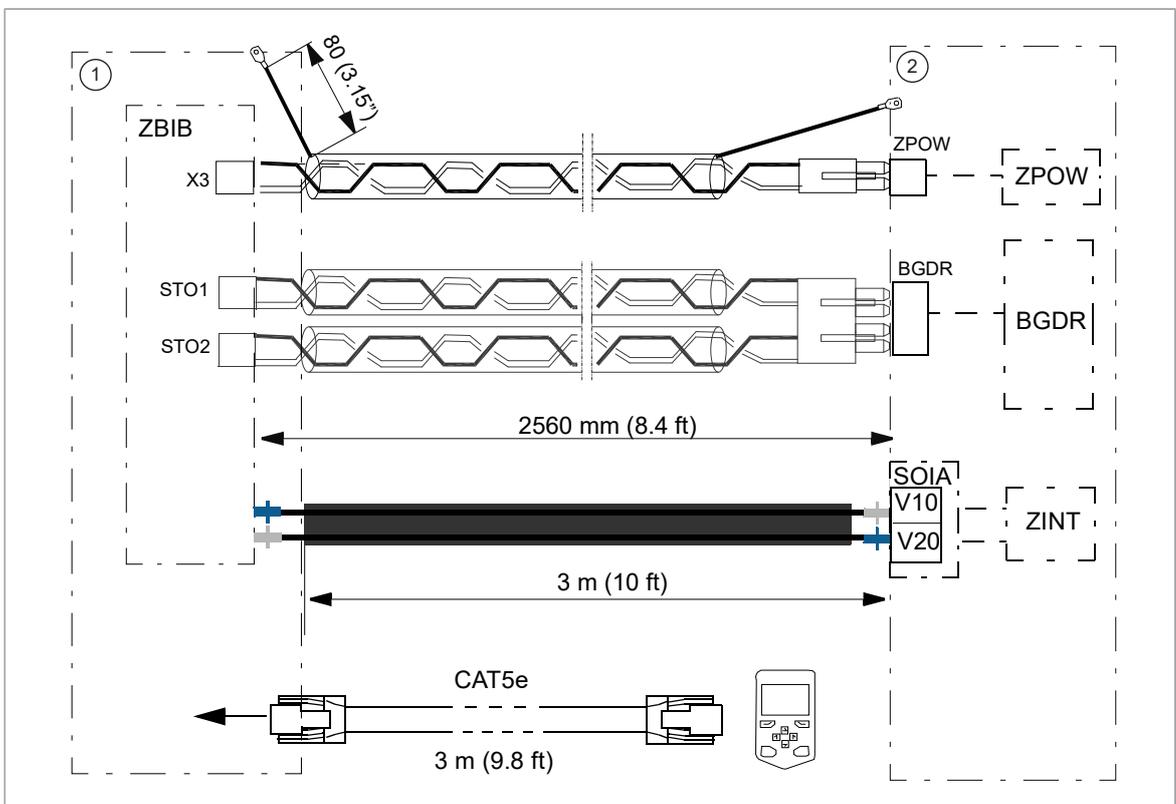
**Hinweis:** Befestigen Sie bei der Montage des Sicherheitsfunktionsmoduls FSO-xx über der Regelungseinheit das Steuerkabel-Abfangblech unten an der Regelungseinheit.



## Anschluss der externen Regelungseinheit an das Frequenzumrichtermodul

### ■ Anschlusskabel der Regelungseinheit

Die im Lieferumfang des Frequenzumrichtermoduls enthaltenen Kabel zum Anschluss des Frequenzumrichtermoduls und des Bedienpanels an die Regelungseinheit sind nachfolgend dargestellt.



1	Regelungseinheit ZCU
2	Frequenzumrichtermodul

**WARNUNG!**

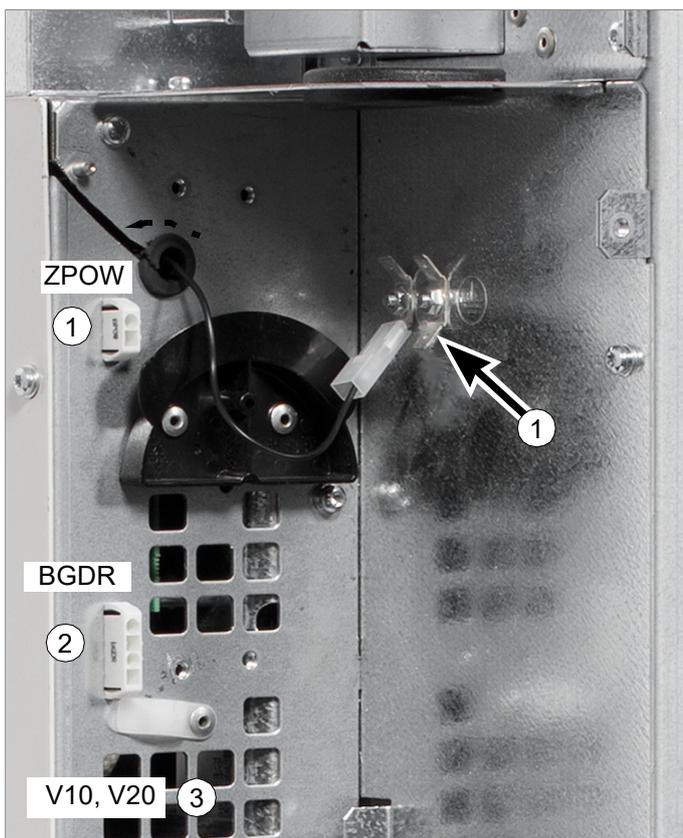
Behandeln Sie die Lichtwellenleiter mit Sorgfalt. Fassen Sie beim Abziehen die Kabel immer am Stecker an und ziehen Sie nicht am Kabel selbst. Berühren Sie nicht die Enden des Lichtwellenleiters mit den Fingern, da Lichtwellenleiter sehr schmutzempfindlich sind.

### ■ Verlegung der Kabel der Regelungseinheit in das Frequenzumrichtermodul

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

### ■ Anschlüsse an das Frequenzumrichtermodul

1. Das Spannungsversorgungskabel der Regelungseinheit an den Anschluss ZPOW und den Erdleiter des Kabels an die Erdungsklemme anschließen.
2. Das BGDR-Kabel an den Anschluss BGDR anschließen.
3. Die Lichtwellenleiter an den Anschlüssen V20 und V10 anschließen.



### ■ Anschlüsse an die Regelungseinheit

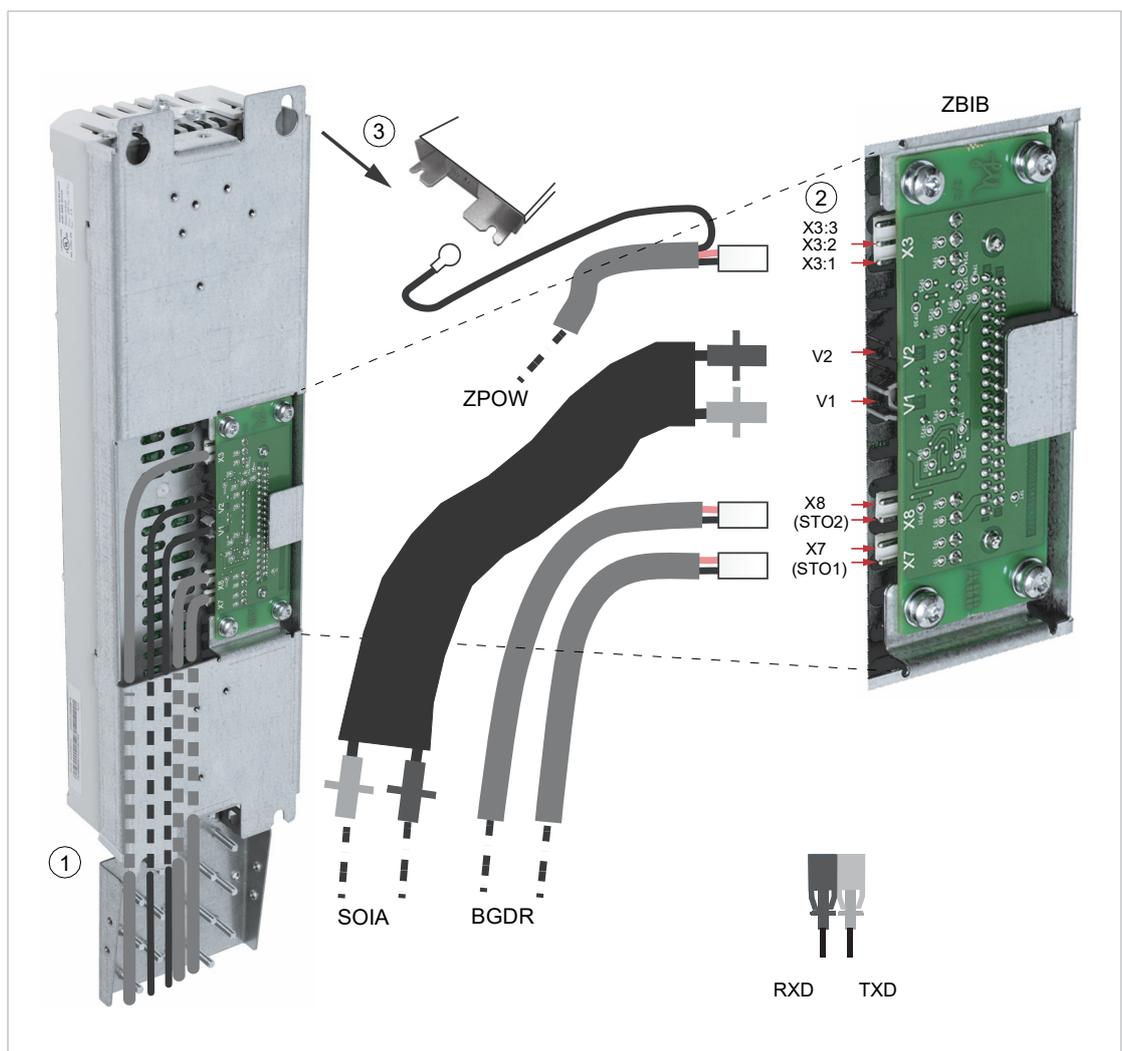
Schließen Sie die Lichtwellenleiter und das Spannungsversorgungskabel sowie das BGDR-Kabel, wie folgt, an die Regelungseinheit an:

1. Ziehen Sie die Kabel in den Rahmen auf der Rückseite der Regelungseinheit.
2. Schließen Sie die Kabel an die Klemmen der ZBIB-Karte an.

ZPOW	ZBIB
X3:1	X3:1
X3:2	X3:2
X3:3 (nicht verwendet)	X3:3 (nicht verwendet)
BGDR	ZBIB
X7 (STO1)	X7 (STO1)
X8 (STO2)	X8 (STO2)

SOIA	ZBIB
V10	V1
V20	V2

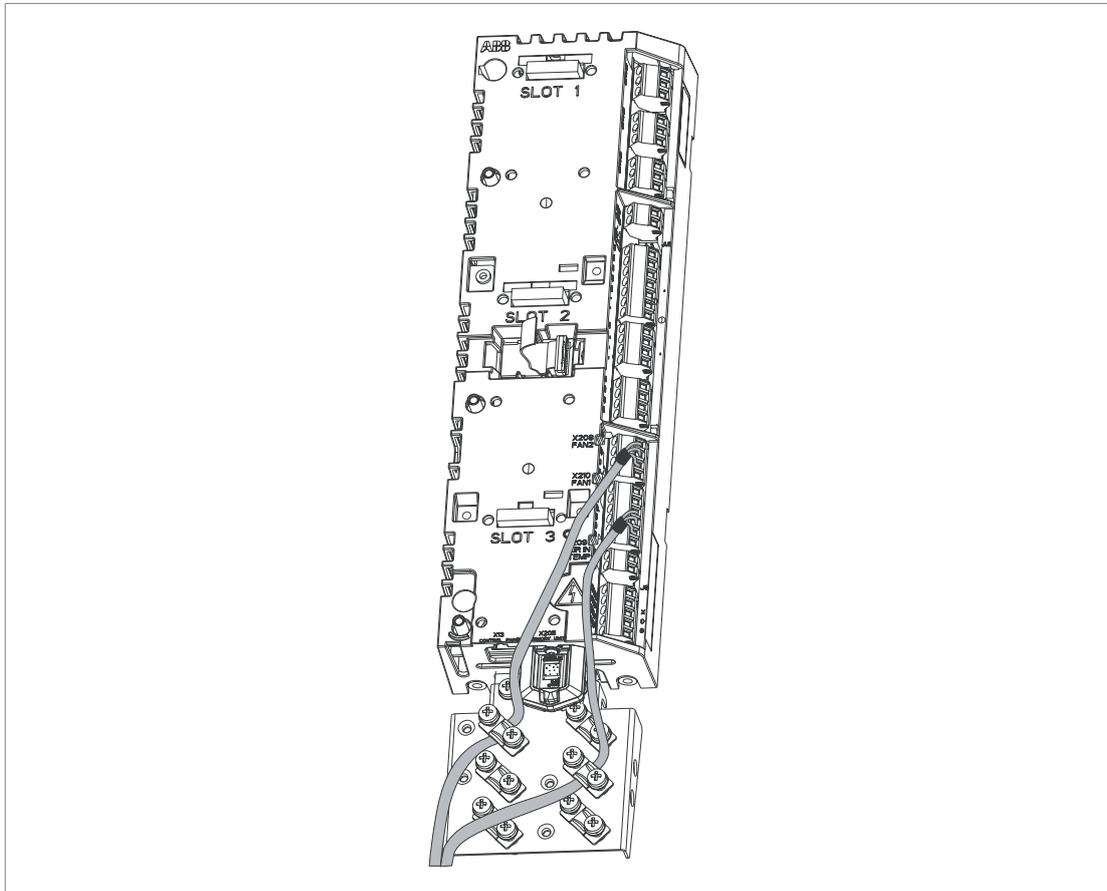
3. Schließen Sie den Erdleiter des ZPOW-Kabels an die Erdungsklemme auf der Rückseite oben oder unten an der Regelungseinheit an.



RXD = Empfänger TXD = Sender

## Anschluss der Steuerkabel an die Anschlüsse der externen Regelungseinheit

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



2. Erden Sie die Steuerkabelschirme am Anschlussblech. Anzugsmoment 1,5 Nm (13 lbf·in) Die Schirme müssen durchgängig so nahe wie möglich an die Klemmen der Regelungseinheit geführt werden. Entfernen Sie nur die äußere Ummantelung des Kabels an der Kabelklemme, so dass die Kabelschelle gegen den blanken Schirm drückt. Der Schirm (insbesondere, wenn mehrere Schirme vorhanden sind) kann auch mit einem Kabelschuh versehen und mit einer Schraube am Abfangblech befestigt werden. Das andere Ende des Schirms nicht anschließen oder indirekt über einen Hochfrequenz-Kondensator mit wenigen Nanofarad (z. B. 3,3 nF / 630 V) erden. Der Schirm kann auch beidseitig direkt geerdet werden, wenn beide Enden das gleiche Potenzial haben und kein signifikanter Spannungsabfall zwischen beiden Endpunkten besteht. Ziehen Sie die Schrauben fest, um den Anschluss zu sichern.
3. Schließen Sie die Leiter an die entsprechenden abnehmbaren Klemmenleisten der Regelungseinheit an. Siehe *Standard-E/A-Anschlussplan des Frequenzumrichters der Regelungseinheit (ZCU-1x)* (Seite 129). Verwenden Sie einen Schrumpfschlauch oder Isolierband, um hervorstehende Drähte zusammenzuhalten.

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

## Steuerkabel an die integrierte Regelungseinheit anschließen (Option +P905)

1. Führen Sie eine 360°-Erdung der äußeren Steuerkabelschirme an der Durchführungsplatte des Schrankes durch (Empfehlung).
2. Entfernen Sie die mittlere Frontabdeckung des Umrichtermoduls (Ansicht des Umrichtermoduls mit Standardkonfiguration unten).
3. Befestigen Sie das Abfangblech von vorne mit zwei Schrauben oben an der Regelungseinheit *Befestigung des Steuerkabel-Anschlussblechs (Seite 112)*.
4. Installieren Sie die Optionsmodule, falls dies noch nicht geschehen ist.
5. Entfernen Sie die Abdeckplatte von der Steuerkabeldurchführung und bringen Sie dort die Gummidichtung an. Führen Sie die Steuerkabel durch die Dichtung.

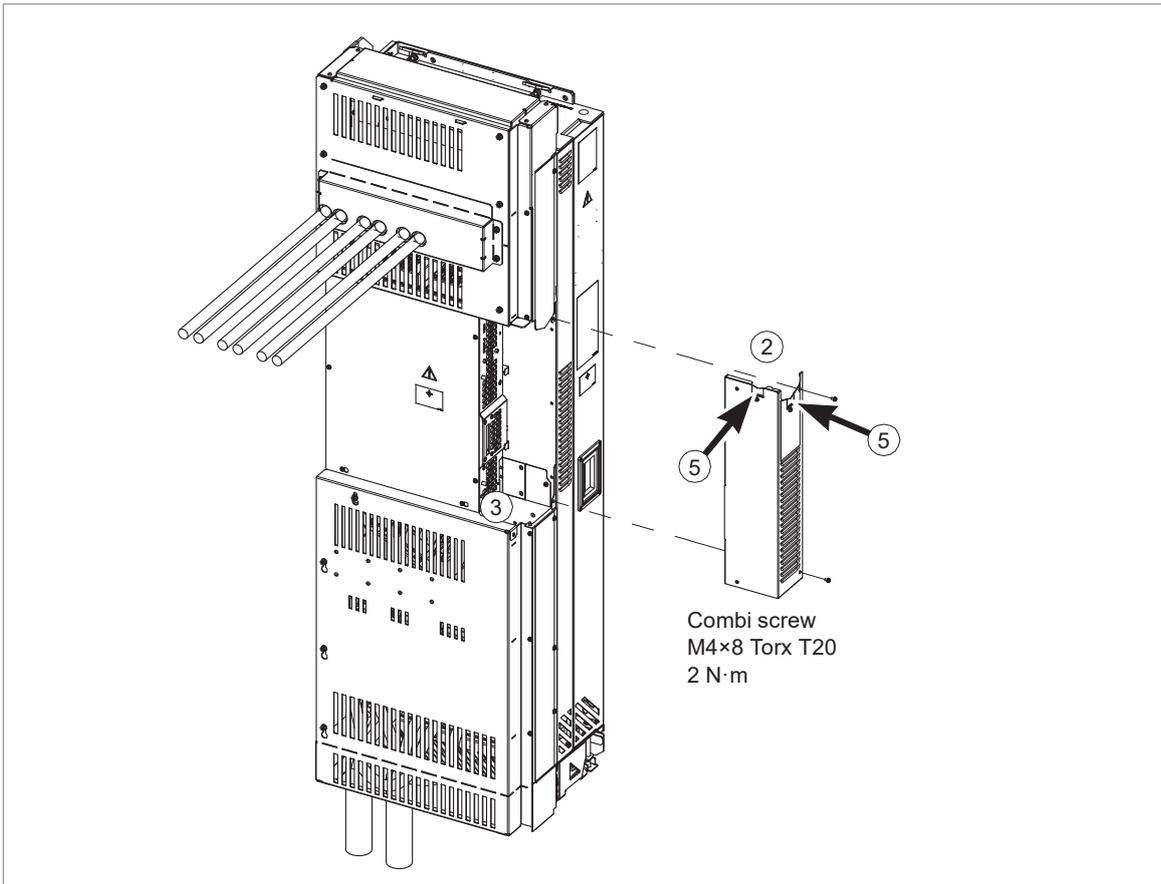
**Hinweis:** Wenn Sie die Steuerkabel von oben oder unten anstatt von vorn oder der Seite einführen, müssen die durchsichtigen Kunststoffabdeckungen mit Öffnungen für die Kabeldurchführungen versehen werden.

6. Erden Sie die Steuerkabel am Abfangblech, wie in Schritt 2 im Abschnitt *Anschluss der Steuerkabel an die Anschlüsse der externen Regelungseinheit (Seite 116)* beschrieben.
7. Schließen Sie die Leiter an die entsprechenden abnehmbaren Klemmen der Regelungseinheit an (siehe *Standard-E/A-Anschlussplan des Frequenzumrichters der Regelungseinheit (ZCU-1x) (Seite 129)*). Verwenden Sie einen Schrumpfschlauch oder Isolierband, um hervorstehende Drähte zusammenzuhalten. Ziehen Sie die Schrauben fest, um den Anschluss zu sichern.

**Hinweis:** Lassen Sie Signalleiterpaare bis auf den kürzestmöglichen Abstand zu den Klemmen verdrillt. Das Verdrillen des Leiters mit seinem Rückleiter reduziert induktionsbedingte Störungen.

8. Befestigen Sie die mittlere Frontabdeckung.





## Anschluss der Steuerkabel an die integrierte Regelungseinheit (Optionen +P905 und +OB051)

1. Die mittlere vordere Abdeckung des Frequenzumrichtermoduls entfernen.
2. Befestigen Sie das Abfangblech von vorne mit zwei Schrauben an der Regelungseinheit (siehe *Befestigung des Steuerkabel-Anschlussblechs* (Seite 112)).
3. Installieren Sie die Optionsmodule, falls dies noch nicht geschehen ist.
4. Führen Sie die Steuerkabel in den Schrank.
5. Führen Sie die Steuerkabel von oben oder unten am Steuerkabelkanal entlang zur Regelungseinheit. Nachfolgend ist ein Frequenzumrichtermodul zusammen mit den Kabelanschlussblechen (Option +H381) dargestellt.
6. Führen Sie eine 360°-Erdung der äußeren Steuerkabelschirme an der Durchführungsplatte des Schanks durch (Empfehlung).
7. Erden Sie die Steuerkabel am Abfangblech, wie in Schritt 2 im Abschnitt *Anschluss der Steuerkabel an die Anschlüsse der externen Regelungseinheit* (Seite 116) beschrieben.
8. Schließen Sie die Leiter an die entsprechenden abnehmbaren Klemmen der Regelungseinheit an (siehe *Standard-E/A-Anschlussplan des Frequenzumrichters der Regelungseinheit (ZCU-1x)* (Seite 129)). Verwenden Sie einen Schrumpfschlauch oder Isolierband, um hervorstehende Drähte zusammenzuhalten. Ziehen Sie die Schrauben fest, um den Anschluss zu sichern.

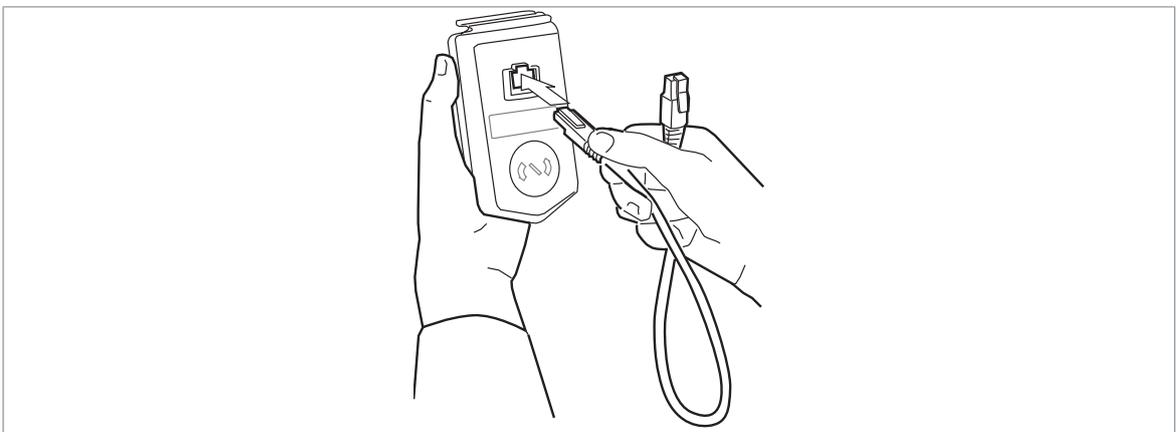
**Hinweis:** Lassen Sie Signalleiterpaare bis auf den kürzestmöglichen Abstand zu den Klemmen verdrillt. Das Verdrillen des Leiters mit seinem Rückleiter reduziert induktionsbedingte Störungen.



## Anschluss eines Bedienpanels

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

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



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

## Bedienpanelbus (Steuerung mehrerer Wechselrichtereinheiten mit einem Bedienpanel)

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

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

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

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

Wiederholen Sie den hier beschriebenen Vorgang für jeden Frequenzumrichter.

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

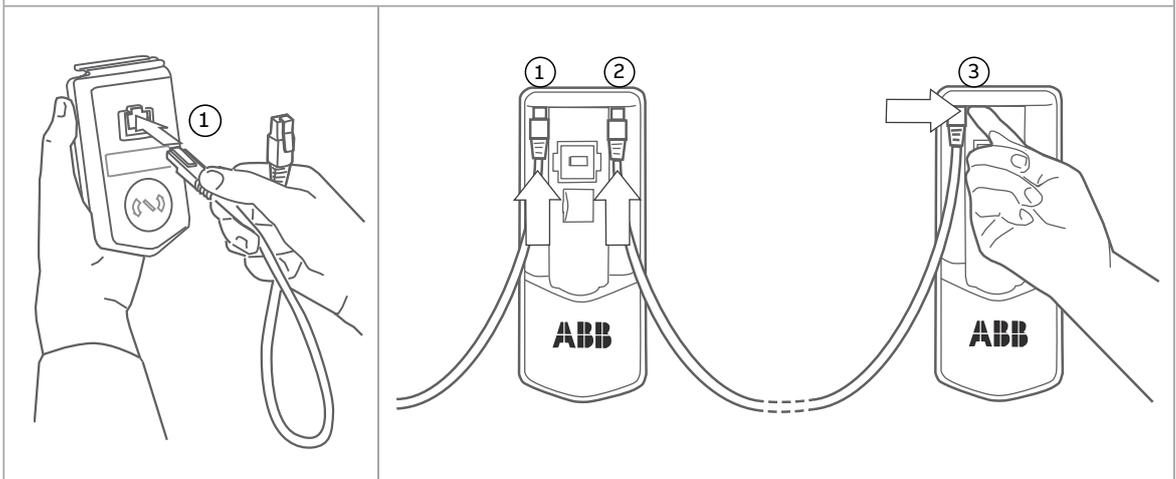
Stellen Sie sicher, dass bei allen anderen Frequenzumrichtern der Bus-Abschluss ausgeschaltet ist.

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

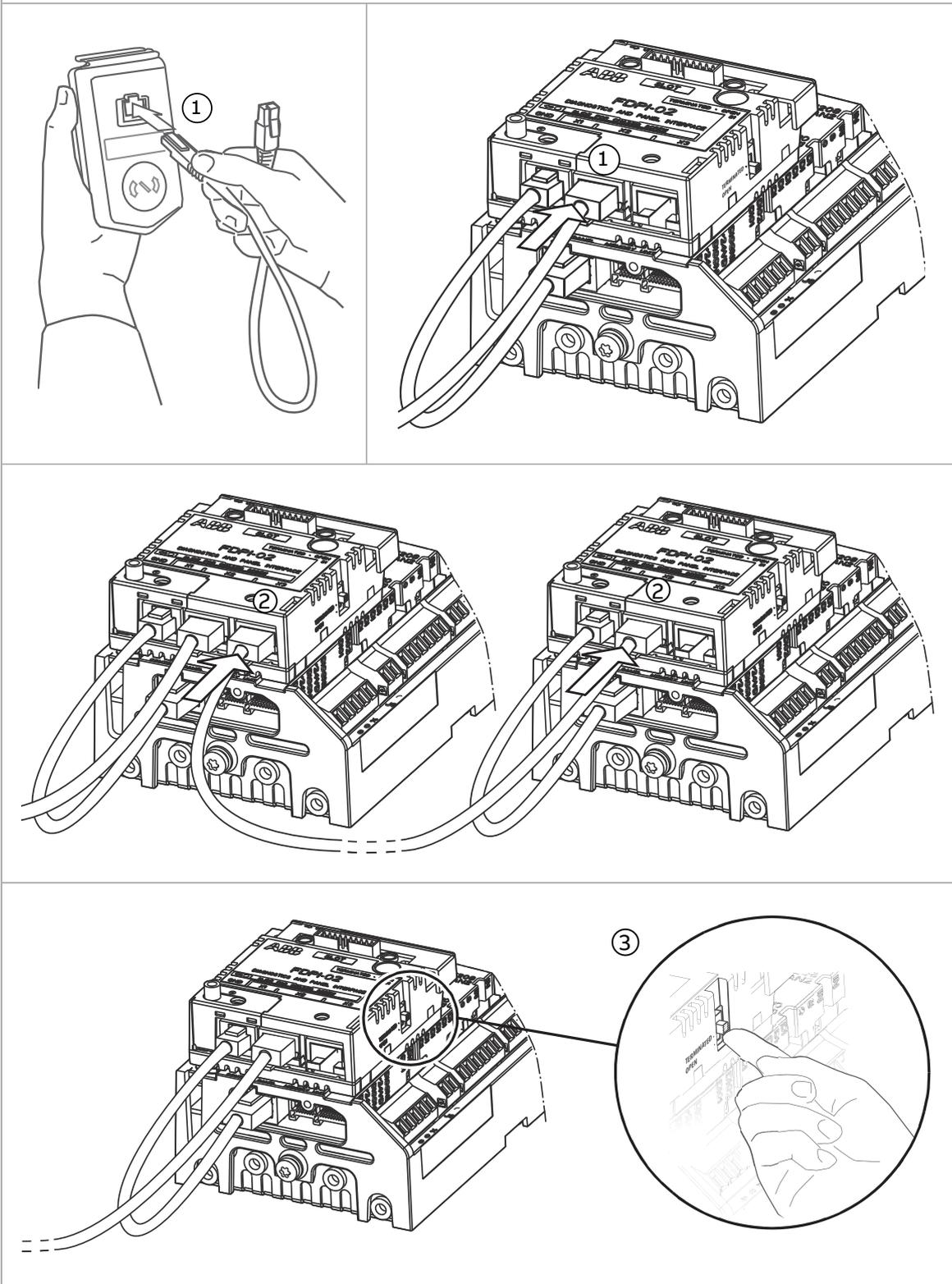
Wenn ein PC an das Bedienpanel angeschlossen ist, werden die am Panel-Bus angeschlossen Frequenzumrichter automatisch im PC-Tool Drive Composer angezeigt.



Bei zwei Anschlüssen im Bedienpanelhalter:



Bei FDPI-02 Modulen:



## Anschluss eines PC

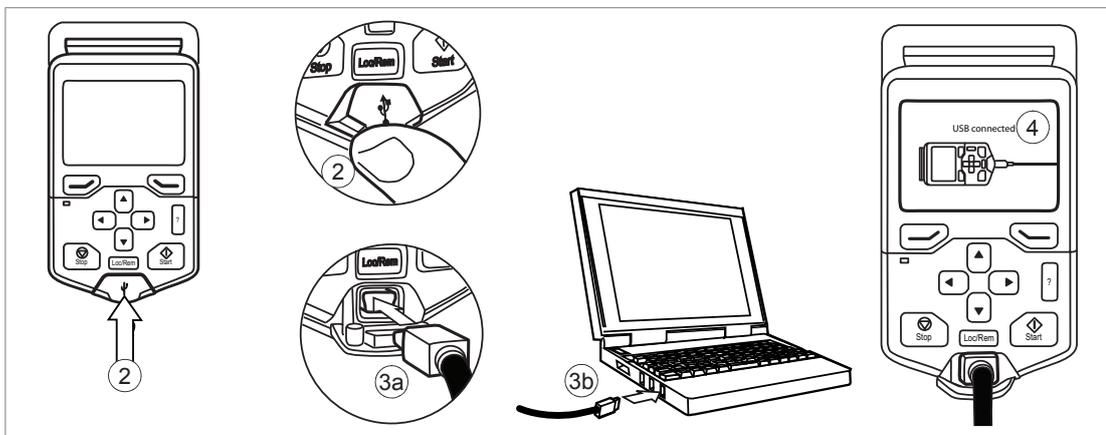


**WARNUNG!**

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

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

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



## Installation von optionalen Modulen

### ■ Installation des Sicherheitsfunktionsmoduls FSO-xx

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

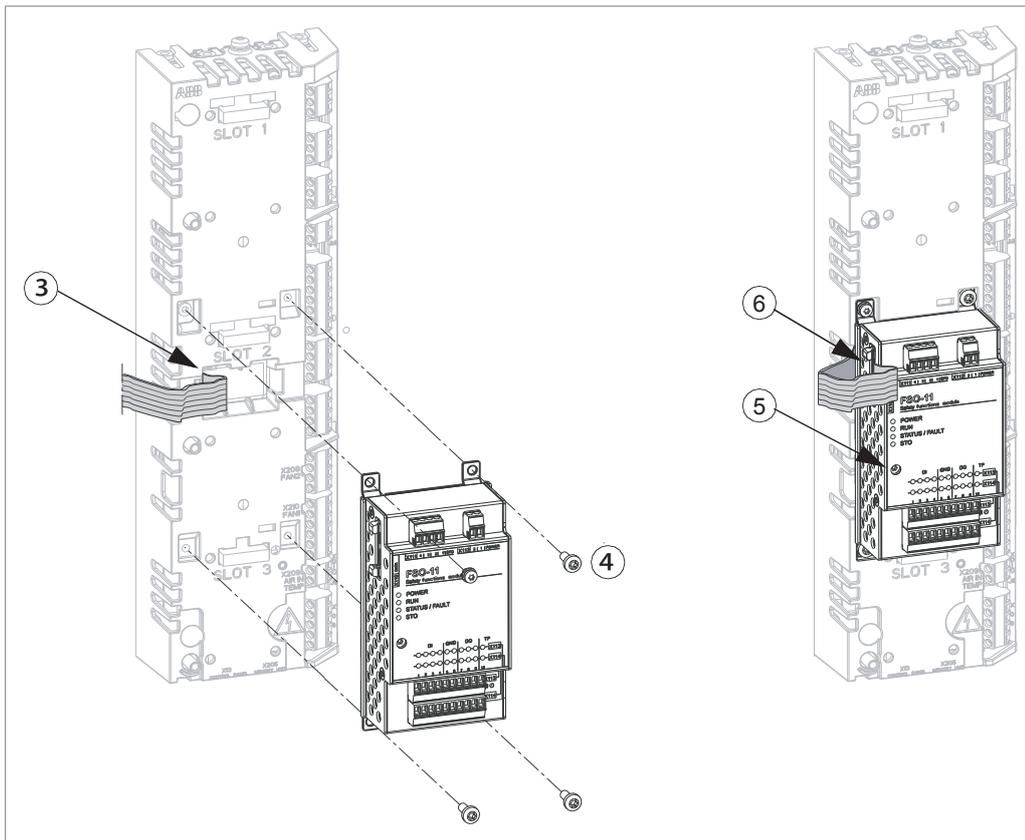


#### **WARNUNG!**

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

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

6. Das FSO-xx-Datenkabel an FSO-xx-Anschluss X110 anschließen.
7. Das vieradrige Kabel des Sicher abgeschalteten Drehmoments an Anschluss X111 am Modul und an XSTO-Anschluss an der Regelungseinheit des Frequenzumrichters anschließen
8. Das externe +24 V Spannungsversorgungskabel an Anschluss X112 anschließend.
9. Die anderen Leiter, wie in FSO-12 safety functions module user's manual (3AXD50000015612 [Englisch]) oder FSO-21 safety functions module user's manual (3AXD50000015614 [Englisch]) beschrieben, anschließen.



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

Die für die einzelnen Module verfügbaren Steckplätze sind in Abschnitt Übersicht der Leistungs- und Steueranschlüsse (Seite 40) angegeben.

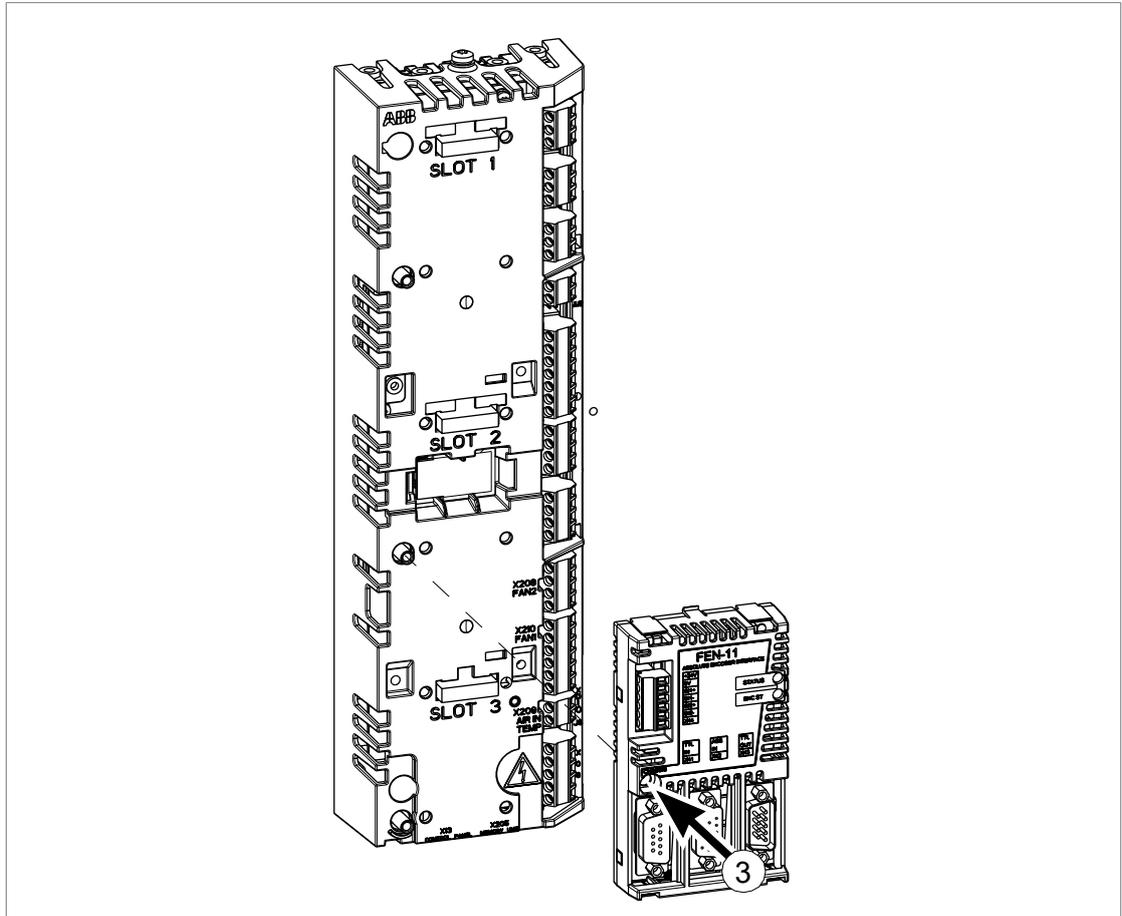


#### **WARNUNG!**

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

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



### ■ Verdrahtung der Optionsmodule

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





# Regelungseinheit

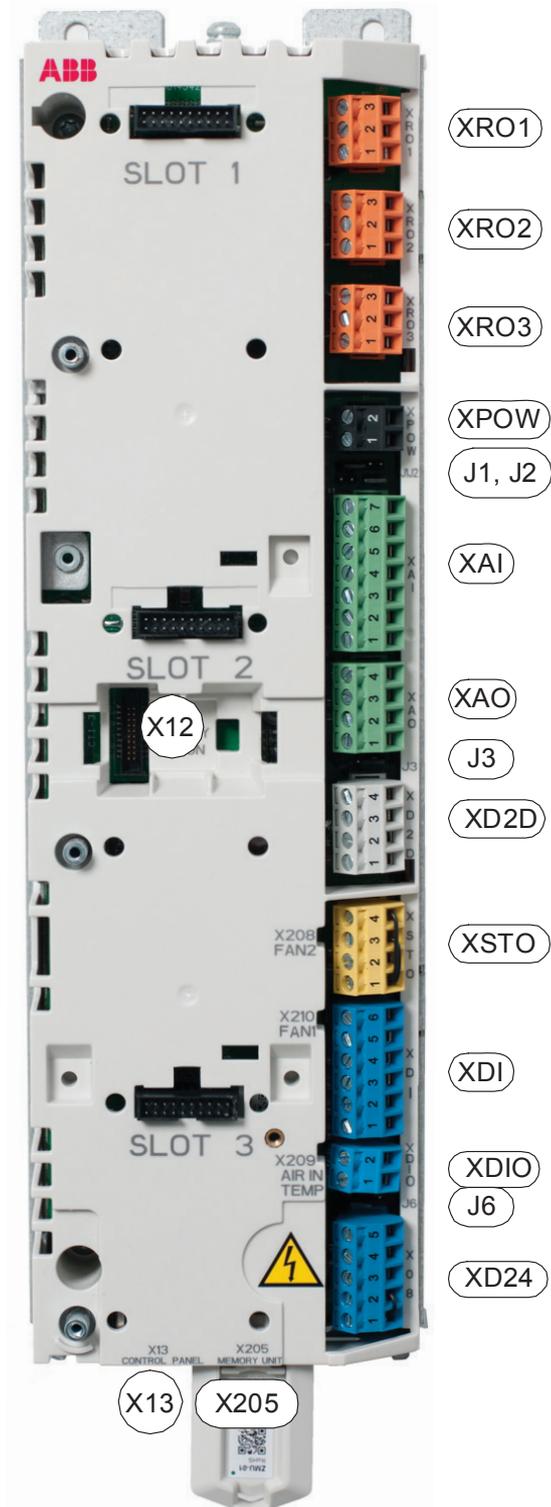
---

## Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel

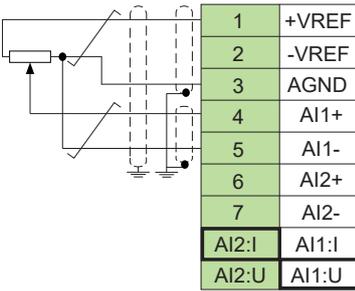
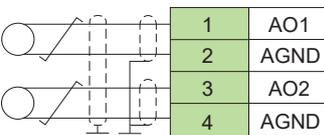
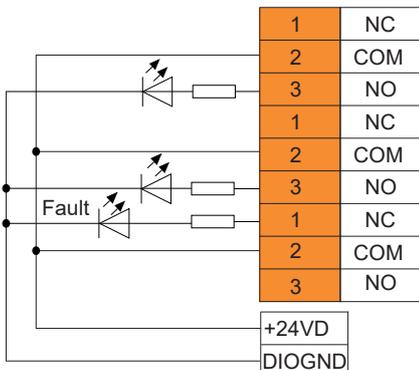
- Beschreibt die Anschlüsse der im Frequenzumrichter verwendeten Regelungseinheit(en)
  - enthält die Spezifikationen der Eingänge und Ausgänge der Regelungseinheiten.
-

## Layout der ZCU-14



	Beschreibung
XPOW	Eingang für externe Spannungsversorgung
XAI	Analogeingänge
XAO	Analogausgänge
XD2D	Umrichter-Umrichter-Verbindung (D2D)
XRO1	Relaisausgang RO1
XRO2	Relaisausgang RO2
XRO3	Relaisausgang RO3
XD24	Startsperre-Digitaleingang (DIIL) und +24 V-Ausgang
XDIO	Digitaleingänge/-ausgänge
XDI	Digitaleingänge
XSTO	Anschluss für "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (nur Wechselrichtereinheit)  <b>Hinweis:</b> Diese Verbindung fungiert nur dann als echter Eingang „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“, wenn die ZCU eine Wechselrichtereinheit regelt. Wenn die ZCU eine Einspeiseeinheit regelt, führt die Abschaltung der Eingänge zum Stoppen der Einheit, stellt jedoch keine echte Sicherheitsfunktion dar.
X12	Anschluss für das Sicherheitsfunktionsmodul FSO-xx (nur Wechselrichtereinheit).
X13	Bedienpanel-Anschluss
X202	Optionssteckplatz 1
X203	Optionssteckplatz 2
X204	Optionssteckplatz 3
X205	Anschluss für Memory Unit (Memory Unit in der Abbildung eingesetzt)
J1, J2	Steckbrücken (J1, J2) für die Auswahl von Spannung/Strom an den Analogeingängen
J3	Schalter (J3) für Abschluss der D2D-Verbindung
J6	Steckbrücke (J6) für die Auswahl für gemeinsame Masse des Digitaleingangs.

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

Anschluss	Begriff	Beschreibung	
<b>XPOW</b> Eingang für externe Spannungsversorgung			
	+24VI	24 V DC, 2 A min. (ohne optionale Module)	
	GND		
<b>J1, J2, XAI</b> Referenzspannungs- und Analogeingänge			
	+VREF	11 V DC, $R_L$ 1...10 kOhm	
	-VREF	-11 V DC, $R_L$ 1...10 kOhm	
	AGND	Masse	
	AI1+	<b>Drehzahl-Sollwert</b>	
	AI1-	0(2)...11 V, $R_{in} > 200$ kOhm <sup>1)</sup> mit Schalter AI1 ausgewählt.	
	AI2+	Standardmäßig nicht benutzt.	
	AI2-	0(4)...22 mA, $R_{in} = 100$ Ohm <sup>2)</sup>	
	AI1: I	AI1/AI2 Auswahl Strom/Spannung	
	AI1: U		
	<b>XAO</b> Analogausgänge		
	AO1	<b>Motordrehz.U/min</b>	
	AGND	0...22 mA, $R_L < 500$ Ohm	
	AO2	<b>Motorstrom</b>	
	AGND	0...22 mA, $R_L < 500$ Ohm	
<b>XD2D</b> Umrichter-Umrichter-Verbindung			
	B	Master/Follower-Verbindung, Umrichter-Umrichter-Verbindung oder Anschluss der integrierten Feldbusses <sup>3)</sup>	
	A		
	BGND		
	Schirm		
		<b>J3</b> Abschluss D2D-Kommunikation <sup>3)</sup>	
<b>XRO1, XRO2, XRO3</b> Relaisausgänge			
	NC	<b>Betriebsbereit</b>	
	COM	250 V AC / 30 V DC	
	NO	2 A	
	NC	<b>Läuft</b>	
	COM	250 V AC / 30 V DC	
	NO	2 A	
	NC	<b>Störung (-1)</b>	
	COM	250 V AC / 30 V DC	
	NO	2 A	
			+24VD
			DIOGND

Anschluss	Begriff	Beschreibung
<b>XD24</b> Hilfsspannungsausgang, Digital-Startsperre <sup>4)</sup>		
	DIIL	Startfreigabe <sup>4)</sup>
	+24VD	+24 V DC 200 mA <sup>5)</sup>
	DICOM	Digitaleingang Masse
	+24VD	+24 V DC 200 mA <sup>5)</sup>
	DIOGND	Digitaleingang/-ausgang Masse
<b>XDIO</b> Digitaleingänge/-ausgänge		
	DIO1	Ausgang: betriebsbereit
	DIO2	Ausgang: Läuft
	<b>J6</b>	Masse-Auswahl <sup>6)</sup>
<b>XDI</b> Digitaleingänge		
	DI1	Stopp (0) / Start (1)
	DI2	Vorwärts (0) / Rückwärts (1)
	DI3	Quittieren
	DI4	Beschleun/Verzög. zeit <sup>7)</sup>
	DI5	Konstantdrehzahl 1 (1 = Ein) <sup>8)</sup>
	DI6	Standardmäßig nicht benutzt.
<b>XSTO</b>	Die Stromkreise für die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" müssen vor dem Start des Frequenzumrichters geschlossen sein. <sup>9)</sup>	
<b>X12</b>	Anschluss für Sicherheitsoptionen	
<b>X13</b>	Bedienpanel-Anschluss	
<b>X205</b>	Anschluss für Memory Unit	

<sup>1)</sup> Die Auswahl des Strom- [0(4)...22 mA,  $R_{in} = 100 \text{ Ohm}$ ] oder Spannungseingangs [0(2)...11 V,  $R_{in} > 200 \text{ kOhm}$ ] erfolgt mit Schalter AI1. Eine Änderung der Einstellung macht den Neustart der Regelungseinheit erforderlich.

<sup>2)</sup> Auswahl des Strom- [0(4)...22 mA,  $R_{in} = 100 \text{ Ohm}$ ] oder Spannungseingangs [0(2)...11 V,  $R_{in} > 200 \text{ kOhm}$ ] mit Schalter AI2. Eine Änderung der Einstellung macht den Neustart der Regelungseinheit erforderlich.

<sup>3)</sup> Siehe Abschnitt Der XD2D-Anschluss (Seite 132)

<sup>4)</sup> Siehe Abschnitt DIIL-Eingang (Seite 132).

<sup>5)</sup> Gesamtlastkapazität dieser Ausgänge ist 4,8 W (200 mA / 24 V) minus der Energie, die von DIO1 und DIO2 verbraucht wird.

<sup>6)</sup> Legt fest, ob DICOM von DIOGND getrennt ist (d. h., ob die Digitaleingänge eine getrennte Masse benutzen; wählt in der Praxis aus, ob die Digitaleingänge stromziehend oder stromliefernd arbeiten). Siehe auch ZCU-1x Isolations- und Massediagramm (Seite 136). DICOM=DIOGND ON: DICOM mit DIOGND verbunden. OFF: DICOM und DIOGND getrennt.

<sup>7)</sup> 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.

<sup>8)</sup> Konstantdrehzahl 1 wird mit Parameter 22.26 eingestellt.

<sup>9)</sup> Siehe Kapitel Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (Seite 243).

Der für alle Schraubklemmen geeignete Kabelquerschnitt (sowohl für Litzen als auch für massive Leiter) beträgt 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (24...12 AWG). Das Anzugsmoment ist 0,5 Nm (5 lbf-in).

## Zusätzliche Informationen zu den Anschlüssen

### ■ Externe Spannungsversorgung für die Regelungseinheit (XPOW)

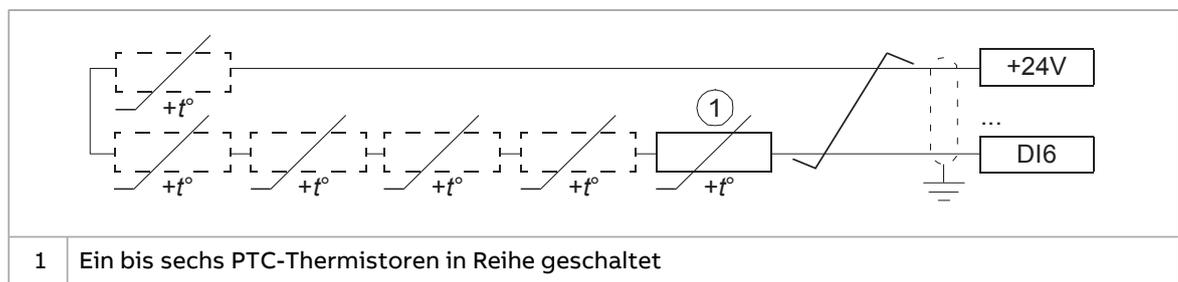
Die Regelungseinheit wird von einer 24 V DC, 2 A Spannungsquelle über Klemmenblock XPOW gespeist.

Eine externe Spannungsversorgung wird empfohlen, wenn

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

### ■ DI6 als PTC-Sensoreingang

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

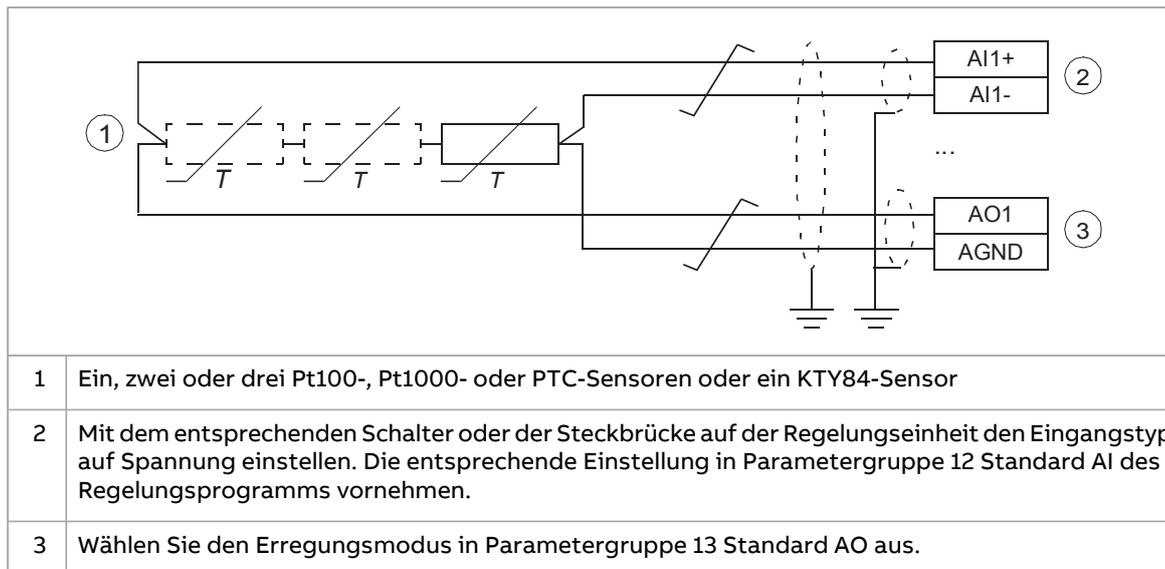


#### **WARNUNG!**

Da die oben dargestellten Eingänge nicht gemäß IEC 60664 isoliert sind, erfordert der Anschluss des Motortempersensors eine doppelte oder verstärkte Isolation zwischen spannungsführenden Teilen des Motors und dem Sensor. Stellen Sie sicher, dass die Spannung nicht die über dem PTC-Sensor zulässige Maximalspannung überschreitet.

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

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

**WARNUNG!**

Da die oben dargestellten Eingänge nicht gemäß IEC/EN 60664 isoliert sind, erfordert der Anschluss des Motortemperatursensors eine doppelte oder verstärkte Isolation zwischen spannungsführenden Teilen des Motors und dem Sensor. Stellen Sie sicher, dass der Strom nicht den über dem PTC-Sensor zulässigen Maximalstrom überschreitet.

### ■ DIIL-Eingang

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

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

### ■ Der XD2D-Anschluss

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

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

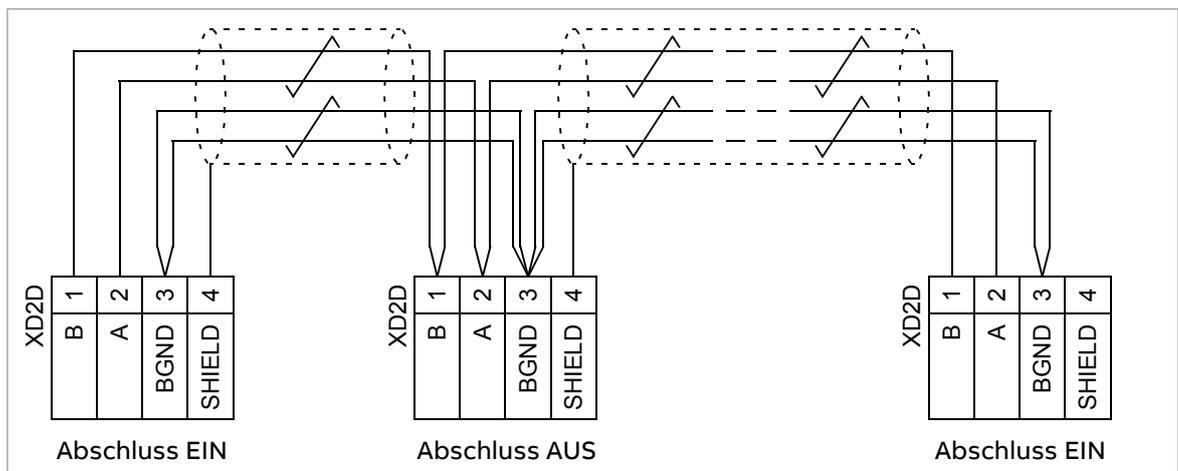
Entsprechende Parametereinstellungen siehe das Firmware-Handbuch.

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

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

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

## ZCU-14



- **Sicher abgeschaltetes Drehmoment (XSTO)**

Siehe Kapitel Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (Seite 243).

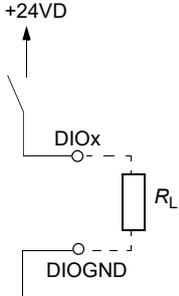
**Hinweis:** Der Eingang XSTO ist nur in der Wechselrichter-Regelungseinheit der Eingang für die Funktion Sicher abgeschaltetes Drehmoment. Das Deaktivieren der Anschlüsse IN1 und/oder IN2 auf den anderen Einheiten (Einspeisung, DC/DC-Umrichter oder Bremsenheit) stoppt zwar die Einspeiseeinheit, ist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

- **Anschluss des Sicherheitsfunktionsmoduls FSO (X12)**

Anweisungen siehe das Benutzerhandbuch des FSO Moduls.

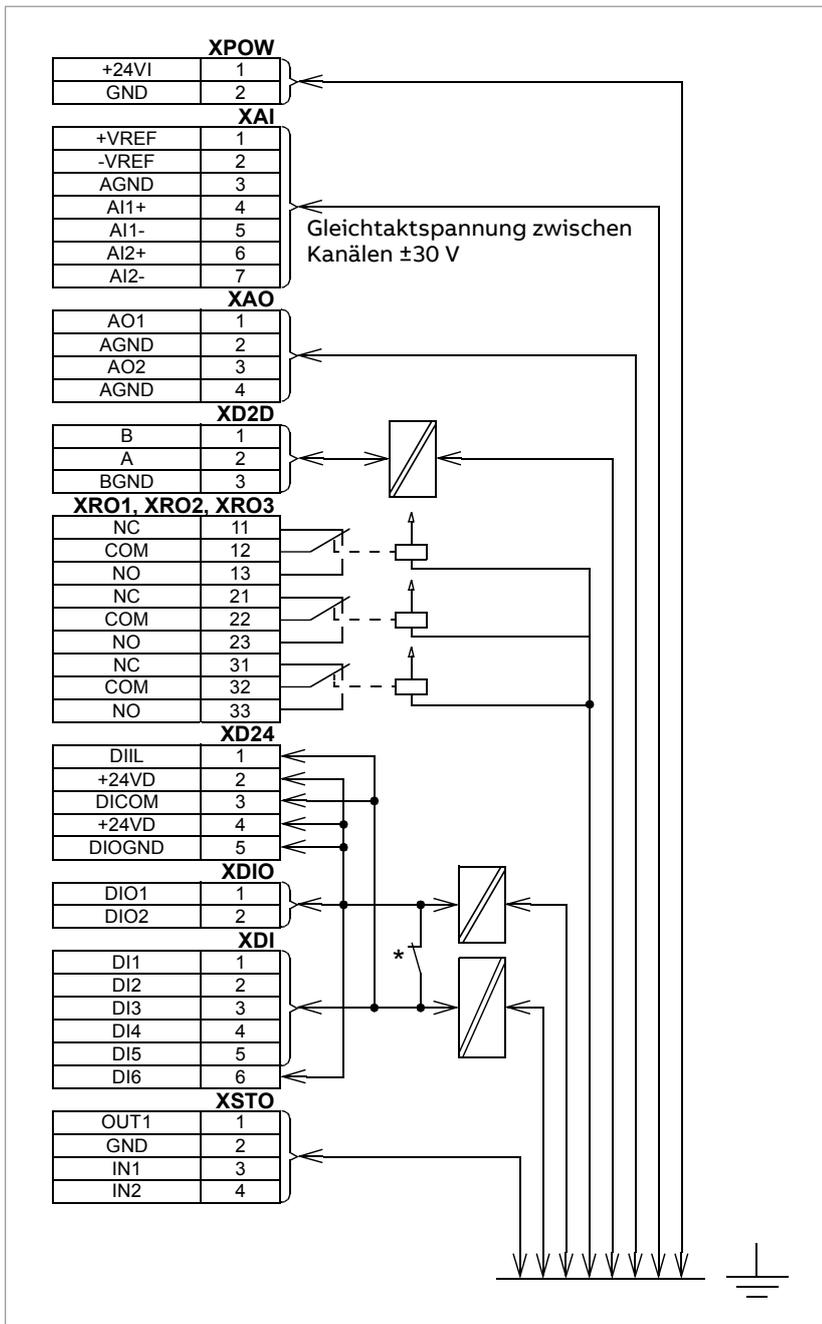
## Anschlussdaten

Diese Daten gelten auch für die Anschlüsse der integrierten Regelungseinheit (Option +P905).

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

<p>Analogeingänge AI1 und AI2 (XAI:4 ... XAI:7). Auswahl des Strom-/Spannungseingangsmodus durch Steckbrücken</p>	<p>Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (22...12 AWG) Stromeingang: -20...20 mA, <math>R_{in} = 100 \text{ Ohm}</math> Spannungseingang: -10...10 V, <math>R_{in} &gt; 200 \text{ kOhm}</math> Differenzialeingänge, Gleichtakt <math>\pm 30 \text{ V}</math> Aktualisierungsintervall pro Kanal: 0,25 ms Hardwarefilterung: 0,25 ms, einstellbarer Digital-Filter bis zu 8 ms Auflösung: 11 Bit + Vorzeichenbit Genauigkeit: 1% des vollen Skalenbereichs</p>
<p>Analogausgänge AO1 und AO2 (XAO)</p>	<p>Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (22...12 AWG) 0...20 mA, <math>R_{Last} &lt; 500 \text{ Ohm}</math> Frequenzbereich: 0...300 Hz Auflösung: 11 Bit + Vorzeichenbit Genauigkeit: 2% des vollen Skalenbereichs</p>
<p>XD2D-Anschluss</p>	<p>Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (22...12 AWG) Physischer Anschluss: RS-485 Übertragungsrate: 8 Mbit/s Kabeltyp: Geschirmtes verdrehtes Leiterpaar für Datenübertragung und ein Leiter oder Leiterpaar für Signalerde (Nennimpedanz 100 ... 165 Ohm z. B. Belden 9842) Maximale Länge der Verbindung: 50 m (164 ft) Abschluss durch Jumper</p>
<p>Anschluss für sicher abgeschaltetes Drehmoment (XSTO)</p>	<p>Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leitergröße 0,5 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (22...12 AWG) Eingangsspannungsbereich: -3...30 V DC Logikpegel: "0" &lt; 5 V, "1" &gt; 17 V.  <b>Hinweis:</b> Damit die Einheit starten kann, müssen beide Verbindungen "1" sein. Dies gilt für alle Regelungseinheiten (einschließlich Frequenzumrichter-, Wechselrichter-, Einspeise-, Brems-, DC/DC-Umrichter-Regelungseinheiten usw.), eine echte Funktionalität „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ wird allerdings nur über den XSTO-Anschluss der Frequenzumrichter-/Wechselrichter-Regelungseinheit erreicht. Stromaufnahme: 66 mA (kontinuierlich) pro STO-Kanal EMV-Störfestigkeit gemäß IEC 61326-3-1 und IEC 61800-5-2</p>
<p>Bedienpanelanschluss (X13)</p>	<p>Stecker: RJ-45 Kabellänge &lt; 100 m (328 ft.)</p>
<p>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.</p>	

■ ZCU-1x Isolations- und Massediagramm



\*Masseauswahleinstellungen (J6)



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



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

# 9

## Installationsbeispiel - Konfiguration eines Standard-Frequenzumrichtermoduls

---

### Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel wird die Installation des Frequenzumrichtermoduls in einen 600 mm breiten Rittal VX25-Schaltschrank in Buchbauweise beschrieben: Das Modul wird aufrecht mit der Vorderseite in Richtung Schranktür auf den Boden gestellt. Verfügbare alternative ABB-Teile sind auch angegeben.

### Haftungsbeschränkung

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

### Sicherheit

---



#### **WARNUNG!**

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

---

## Erforderliche Teile

Standardteile des Frequenzumrichters		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequenzumrichtermodul</li> <li>• Befestigungswinkel</li> <li>• Sockelführungsblech</li> <li>• Teleskoprampe zum Herausziehen und Hineinschieben</li> <li>• Befestigungsschrauben und Isolatoren in einem Kunststoffbeutel</li> <li>• Externe Regelungseinheit</li> </ul>		
Rittal-Teile / Alternative ABB-Teile		
Rittal Teilnummer	Anz.(Stck)	Beschreibung
VX 8606.000	1	Anreihsystem ohne Montageplatte, Bodenblechen und Seitenteilen.
DK 7967.000 (ein Satz = vier Teile) ABB 3AUA0000117003 (IP20) ABB 3AUA0000117008 (IP42)	1	Distanzstücke für Dachbleche. / ABB-Dach  <b>Hinweis:</b> Alternative ABB Luftauslass-Montagesätze siehe Abschnitt Luftauslass-Montagesätze (Seite 186).
VX 8617.030	5	System-Chassis, äußere Montageebene bei 600 mm horizontal
TS 4396.500		Tragschienen, ungelocht
SK 3243.200 / ABB 3AUA0000117003 (IP20) ABB 3AUA0000117008 (IP42)	4 / 2	Luftfilter 323 mm × 323 mm. Die Filtermatten entfernen.  <b>Hinweis:</b> Alternative ABB Luftfilter siehe Abschnitt Lufteinlass-Montagesätze (Seite 184).
Vom Kunden angefertigte Teile (keine ABB- oder Rittal-Produkte)		
Luftschottbleche	2	Siehe Aufbaubeispiel, Tür geöffnet (Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls) (Seite 48).

## Erforderliche Werkzeuge

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

## Gesamtübersicht über den Installationsvorgang

Schritt	Aufgabe	Anweisungen siehe
1	Die Rittal-Teile, das untere Führungsblech des Frequenzumrichters und die abnehmbaren Frequenzumrichteroptionen im Schaltschrank installieren.	Das Frequenzumrichtermodul in den Schrank einbauen (Seite 139) und Montagezeichnungen
2	Hilfskomponenten installieren (wie Montageplatten, Luftleitbleche, Schalter, Stromschienen, etc.).	Die Anweisungen des Komponentenherstellers.  Luftschottbleche für das Standard-Frequenzumrichtermodul und Option +C173 (Seite 237)

Schritt	Aufgabe	Anweisungen siehe
3	Das Frequenzumrichtermodul am Schaltschrank befestigen	Schritt-für-Schritt-Zeichnungen (Beispiel) für die Installation einer Standardfrequenzumrichter-Konfiguration mit der Option +E208 in einen Rittal VX25-Schrank mit 600 mm Breite (Seite 275)
4	Die Leistungskabel anschließen und die durchsichtigen Kunststoffabdeckungen am Frequenzumrichtermodul anbringen	Anschluss der Leistungskabel und Montage der Abdeckungen (Seite 140)
5	Die externe Regelungseinheit installieren.	Die externe Regelungseinheit montieren. (Seite 72)
6	Die Steuerkabel anschließen	Anschluss der Steuerkabel an die Anschlüsse der externen Regelungseinheit (Seite 116)
7	Die übrigen Teile z. B. die Schranktüren, Seitenwände usw. montieren.	Die Anweisungen des Komponentenherstellers. Installation von Dach und Tür (Rittal-Teile) (Seite 142)

## Das Frequenzumrichtermodul in den Schrank einbauen

Siehe Schritt-für-Schritt-Zeichnungen (Beispiel) für die Installation einer Standardfrequenzumrichter-Konfiguration mit der Option +E208 in einen Rittal VX25-Schrank mit 600 mm Breite (Seite 275) und ACS880-04 quick installation guide (3AXD50000009366 [Englisch]).

- Das System-Chassis auf der Rückseite des Schrankrahmens montieren.
- Zur Erzielung der Schutzart IP20 auf der Unterseite das Bodengitter am Frequenzumrichtermodul montieren, wenn sich im Schaltschrank keine passgenaue Bodenplatte befindet.
- Die Tragschienen und das Sockelführungsblech am unteren Rahmen des Schaltschranks befestigen.
- Die Teleskoprampe an der Sockelführung befestigen.
- Die Schutzfolie auf beiden Seiten von den durchsichtigen Kunststoffabdeckungen entfernen.
- Die obere Metallabdeckung am Frequenzumrichtermodul befestigen.
- Die hinteren Abdeckungen am Frequenzumrichtermodul befestigen.
- Um ein Umkippen des Frequenzumrichtermoduls zu verhindern, Ketten an den Hebeösen anbringen und am Schaltschrankrahmen sichern.
- Das Frequenzumrichtermodul vorsichtig über die Teleskoprampe in den Schaltschrank schieben.
- Entfernen Sie die Rampe.
- Befestigen Sie das Frequenzumrichtermodul am Sockel-Führungsblech.
- Befestigen Sie das Frequenzumrichtermodul von oben an der Aussparung auf der Schrankrückseite.

**Hinweis:** Mit der Halterung wird das Frequenzumrichtermodul über den Schrankrahmen geerdet.

- Die Luftschottbleche installieren.

## Anschluss der Leistungskabel und Montage der Abdeckungen

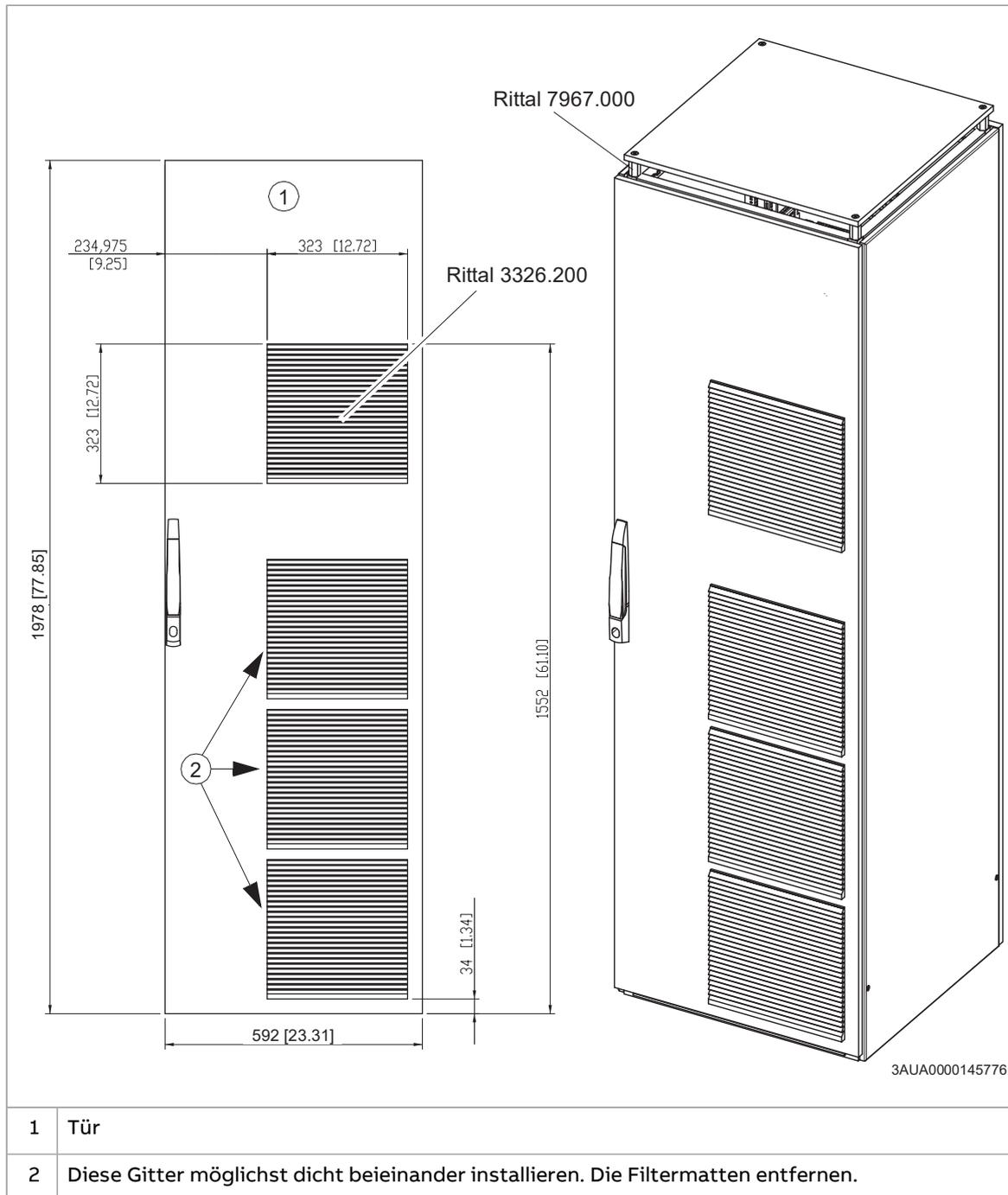
Schritt	Aufgabe (Motorkabel)
1	Die Erdungsklemme am unteren Teil des Frequenzumrichtermoduls befestigen.
2	Die Motorkabel in den Schrank führen. Die Kabelschirme am Schrankeingang 360° erden.
3	Die verdrehten Schirme der Motorkabel an die Erdungsklemme anschließen.
4	<p>Die Isolatoren mit der Hand in das Frequenzumrichtermodul eindrehen und festziehen. die Anschlussfahne T3/W2 an den Isolatoren befestigen.</p> <p> <b>WARNUNG!</b> Bei den Längen der Schrauben und der Stärke des Anzugsmoments müssen die Angaben in den Montagezeichnungen eingehalten werden. Sonst kann der Isolator beschädigt werden, und es kann eine gefährlich hohe Spannung am Modulgehäuse entstehen</p> <p></p>
5	Die Phasenleiter T3/W2 der Anschlussfahne T3/W2 anschließen.
6	Die Anschlussfahne T2/V2 an den Isolatoren befestigen. Siehe Warnung in Schritt 4.
7	Die Phasenleiter T2/V2 der Anschlussfahne T2/V2 anschließen.
8	Die Anschlussfahne T1/U2 an den Isolatoren befestigen. Siehe Warnung in Schritt 4.
9	Die Phasenleiter T1/U2 der Anschlussfahne T1/U2 anschließen.
10	Die Schutzfolie auf beiden Seiten von den durchsichtigen Kunststoffabdeckungen entfernen.
11	Die Abdeckungen am Frequenzumrichtermodul befestigen.
12	Die untere Frontabdeckung am Frequenzumrichtermodul befestigen.

Schritt	Aufgabe (Einspeisekabel)
1	Die Eingangskabelschirme (falls vorhanden) am Schrankeingang mit einer 360°-Erdung versehen.
2	Die verdrehten Schirme der Eingangskabel und das separate Erdungskabel (falls vorhanden) an die Erdungsschiene des Schaltschranks anschließen.
3	<p>Bohren Sie vorsichtig ausreichend große Öffnungen für die anzuschließenden Kabel in die transparente Kunststoffabdeckung. Die Bohrungen senkrecht zur Abdeckung und an den Führungsbohrungen in der Abdeckung ausrichten. Die Kanten der Bohrungen glätten.</p> <p>Die Schutzfolie auf beiden Seiten der Abdeckung entfernen.</p> <p>Die Kabel fest am Schaltschrankrahmen fixieren, damit sie nicht an den Rändern der Bohrungen scheuern.</p>
4	Die Leiter der Eingangskabel durch die Bohrungen in der durchsichtigen Kunststoffabdeckung führen.
5	<u>Bei Frequenzumrichtermodul ohne Option +H370:</u> Die Leiter der Eingangskabel mit den Anschlussschienen L1/U1, L2/V1 und L3/W1 des Frequenzumrichtermoduls verbinden; weiter mit Schritt 12.
<b>Für Option +H370: Schritte 6 bis 11 durchführen.</b>	

6	<p>Die Isolatoren mit der Hand in das Frequenzumrichtermodul eindrehen und festziehen. Anschlussfahne L1/ U1 an den Isolatoren befestigen.</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;">  </div> <div> <p><b>WARNUNG!</b> Bei den Längen der Schrauben und der Stärke des Anzugsmoments müssen die Angaben in den Montagezeichnungen eingehalten werden. Sonst kann der Isolator beschädigt werden, und es kann eine gefährlich hohe Spannung am Modulgehäuse entstehen</p> <div style="text-align: center;">  </div> </div> </div>
7	Die Leiter L1/U1 an der Anschlussfahne L1/U1 anschließen.
8	Die Anschlussfahne L2/V1 an den Isolatoren befestigen. Siehe Warnung in Schritt 6.
9	Die Leiter L2/V1 an der Anschlussfahne L2/V1 anschließen.
10	Die Anschlussfahne L3/W1 an den Isolatoren befestigen. Siehe Warnung in Schritt 6.
11	Die Leiter L3/W1 an der Anschlussfahne L3/W1 anschließen.
12	Die durchsichtige Kunststoffabdeckung anbringen. Die Frontabdeckung aus durchsichtigem Kunststoff sowie die obere Frontabdeckung anbringen.
13	Die seitlichen und oberen Abdeckungen aus durchsichtigem Kunststoff am Frequenzumrichtermodul befestigen.

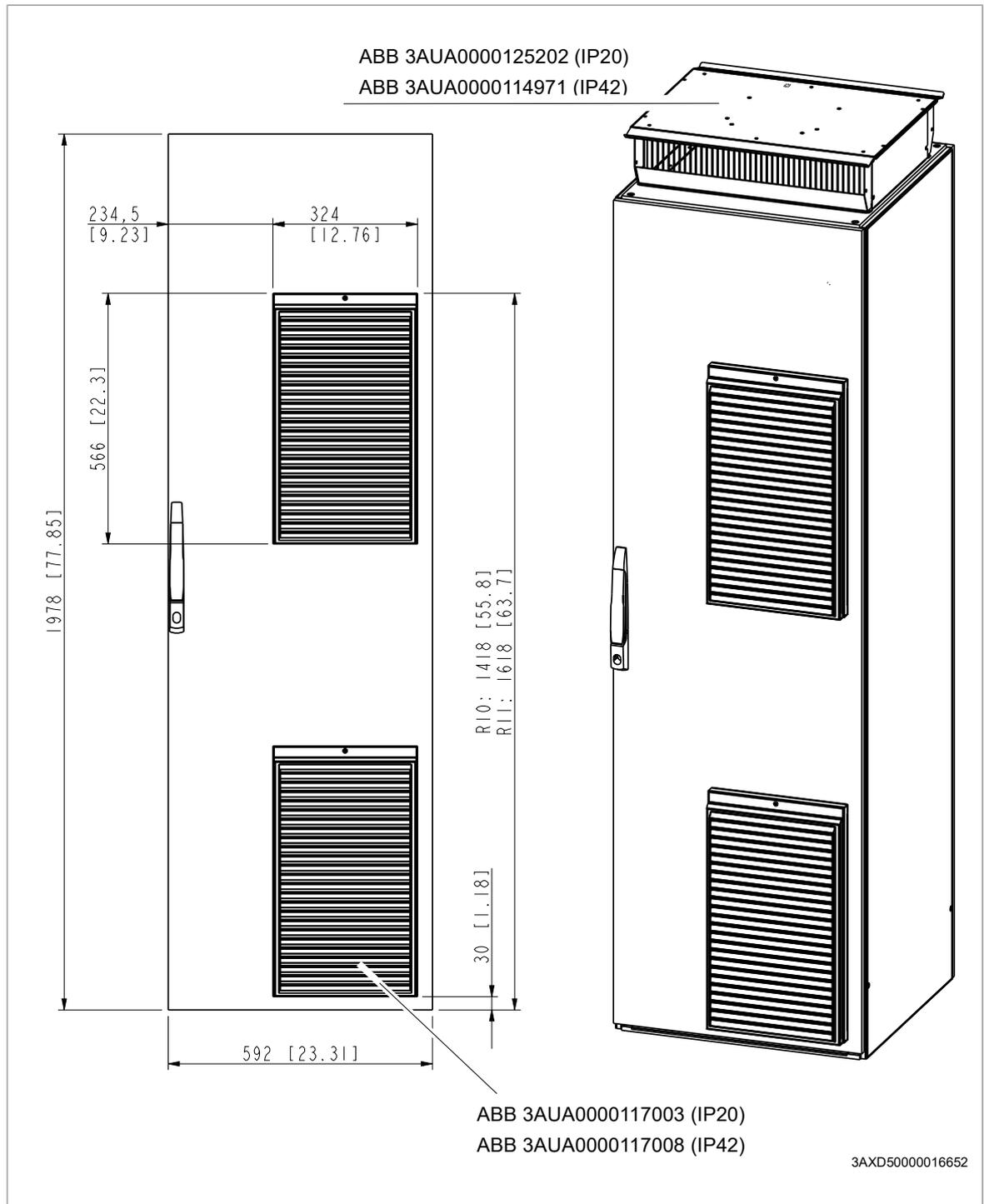
## Installation von Dach und Tür (Rittal-Teile)

Diese Abbildung zeigt einen von ABB geprüften Aufbau.



## Montage von Dach und Tür (Luftfilter und Dach von ABB)

Diese Abbildung zeigt einen von ABB geprüften Aufbau.



## Entfernen der Schutzabdeckung vom Luftauslass des Frequenzumrichtermoduls



### WARNUNG!

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



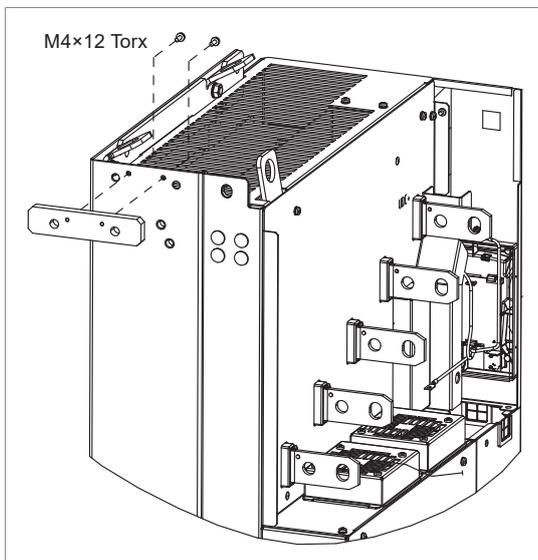
## Weitere Angaben

### ■ Eingangskabel-Einführung von oben

Wenn Sie die Eingangskabel von oben in das Frequenzumrichtermodul führen, setzen Sie in der oberen Kunststoffabdeckung die Bohrungen für die Kabeldurchführung.

### ■ Befestigung des Frequenzumrichtermoduls an einer Montageplatte oder einer Wand

Verwenden Sie die Halterung 3AUA0000096082 (im Montagesatz 3AXD50000453900 enthalten), wenn Sie das Frequenzumrichtermodul direkt an der Montageplatte oder einer Wand befestigen. Die Halterung verhindert, dass die Schrauben des Frequenzumrichtermoduls an der Montageplatte scheuern.



10

# Installationsbeispiel - Leistungskabel-Anschlussbleche (Option +H381)

---

## Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel wird die Installation des Frequenzumrichtermoduls in einem 400 mm breiten Rittal VX25-Schaltschrank in Buchbauweise beschrieben: Das Modul wird aufrecht mit der Vorderseite in Richtung Schranktür auf den Boden gestellt. Platz für zusätzliche Komponenten kann durch die Verbindung zweier oder mehrerer VX25-Schaltschränke geschaffen werden. Verfügbare alternative ABB-Teile sind auch angegeben.

## Haftungsbeschränkung

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

## Sicherheit

---



### **WARNUNG!**

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

---

## Erforderliche Teile

Standardteile des Frequenzumrichters		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequenzumrichtermodul</li> <li>• Oberes Führungsblech</li> <li>• Befestigungswinkel</li> <li>• Erdungsschiene</li> <li>• Sockelführungsblech</li> <li>• Teleskoprampe zum Herausziehen und Hineinschieben</li> <li>• Befestigungsschrauben in einem Kunststoffbeutel</li> <li>• Externe Regelungseinheit</li> </ul>		
Frequenzumrichtermodul-Optionen		
Optionscode	Anz.(Stck)	Beschreibung
+H381	1	Leistungskabel-Anschlussbleche
+P905	1	integrierte Regelungseinheit (im Frequenzumrichtermodul)
Rittal-Teile / Alternative ABB-Teile		
Rittal Teilnummer	Anz.(Stck)	Beschreibung
VX 8406.000	1	Schrank ohne Montageplatte, Bodenplatten und Seitenwände
VX 8106.245	1	Seitenwände für den Schaltschrank
DK 7967.000 (ein Satz = vier Teile) ABB 3AUA0000125201 (IP20) ABB 3AUA0000114967 (IP42)	1	Distanzbolzen für Dachblech / ABB-Dach  <b>Hinweis:</b> Alternative ABB Luftauslass-Montagesätze siehe Abschnitt Luftauslass-Montagesätze (Seite 186).
VX 8617.030	5	System-Chassis, äußere Montageebene bei 600 mm horizontal
VX 8617.010	3	System-Chassis, äußere Montageebene bei 400 mm horizontal
SK 3243.200 / ABB 3AUA0000117002 (IP20) ABB 3AUA0000117007 (IP42)	4 / 2	Luftfilter 323 mm × 323 mm. Die Filtermatte gemäß Herstelleranweisung entfernen.  <b>Hinweis:</b> Alternative ABB Luftfilter siehe Abschnitt Lufteinlass-Montagesätze (Seite 184).
TS 4396.500	3	Tragschiene (alternativ zu einer individuell gefertigten Bodenplatte)
Vom Kunden angefertigte Teile (keine ABB- oder Rittal-Produkte)		
Code der Maßzeichnung	Anz.(Stck)	Beschreibung
3AXD50000437368	2	Luftschottbleche  Maßzeichnungen der im Schaltschrank benötigten Luftschottbleche siehe Abschnitt Luftschottbleche für Option +H381 bei einem 400 mm breiten Rittal VX25- Schaltschrank (Seite 238).
3AXD50000433988	1	Schrankbodenplatte (alternativ zu Rittal-Tragschienen)  Maßzeichnung einer individuell gefertigten Bodenplatte siehe Abschnitt Bodenplatte für Option +H381 bei einem 400 mm breiten Rittal VX25- Schaltschrank (Seite 235).

## Erforderliche Werkzeuge

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

## Gesamtübersicht über den Installationsvorgang

Schritt	Aufgabe	Anweisungen siehe
1	Die Rittal-Teile und das mechanische Zubehör des Frequenzumrichtermoduls in den Schaltschrank einbauen.	Einbau des mechanischen Zubehörs in den Schrank (Seite 147) und Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für den Einbau von kompletten Kabelanschlussblechen (Option +H381) in einen 400 mm breiten Rittal VX25-Schrank (Seite 279)
2	Die Leistungskabel an die Kabelanschlussbleche anschließen.	Anschluss der Leistungskabel (Seite 148)
3	Das Frequenzumrichtermodul in den Schrank einbauen	Das Frequenzumrichtermodul in den Schrank einbauen (Seite 151)
4	Die externe Regelungseinheit installieren.	Die externe Regelungseinheit montieren. (Seite 72)
5	Die Steuerkabel anschließen	Anschluss der Steuerkabel an die Anschlüsse der externen Regelungseinheit (Seite 116)
6	Die übrigen Teile z. B. Schranktüren, Seitenwände, Luftschottbleche usw. montieren.	Die Anweisungen des Komponentenherstellers. Luftschottbleche für Option +H381 bei einem 400 mm breiten Rittal VX25-Schaltschrank (Seite 238)

### Einbau des mechanischen Zubehörs in den Schrank

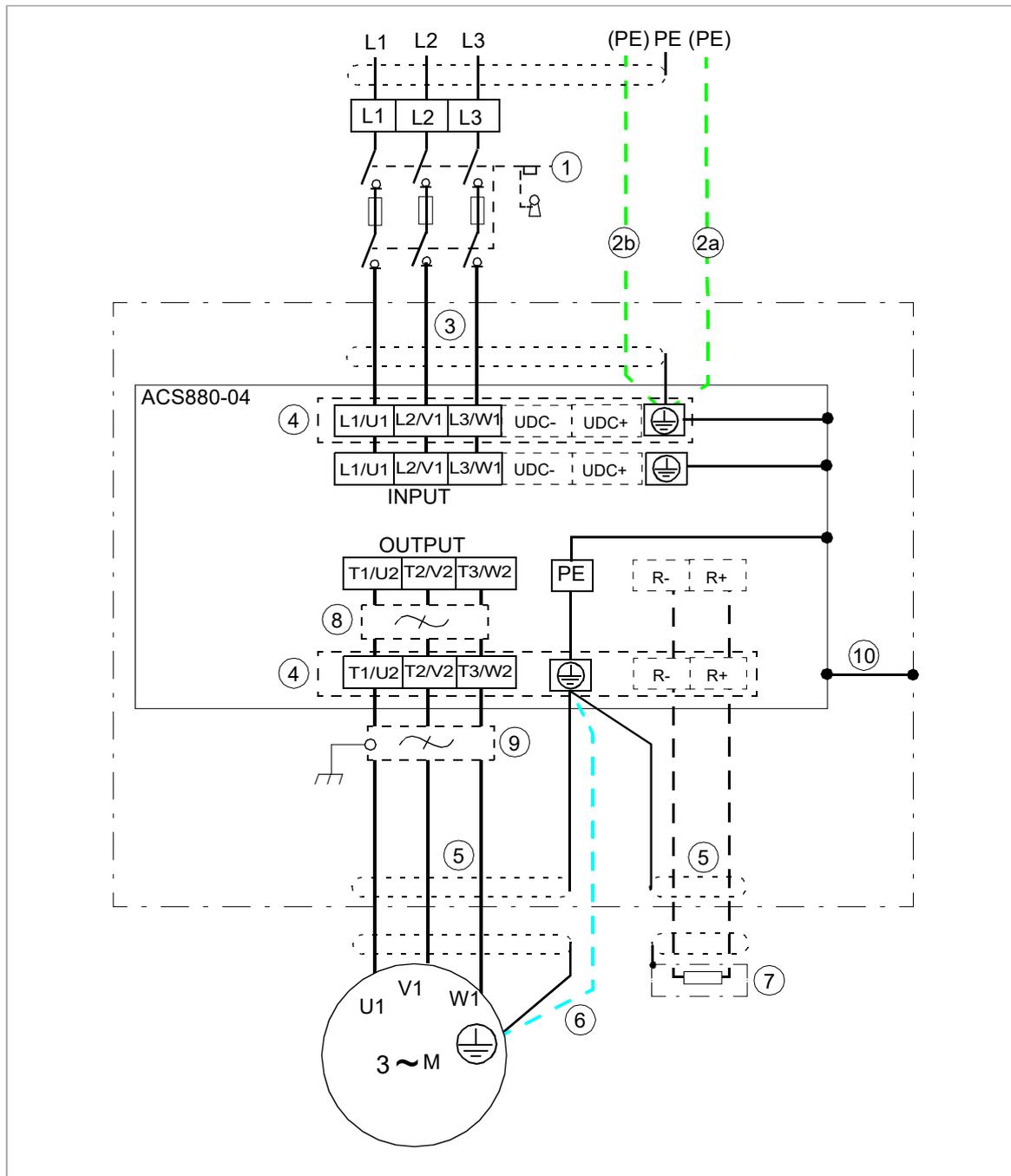
Mechanisches Zubehör, wie in Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für den Einbau von kompletten Kabelanschlussblechen (Option +H381) in einen 400 mm breiten Rittal VX25-Schrank (Seite 279) dargestellt, in den Schrank einbauen:

Falls Sie am Schrankboden keine Rittal-Tragschienen verwenden, sondern eine eigene Bodenplatte anfertigen möchten, können Sie die korrekten Abmessungen aus der Maßzeichnung entnehmen.

Wenn die Dicke der Bodenplatte nicht 2,5 mm (0,1 in) beträgt, müssen die Abmessungen entsprechend angepasst werden.

## Anschluss der Leistungskabel

### ■ Leistungskabel-Anschlussplan



1	Alternativen siehe <i>Auswahl der Netzrennvorrichtung</i> (Seite 77). Im Installationsbeispiel dieses Kapitels befindet sich die Netzrennvorrichtung nicht im selben Schrank wie das Frequenzrichtermodul.
2	Bei Verwendung eines geschirmten Kabels (nicht erforderlich, aber empfohlen) und einer Leitfähigkeit des Schirms <50 % der Leitfähigkeit des Phasenleiters muss ein separates PE-Kabel (2a) oder ein Kabel mit einem Erdleiter (2b) verwendet werden..
3	ABB empfiehlt eine 360°-Erdung am Schrankeingang, wenn ein geschirmtes Kabel verwendet wird. Das andere Ende des Eingangskabelschirms oder PE-Leiters an der Spannungsverteilung erden.
4	Eingangs- und Ausgangskabelanschlussbleche (Option +H381).
5	ABB empfiehlt eine 360°-Erdung am Schrankeingang..

6	Verwenden Sie ein separates Erdungskabel, wenn die Leitfähigkeit des Kabelschirms < 50% der Leitfähigkeit des Phasenleiters beträgt und das Kabel keinen symmetrisch aufgebauten Erdleiter enthält (siehe Leistungskabeltypen (Seite 87))..
7	Externer Bremswiderstand (optional, siehe Widerstandsbremung (Seite 265))
8	Gleichtaktfilter (optional, siehe Anforderungstabellen (Seite 79)).
9	dU/dt Filter (optional, siehe dU/dt-Filter (Seite 273))
10	Der Rahmen des Frequenzumrichtermoduls muss mit dem Schrankrahmen verbunden sein. Siehe Abschnitt Alternativen zur Erdung des Frequenzumrichtermoduls (Seite 74).

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

Verwenden Sie kein asymmetrisch aufgebautes Motorkabel. Der Anschluss des vierten Leiters auf der Motorseite führt zu einer Erhöhung der Lagerströme und zu zusätzlichem Verschleiß.

## ■ Vorgehensweise bei Leistungskabelanschlüssen



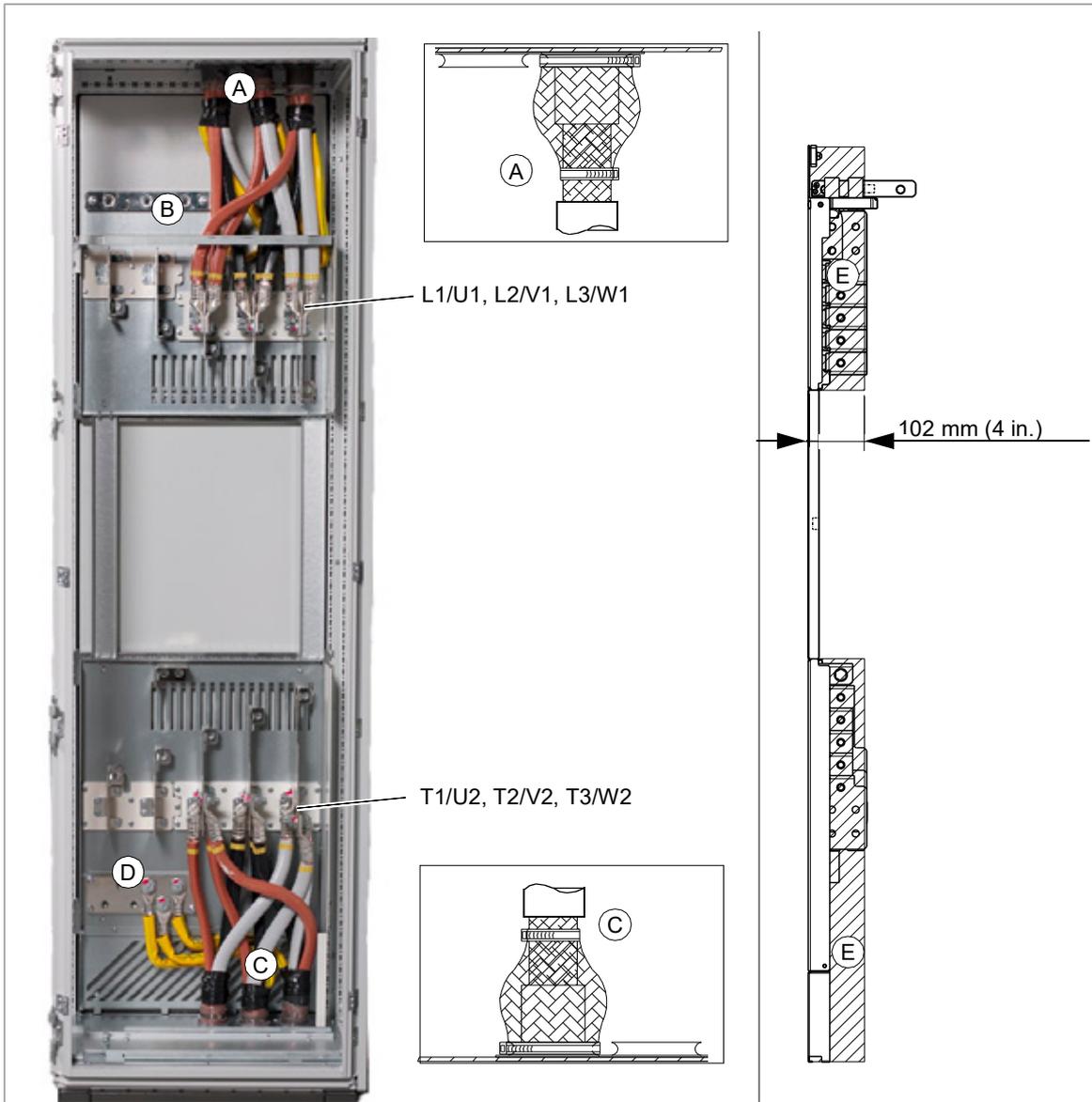
### **WARNUNG!**

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

1. Die Motorkabel vom Motor in den Schrank führen. Eine 360°-Erdung der Kabelschirme an der Kabeldurchführung durchführen.
2. Die Kabelschirme der Motorkabel zu Bündeln verdrillen und diese sowie alle separaten Erdungsleiter oder -kabel an die Erdungsschiene des Frequenzumrichtermoduls oder des Schaltschranks anschließen.
3. Die Phasenleiter der Motorkabel an die Klemmen T1/U2, T2/V2 und T3/W2 des Frequenzumrichtermoduls anschließen. Anzugsmomente siehe technische Daten.
4. Frequenzumrichtermodule mit Option +D150: Die Leistungskabel vom Bremswiderstand in den Schrank führen. Eine 360°-Erdung der Kabelschirme (falls vorhanden) an der Kabeldurchführung vornehmen. Die Leiter an die Klemmen R+ und R- anschließen. Anzugsmomente siehe Technische Daten.
5. Sicherstellen, dass keine Spannung anliegt und kein Wiedereinschalten möglich ist. Beim Trennen von der Spannung gemäß den örtlichen Bestimmungen vorgehen.
6. Die Eingangskabel von der Spannungsquelle in den Schrank führen. Eine 360°-Erdung der Kabelschirme an der Kabeldurchführung vornehmen.
7. Die Kabelschirme der Eingangskabel zu Bündeln verdrillen und diese sowie alle separaten Erdungsleiter oder -kabel an die Erdungsschiene des Eingangskabelanschlussblechs anschließen.
8. Die Phasenleiter der Einspeisekabel an die Klemmen L1/ U1, L2/ V1 und L3/ W1 des Frequenzumrichtermoduls anschließen. Anzugsmomente siehe technische Daten.

Eine Beispielininstallation ist im Folgenden abgebildet.

150 Installationsbeispiel - Leistungskabel-Anschlussbleche (Option +H381)



Ansicht ohne Seitenwand des Schaltschrank

A	360°-Erdung am Durchführungsblech für die Eingangsleistungskabel
B	Erdungsschiene des Eingangsleistungskabel-Anschlussblechs
C	360°-Erdung am Durchführungsblech für die Ausgangskabel
D	Erdungsschiene des Ausgangskabel-Anschlussblechs
E	Zulässiger Bereich für Leistungskabel. Die Eingangs- und Motorkabel müssen in den mit diagonalen Linien markierten Bereich passen, um ein Scheuern der Kabel zu verhindern, wenn das Frequenzumrichtermodul in den Schaltschrank eingebracht wird.

## Das Frequenzumrichtermodul in den Schrank einbauen



### WARNUNG!

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

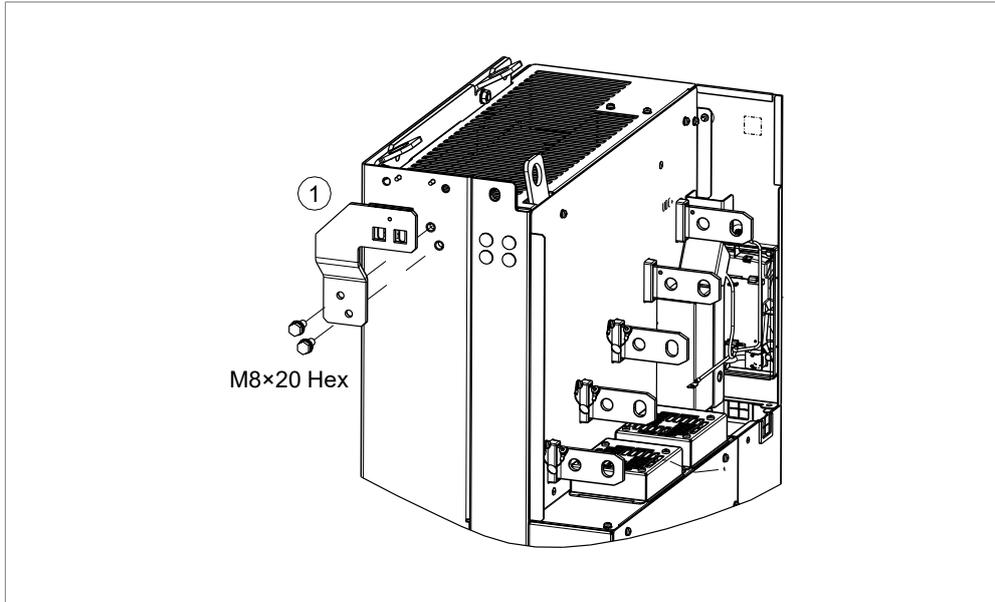
Behandeln und bewegen Sie das Frequenzumrichtermodul vorsichtig. Stellen Sie sicher, dass das Modul beim Transport sowie den Installations- und Wartungsarbeiten nicht kippt. Klappen Sie die Stützwinkel auf, drücken Sie sie wenig nach unten und drehen Sie sie zur Seite (1, 2). Sichern Sie das Modul, wenn möglich, von oben auch mit Ketten.

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



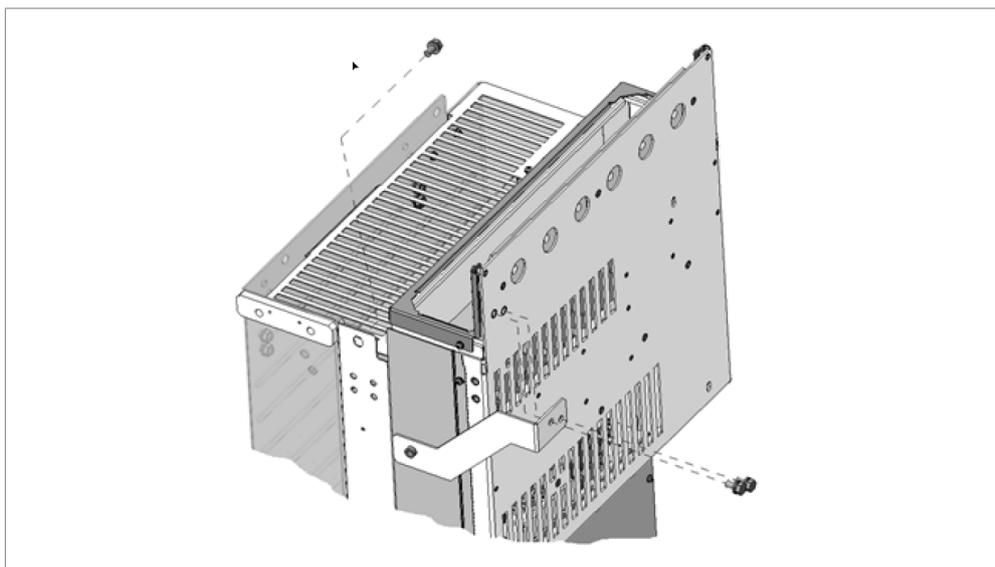
### ■ Vorgehensweise bei der Installation

1. Die Halterung am Frequenzumrichtermodul anbringen. Mit der Halterung wird das Frequenzumrichtermodul über den Schrankrahmen geerdet.



2. Die Teleskoprampe mit zwei Schrauben am Schrankboden befestigen.
3. Die obere und untere Abdeckung auf der linken Seite des Frequenzumrichtermoduls entfernen (M4×8 Kombischrauben, 2 Nm[18 lbf·in]).
4. Die Hebeösen des Frequenzumrichtermoduls mit Ketten am Rahmen des Schaltschranks befestigen.
5. Das Frequenzumrichtermodul vorsichtig - am besten zusammen mit einer anderen Person - in den Schrank hineinschieben.
6. Die Erdungsschiene, die zuvor am Eingangskabel-Anschlussblech befestigt wurde, am Frequenzumrichtermodul anbringen.

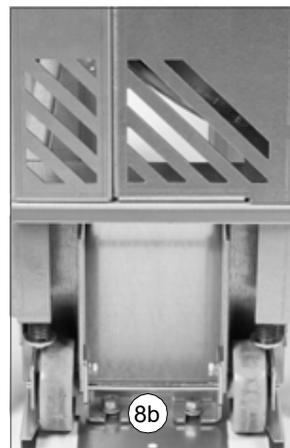
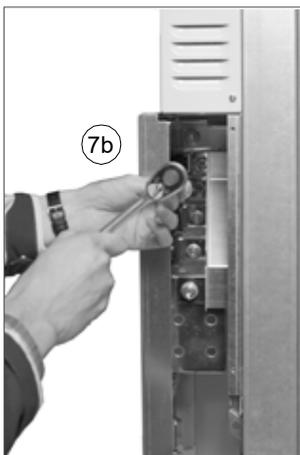
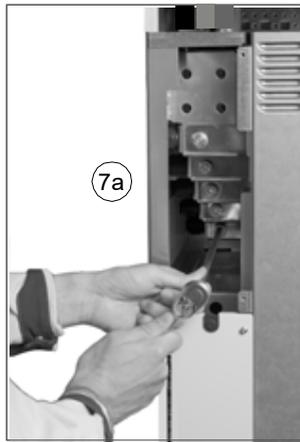
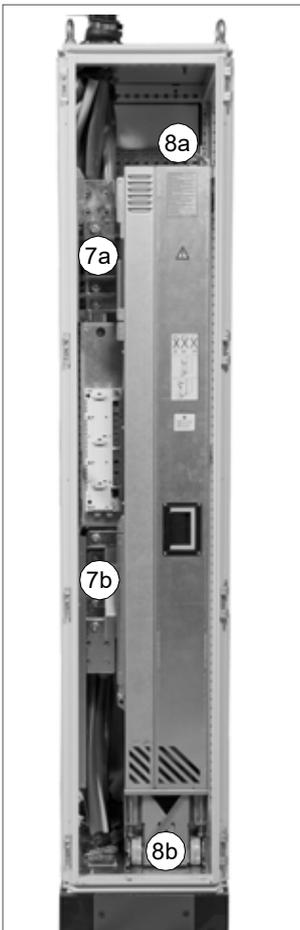
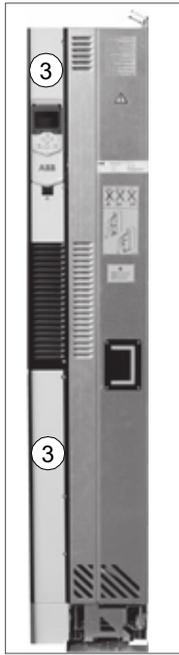
**Hinweis:** Die Ausführung der Erdungsschiene kann von der abgebildeten Erdungsschiene abweichen.



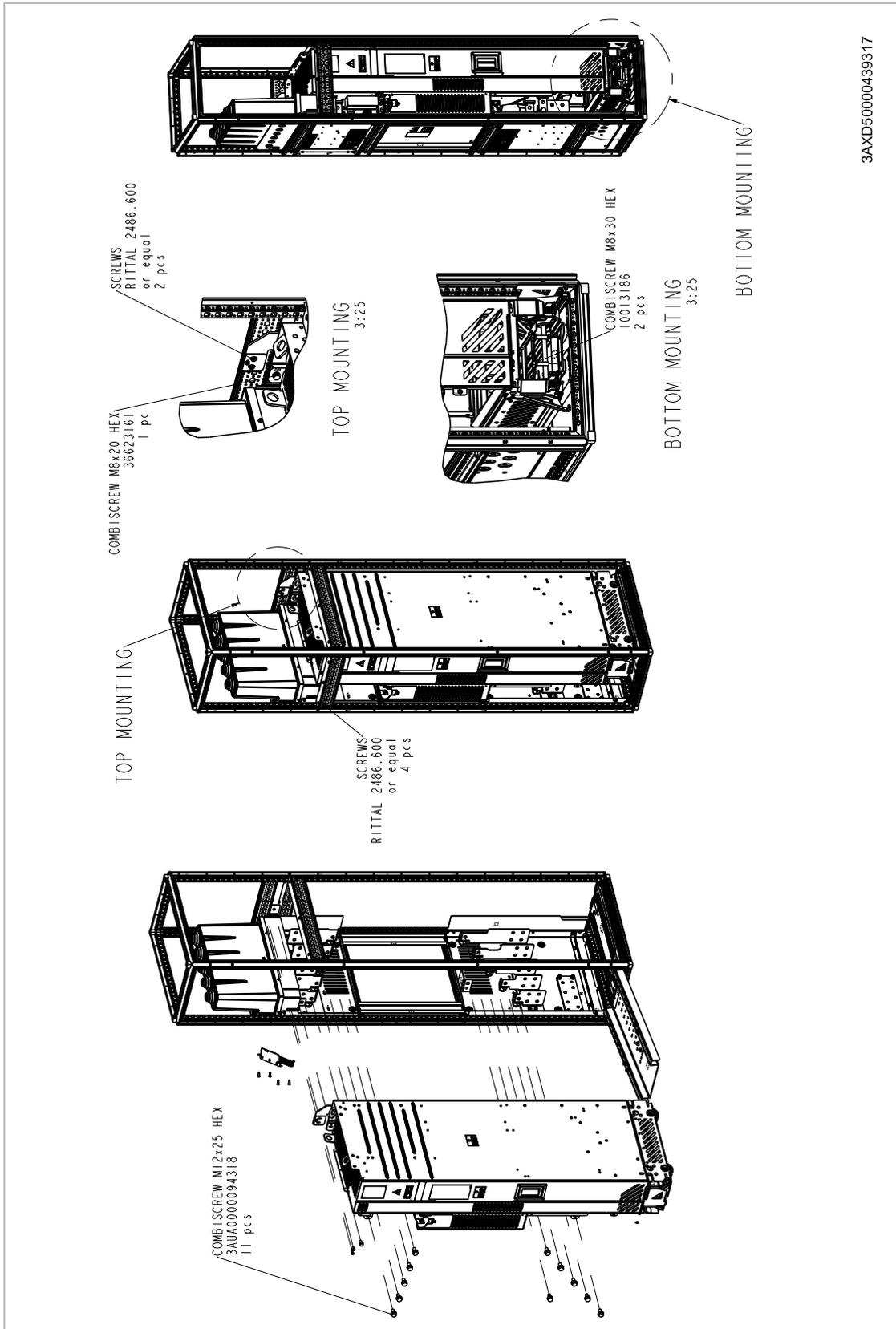
7. Die Stromschienen des Frequenzumrichtermoduls an den Stromschienen der Kabelanschlussbleche anschließen. Kombischrauben 70 N·m [52 lbf·ft]).

8. Das Frequenzumrichtermodul oben und unten im Schaltschrank befestigen, siehe Montagezeichnung für den Einbau des Moduls in den Schrank (Baugröße R10) (Seite 155) (Baugröße R10) oder Montagezeichnung für den Einbau Moduls in den Schrank (Baugröße R11) (Seite 156) (Baugröße R11). Mit der oberen Halterung wird das Frequenzumrichtermodul über den Schrankrahmen geerdet.
  9. Das Schrankdach an den Abstandshaltern und den Seitenwänden befestigen, siehe Montagezeichnung für die Montage des Schrankdachs und der Tür (Seite 157).
  10. Die Filtermatten gemäß den Anweisungen von Rittal aus den Luftfiltern entnehmen. Die Filter in die Schranktür einbauen, siehe Montagezeichnung für die Montage des Schrankdachs und der Tür (Seite 157).
  11. Frequenzumrichtermodule mit externer Regelungseinheit: Montieren Sie die Frontabdeckungen des Frequenzumrichtermoduls im Bereich der Leistungskabelanschlüsse wieder. Schließen Sie die Steuerkabel an, siehe Anschluss der Steuerkabel an die Anschlüsse der externen Regelungseinheit (Seite 116).  
Frequenzumrichtermodule mit integrierter Regelungseinheit (Option +P905): Die Steuerkabel an die Regelungseinheit anschließen, siehe Anschluss der Steuerkabel an die integrierte Regelungseinheit (Optionen +P905 und +OB051) (Seite 118). Das Bedienpanel-Kabel anschließen und die Frontabdeckungen des Frequenzumrichtermoduls wieder befestigen.
-

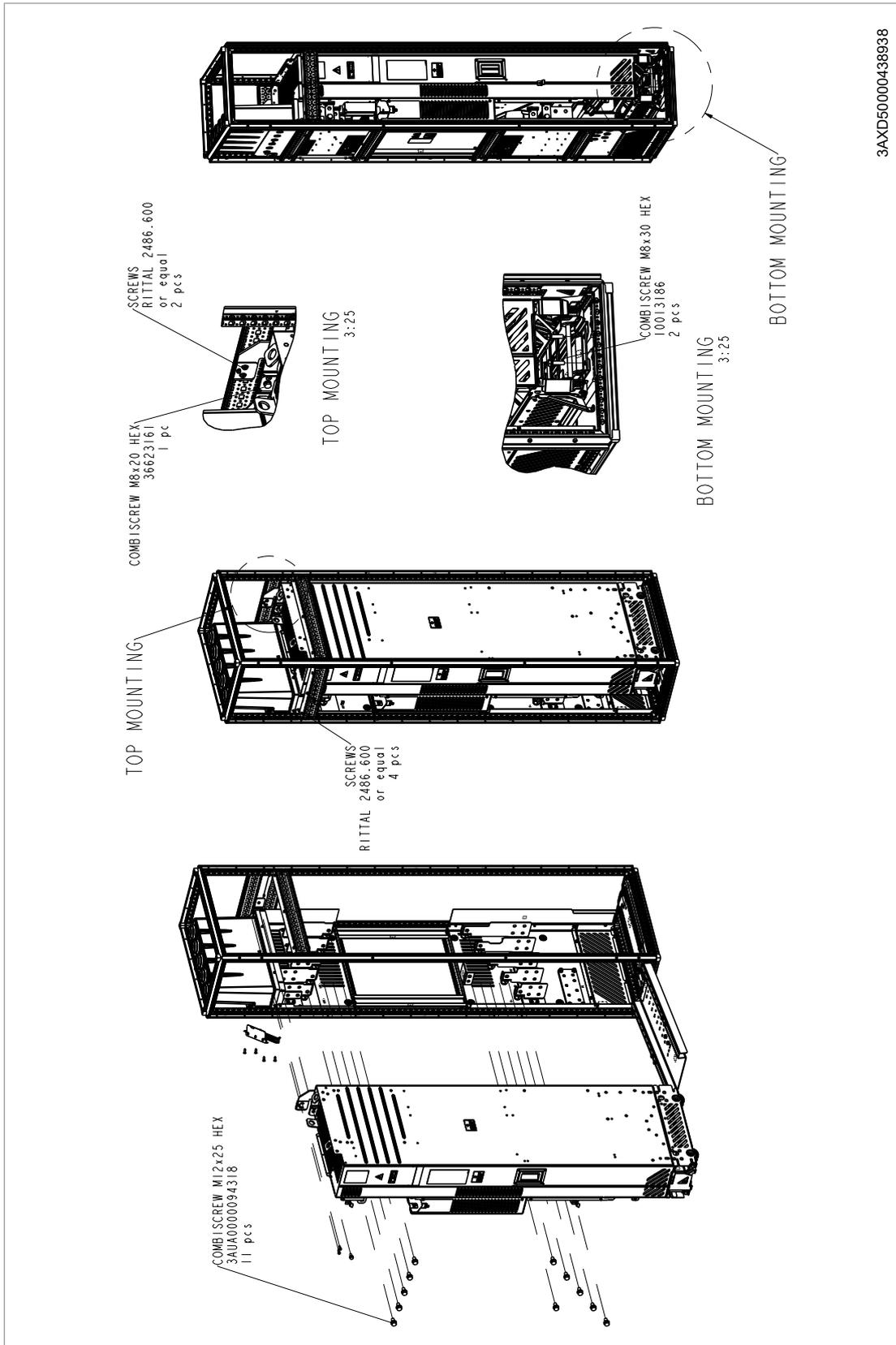
154 Installationsbeispiel - Leistungskabel-Anschlussbleche (Option +H381)



Montagezeichnung für den Einbau des Moduls in den Schrank (Baugröße R10)

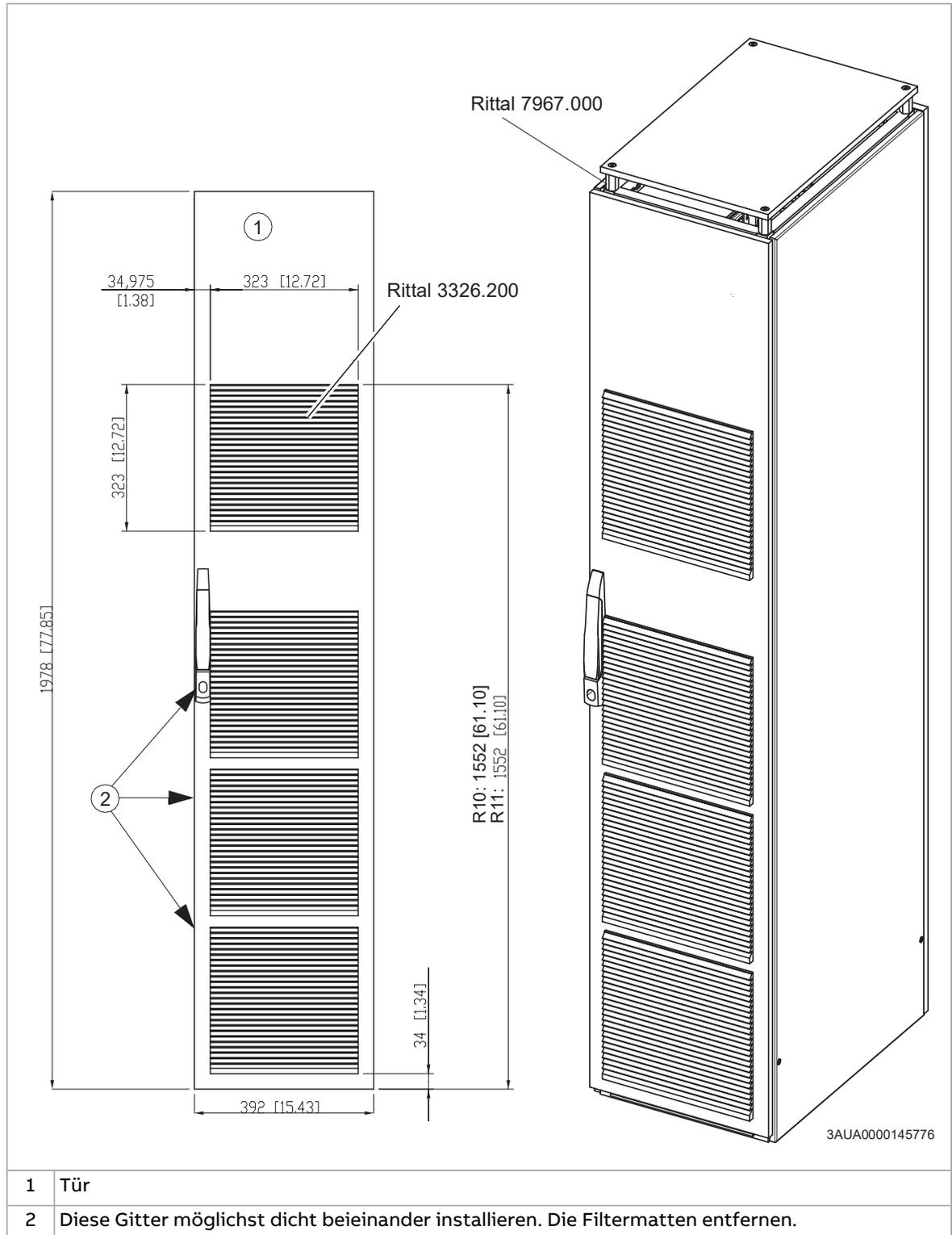


Montagezeichnung für den Einbau Moduls in den Schrank (Baugröße R11)



### Montagezeichnung für die Montage des Schrankdachs und der Tür

Diese Abbildung zeigt einen von ABB geprüften Aufbau. Bei der Verwendung von Luftfiltern von ABB montieren Sie diese hochkant, wie in Abschnitt Montage von Dach und Tür (Luftfilter und Dach von ABB) (Seite 143) dargestellt.



## ■ Entfernen der Schutzabdeckung vom Luftauslass des Frequenzumrichtermoduls



### **WARNUNG!**

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



## Weitere Angaben

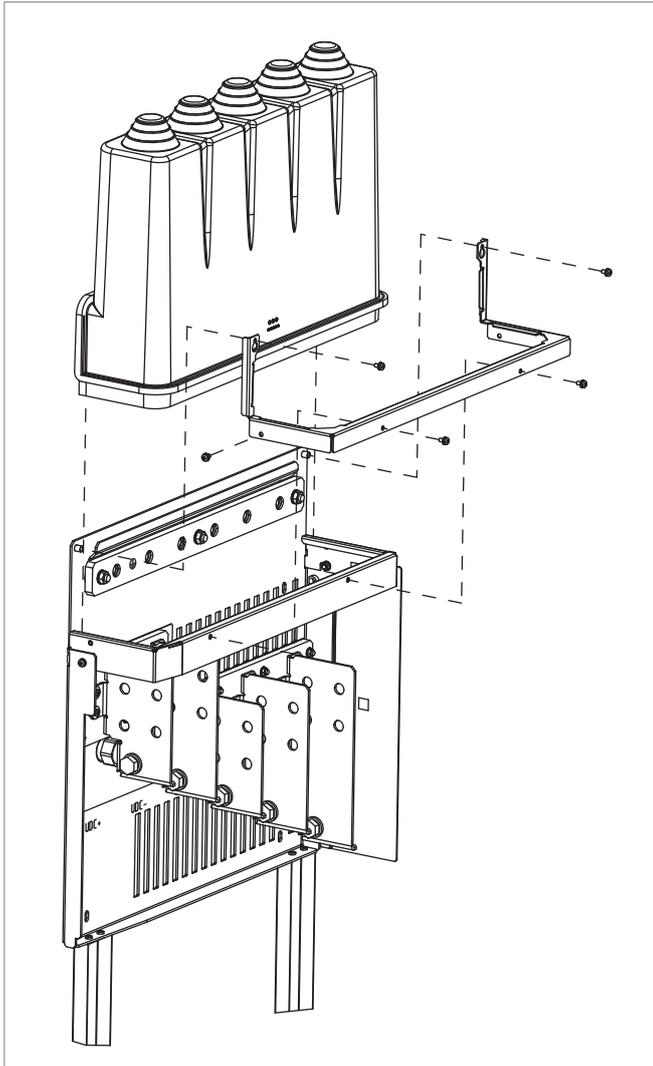
### ■ Installationen mit Eingangs- und Motorkabeln der Größe 4 × 240 mm<sup>2</sup> pro Phase

Beim Anschluss von Widerstandskabeln müssen das untere Seitenblech des Ausgangs-Kabelanschlussblechs entfernt und die Widerstandskabel von der Seite zu den Klemmen des Ausgangs-Kabelanschlussblechs geführt werden.

### ■ Einbau der Gummitüllen

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

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





# 11

## Installations-Checkliste

### Inhalt dieses Kapitels

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

### Checkliste

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



#### WARNUNG!

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



#### WARNUNG!

Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt [Sicherheitsanweisungen für die elektrische Installation \(Seite 20\)](#) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

<b>Folgendes sicherstellen:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Umgebungsbedingungen entsprechen der Spezifikation der Umgebungsbedingungen des Frequenzumrichters und der Schutzart (IP-Code).	<input type="checkbox"/>
Die Versorgungsspannung entspricht der Nenneingangsspannung des Frequenzumrichters. Auf dem Typenschild nachprüfen.	<input type="checkbox"/>
Der Isolationswiderstand des Eingangskabels, des Motorkabels und des Motors wird gemäß den örtlichen Vorschriften und den Vorgaben in den Frequenzumrichter-Handbüchern gemessen.	<input type="checkbox"/>

## 162 Installations-Checkliste

<b>Folgendes sicherstellen:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
Der Frequenzumrichterschrank wird am Boden und, falls aufgrund von Vibrationen usw. erforderlich, auch oben an der Rückwand oder am Dach befestigt.	<input type="checkbox"/>
Das Frequenzumrichtermodul ist ordnungsgemäß im Schrank montiert.	<input type="checkbox"/>
Die Kühlluft kann ungehindert in den Frequenzumrichter hinein- und herausströmen. Ein Wiedereintritt der warmen Abluft ist nicht möglich (Luftschottbleche sind montiert oder der Luftstrom wird mit einer anderen Lösung geleitet).	<input type="checkbox"/>
<u>Wenn der Frequenzumrichter an ein anderes Netz als ein symmetrisch geerdetes TN-S-Netz angeschlossen ist:</u> Sie haben alle erforderlichen Modifikationen vorgenommen (z. B. müssen Sie evtl. den EMV-Filter oder den Erde-Phase-Varistor abklemmen. Siehe die Anweisungen zur elektrischen Installation.	<input type="checkbox"/>
Die Gehäuse der Geräte im Schaltschrank haben eine leitfähige Befestigungsbasis, die mit der (Schutz)- Erdungsschiene verbunden ist; die Kontaktflächen an den Befestigungspunkten sind blank (unlackiert) und die Verbindungen sind fest, oder separate Erdungsleiter wurden installiert.	<input type="checkbox"/>
Die Hauptstromkreisanschlüsse im Umrichterschrank entsprechen den Stromlaufplänen.	<input type="checkbox"/>
Die Regelungseinheit ist angeschlossen worden. Siehe die mitgelieferten, spezifischen Stromlaufpläne.	<input type="checkbox"/>
Geeignete AC-Sicherungen und Netztrennschalter werden installiert.	<input type="checkbox"/>
Es ist ein ausreichend bemessener Schutzleiter (Erdung) zwischen dem Frequenzumrichter und dem Schaltschrank vorhanden und der Schutzleiter wurde an die entsprechende Klemme angeschlossen und diese wurde mit dem korrekten Anzugsmoment festgezogen. Die Erdung wurde auch entsprechend den Vorschriften gemessen.	<input type="checkbox"/>
Das Netzkabel ist an den richtigen Klemmen angeschlossen, die Phasenfolge ist richtig und die Klemmen sind ordnungsgemäß festgezogen.	<input type="checkbox"/>
Es ist ein ausreichend bemessener Schutzleiter (Erdung) zwischen dem Motor und dem Frequenzumrichter vorhanden. Der Schutzleiter wurde an die entsprechende Klemme angeschlossen und die Klemme ordnungsgemäß festgezogen. Die Erdung wurde auch entsprechend den Vorschriften gemessen.	<input type="checkbox"/>
Das Motorkabel ist an den richtigen Klemmen angeschlossen, die Phasenfolge ist richtig und die Klemmen sind ordnungsgemäß festgezogen.	<input type="checkbox"/>
Das Motorkabel ist getrennt von anderen Kabeln verlegt.	<input type="checkbox"/>
Am Motorkabel befinden sich keine Leistungsfaktor-Kompensationskondensatoren.	<input type="checkbox"/>
<u>Wenn ein externer Bremswiderstand an den Frequenzumrichter angeschlossen ist:</u> Gibt es ist einen ausreichend bemessenen Schutzleiter (Erdung) zwischen dem Bremswiderstand und dem Frequenzumrichter und der Schutzleiter ist an die entsprechende Klemme angeschlossen und die Klemmen sind ordnungsgemäß festgezogen. Die ordnungsgemäße Entfernung muss außerdem entsprechend den Vorschriften gemessen werden.	<input type="checkbox"/>
<u>Wenn ein externer Bremswiderstand an den Frequenzumrichter angeschlossen wird:</u> Das Kabel des Bremswiderstands wird an die entsprechenden Klemmen angeschlossen und die Klemmen werden mit dem korrekten Anzugsmoment festgezogen.	<input type="checkbox"/>
<u>Wenn ein externer Bremswiderstand an den Frequenzumrichter angeschlossen ist:</u> Das Bremswiderstandskabel ist getrennt von anderen Kabeln verlegt.	<input type="checkbox"/>
Die Steuerkabel sind an den richtigen Klemmen angeschlossen und die Klemmen sind ordnungsgemäß festgezogen.	<input type="checkbox"/>
<u>Wenn ein Frequenzumrichter-Bypass verwendet wird:</u> Das Netzschütz des Motors und das Frequenzumrichter-Ausgangsschütz sind entweder mechanisch und/oder elektrisch verriegelt, d. h. sie können nicht gleichzeitig geschlossen werden. Zum Schutz beim Bypass des Frequenzumrichters muss eine thermische Überlasteinrichtung verwendet werden. Beachten Sie die örtlichen Vorschriften und Bestimmungen.	<input type="checkbox"/>
Es befinden sich keine Werkzeuge, Fremdkörper oder Bohrstaub im Frequenzumrichter.	<input type="checkbox"/>
Der Bereich vor dem Frequenzumrichter ist sauber: der Lüfter kann keinen Staub oder Schmutz nach innen saugen.	<input type="checkbox"/>

<b>Folgendes sicherstellen:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Abdeckung(en) des Motorklemmenkastens sind montiert. Die Schrankabdeckungen sind angebracht, und die Schranktüren sind geschlossen.	<input type="checkbox"/>
Der Motor und die Arbeitsmaschine sind startbereit.	<input type="checkbox"/>

---



# 12

## Inbetriebnahme

---

### Inhalt dieses Kapitels

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

### Kondensatoren formieren

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



### Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme

1. Die Inbetriebnahme des Frequenzumrichters darf nur von qualifiziertem Fachpersonal vorgenommen werden.
  2. Stellen Sie sicher, dass die Installation des Frequenzumrichtermoduls nach der Checkliste in Kapitel *Installations-Checkliste* geprüft wurde und der Motor sowie die angetriebene Einrichtung startbereit sind.
  3. Die vom Schrankinstallateur des Frequenzumrichtermoduls angegebenen Inbetriebnahmeschritte durchführen.
  4. Die Spannungsversorgung einschalten, die Einstellungen im Regelungsprogramm des Frequenzumrichters vornehmen und den erstmaligen Start von Frequenzumrichter und Motor durchführen. Siehe [Quick start-up guide for ACS880 drives with primary control program \(3AUA0000098062 \[Englisch\]\)](#) oder [ACS880 primary control program firmware manual \(3AUA0000085967 \[Englisch\]\)](#). Weitere Informationen zur Verwendung des Bedienpanels enthält das Handbuch ACS-AP-I,
-

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

- Frequenzumrichter mit Widerstandsbremung (Option +D150): Siehe auch Abschnitt Inbetriebnahme im Kapitel Widerstandsbremung.
  - Frequenzumrichter mit ABB dU/dt-Filter: Stellen Sie sicher, dass Bit 13 von Parameter 95.20 HW-Optionen Wort 1 auf „Ein“ gesetzt ist.
  - Frequenzumrichter mit Sinusfilter von ABB: Stellen Sie sicher, dass Parameter 95.15 Spez. HW-Einstellungen auf „ABB Sinusfilter“ eingestellt ist Andere Sinusfilter: Siehe Sine filter hardware manual (3AXD50000016814 [Englisch]).
5. Frequenzumrichter mit ABB-Motoren für explosionsgefährdete Umgebungen: Siehe auch ACS880 drives with ABB motors in explosive atmospheres (3AXD50000019585 [Englisch]).
  6. Bei Frequenzumrichtern, bei denen die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" verwendet wird: Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" prüfen. Siehe Ablauf der Validierungsprüfung (Seite 251).
  7. Frequenzumrichter mit einem FSO-xx Sicherheitsfunktionsmodul (Optionen +Q972 und Q973): Die Einsatzfähigkeit der Sicherheitsfunktionen testen und validieren. Siehe die mitgelieferten Stromlaufpläne und FSO-12 safety functions module user's manual (3AXD50000015612 [Englisch]) oder FSO-21 safety functions module user's manual (3AXD50000015614 [Englisch]).



# 13

## Störungssuche

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der Störungsanzeigen des Frequenzumrichters.

### LEDs

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

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

### Warn- und Störmeldungen

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

---



# 14

## Wartung

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält Anweisungen für die Wartung der Frequenzumrichtermodule.

### Wartungsintervalle

Die folgenden Tabellen listen die Wartungsarbeiten auf, die vom Kunden ausgeführt werden können. Die vollständigen Wartungspläne sind im Internet verfügbar (<https://new.abb.com/drives/services/maintenance/preventive-maintenance>). Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer ABB Service-Vertretung ([www.abb.com/searchchannels](http://www.abb.com/searchchannels)).

#### ■ Beschreibung der Symbole

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

#### ■ Empfohlene Wartungsintervalle nach Inbetriebnahme

Empfohlene, vom Benutzer durchzuführende jährliche Wartungsarbeiten	
Maßnahme	Beschreibung
P	Qualität der Einspeisespannung
I	Ersatzteile
P	Formieren der DC-Zwischenkreis-Kondensatoren, Ersatzmodule und Ersatzkondensatoren.

---

Empfohlene, vom Benutzer durchzuführende jährliche Wartungsarbeiten	
I	Anzugsmoment der Anschlüsse
I	Staubbelastung, Korrosion und Temperatur
I	Reinigung der Kühlkörper

Komponente	Jahre nach Inbetriebnahme						
	3	6	9	12	15	18	21
<b>Kühlung</b>							
<b>Hauptlüfter</b>							
Hauptlüfter (R10 und R11)			R			R	
<b>Zusatzlüfter</b>							
Lüfter im Elektronikkartengehäuse (R10 und R11) LONG-LIFE			R			R	
<b>Alternde Komponenten</b>							
Batterie der Regelungseinheit ZCU (Echtzeituhr)		R		R		R	
Batterie des Bedienpanels (Echtzeituhr)			R			R	
<b>Funktionale Sicherheit</b>							
Test der Sicherheitsfunktionen	I Siehe Wartungsanweisung zur Sicherheitsfunktion.						
Lebensdauer der Sicherheitskomponenten (Mission Time, $T_M$ )	20 Jahre						
4FPS10000239703							

**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 Schrankes 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 *Sicherheitsanweisungen für die elektrische Installation (Seite 20)* beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Schaltschranktür öffnen.
3. Den Innenraum des Schrankes 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.

## Kühlkörper

Im Kühlkörper des Frequenzumrichtermoduls sammelt sich Staub aus der Kühlluft an. Wenn der Kühlkörper nicht sauber ist, kann dies dazu führen, dass der Frequenzumrichter Übertemperatur-Warmmeldungen sowie Störmeldungen ausgibt. Falls erforderlich, den Kühlkörper, wie in diesem Abschnitt beschrieben, reinigen.

### ■ Den Innenraum des Kühlkörpers reinigen



#### **WARNUNG!**

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

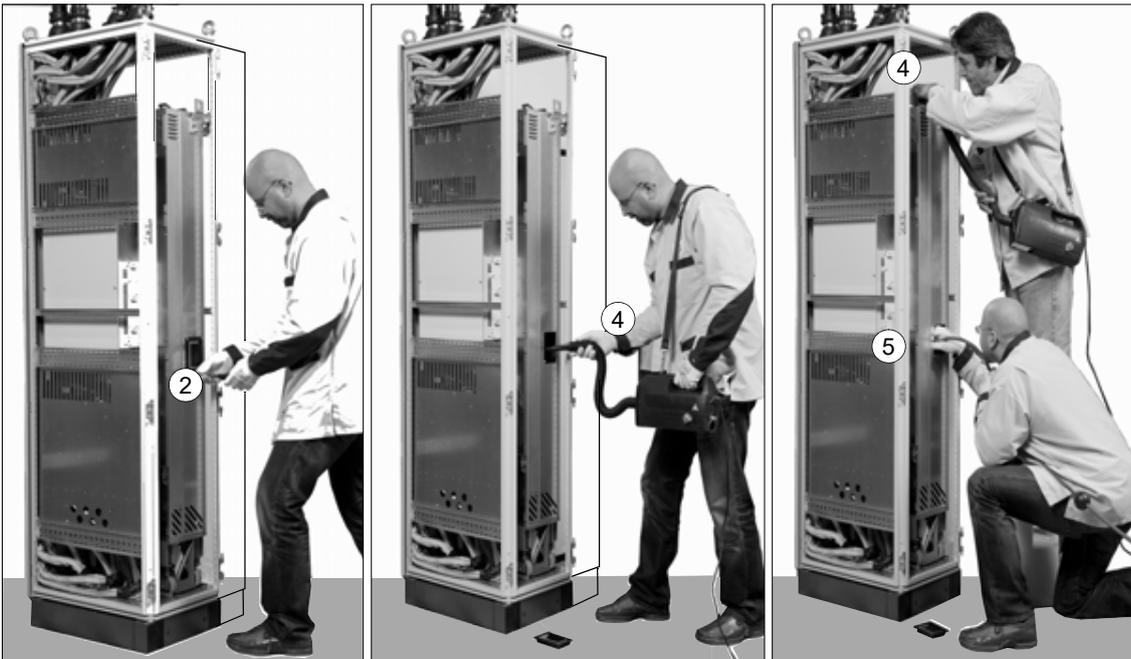


#### **WARNUNG!**

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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt *Sicherheitsanweisungen für die elektrische Installation (Seite 20)* beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Entfernen Sie die Befestigungsschrauben der Griffplatte am Frequenzumrichtermodul.

3. Entfernen Sie die Griffplatte.
4. Saugen Sie den Innenraum des Kühlkörpers durch die Öffnung aus.
5. Vorsichtig saubere, trockene und ölfreie Druckluft durch die Öffnung nach oben blasen und gleichzeitig an der Oberseite des Frequenzumrichtermoduls absaugen. In die benachbarten Geräte darf kein Staub eindringen.
6. Die Griffplatte 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.

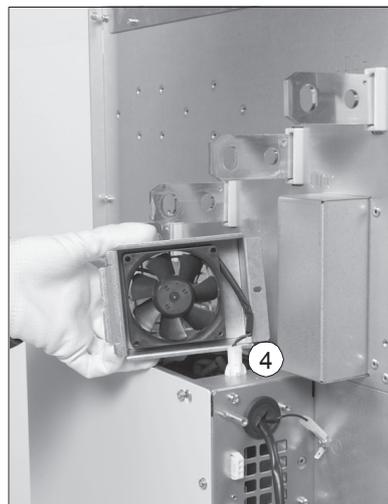
### ■ Austausch der Lüfter des Elektronikgehäuses



#### **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 *Sicherheitsanweisungen für die elektrische Installation (Seite 20)* beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Ziehen Sie das Frequenzumrichtermodul, wie in der Anleitung zum Modulaustausch beschrieben, aus dem Schrank heraus.
3. Lösen Sie die Befestigungsschraube des Lüftergehäuses.
4. Ziehen Sie das Spannungsversorgungskabel des Lüfters heraus.
5. Den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge wieder einbauen.
6. Den Zähler (falls verwendet) in Gruppe 5 des Regelungsprogramms zurücksetzen.



## ■ Austausch der Hauptlüfter

---

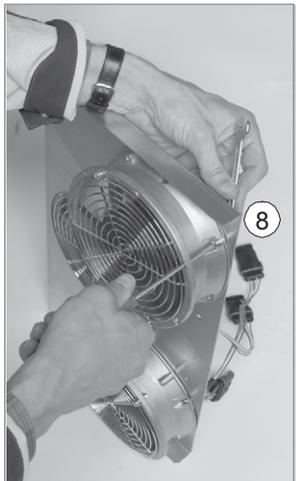
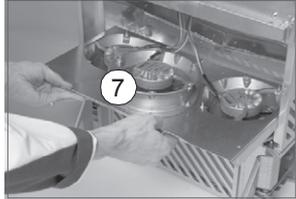
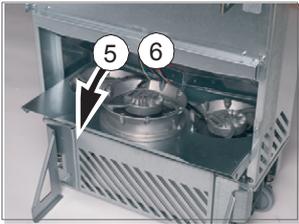


### **WARNUNG!**

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 *Sicherheitsanweisungen für die elektrische Installation (Seite 20)* beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
  2. Ziehen Sie das Frequenzumrichtermodul, wie in der Anleitung zum Modulaustausch beschrieben, aus dem Schrank heraus.
  3. Klappen Sie die Stützwinkel des Sockels aus.
  4. Entfernen Sie die beiden Schrauben, mit denen die Lüfterhalteplatte befestigt ist.
  5. Klappen Sie die Lüfterhalterplatte nach unten.
  6. Ziehen Sie das Spannungsversorgungskabel der Lüfter heraus.
  7. Nehmen Sie die Lüftereinheit aus dem Frequenzumrichtermodul.
  8. Entfernen Sie die Befestigungsschrauben des/der Lüfter(s) und nehmen Sie den/die Lüfter von der Halteplatte.
  9. Bauen Sie den/die neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge wieder ein.
  10. Den Zähler (falls verwendet) in Parametergruppe 5 des Regelungsprogramms zurücksetzen.
-



## Austausch des Standard-Frequenzumrichtermoduls



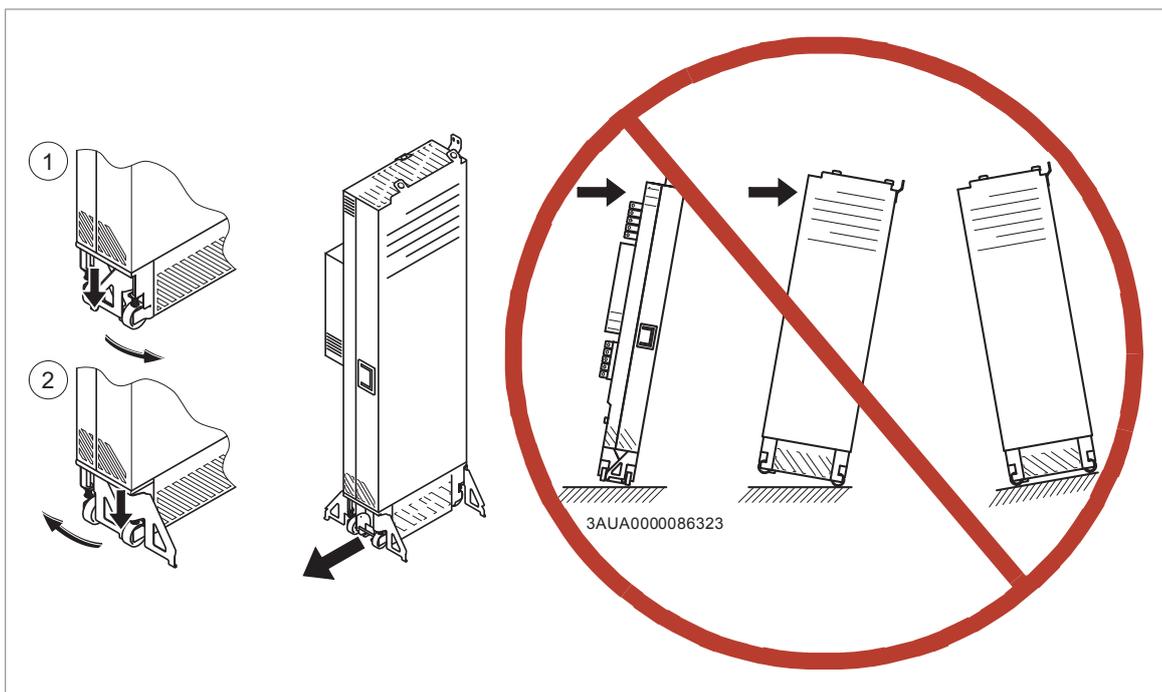
### WARNUNG!

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

**Hinweis:** Das Austauschmodul muss vom gleichen Typ sein wie das ursprüngliche Modul: gleicher Typencode und gleiche Optionscodes.

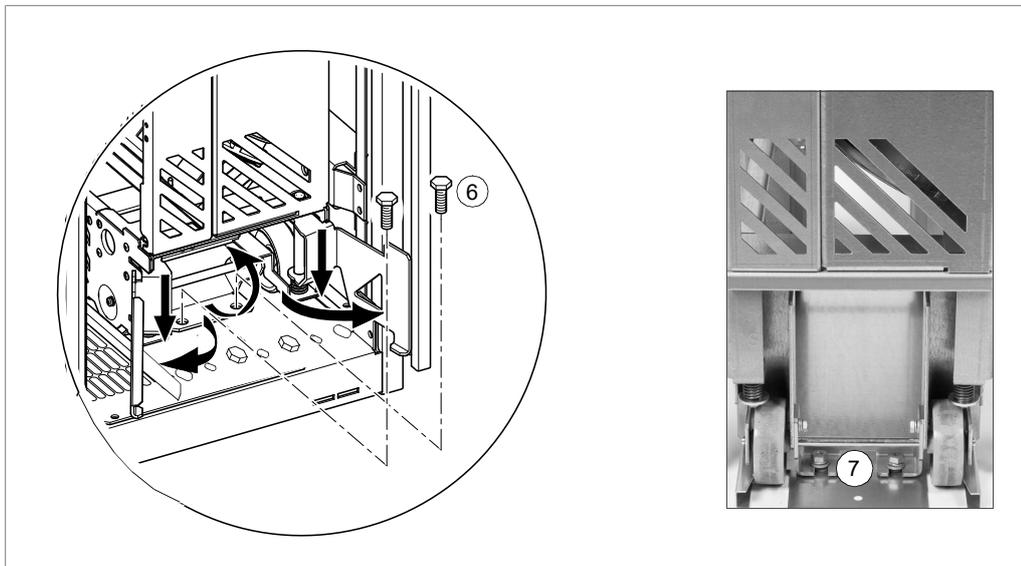
Behandeln und bewegen Sie das Frequenzumrichtermodul vorsichtig:

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



1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt [Sicherheitsanweisungen für die elektrische Installation \(Seite 20\)](#) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Entfernen Sie die durchsichtigen Kunststoffabdeckungen über den Leistungskabeln sowie die Teile auf der Vorderseite des Frequenzumrichtermoduls (falls vorhanden).
3. Klemmen Sie die Leistungskabel ab.
4. Klemmen Sie die Spannungsversorgungskabel, BGDR-Kabel und Lichtwellenleiterkabel vom Frequenzumrichtermodul ab.

5. Das Spannungsversorgungskabel und die LWL von der externen Regelungseinheit abklemmen und auf der Oberseite des Moduls zusammengewickelt ablegen.
6. Drehen Sie die Schrauben, mit denen das Frequenzumrichtermodul am Schaltschrank oben und hinter dem vorderen Stützwinkel befestigt ist, heraus.
7. Befestigen Sie die Rampe mit zwei Schrauben am Schrankboden.
8. Um zu verhindern, dass das Frequenzumrichtermodul umfällt, Ketten an den Hebeösen anbringen und am Schaltschrankrahmen sichern.
9. Ziehen Sie das Frequenzumrichtermodul vorsichtig am besten zusammen mit einer zweiten Person aus dem Schrank.
10. Das neue Modul in umgekehrter Reihenfolge einbauen.



## Austausch des Frequenzumrichtermoduls mit der Option +H381



### WARNUNG!

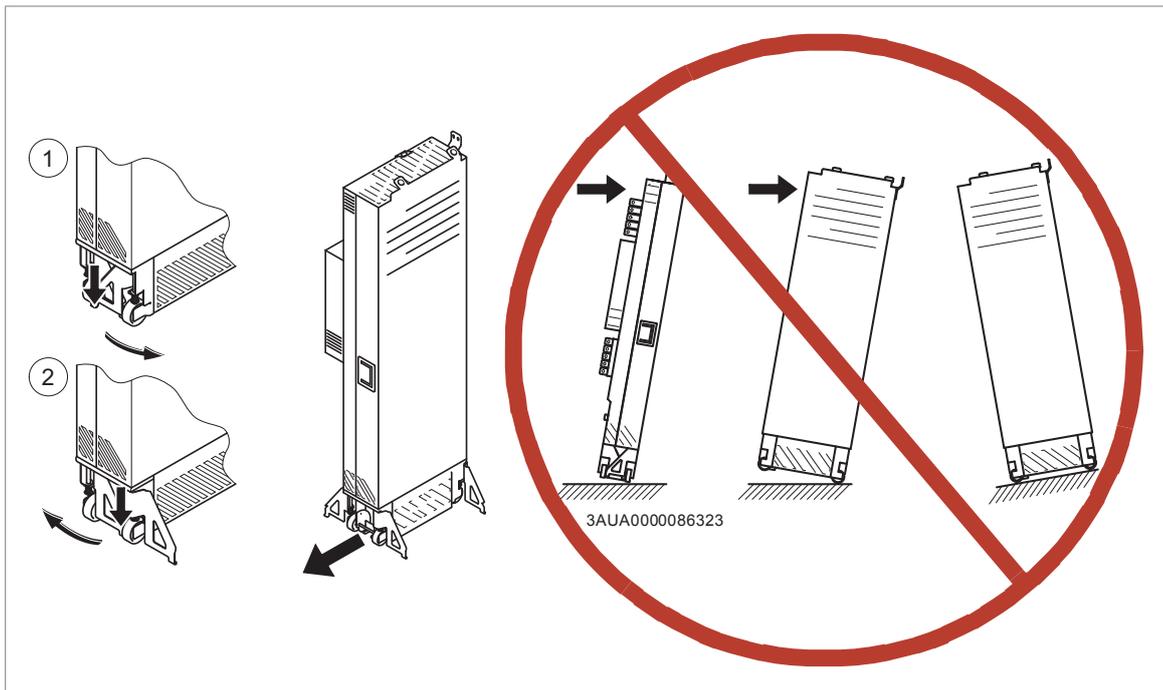
Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.

**Hinweis:** Das Austauschmodul muss vom gleichen Typ sein wie das ursprüngliche Modul: gleicher Typencode und gleiche Optionscodes.

Behandeln und bewegen Sie das Frequenzumrichtermodul vorsichtig:

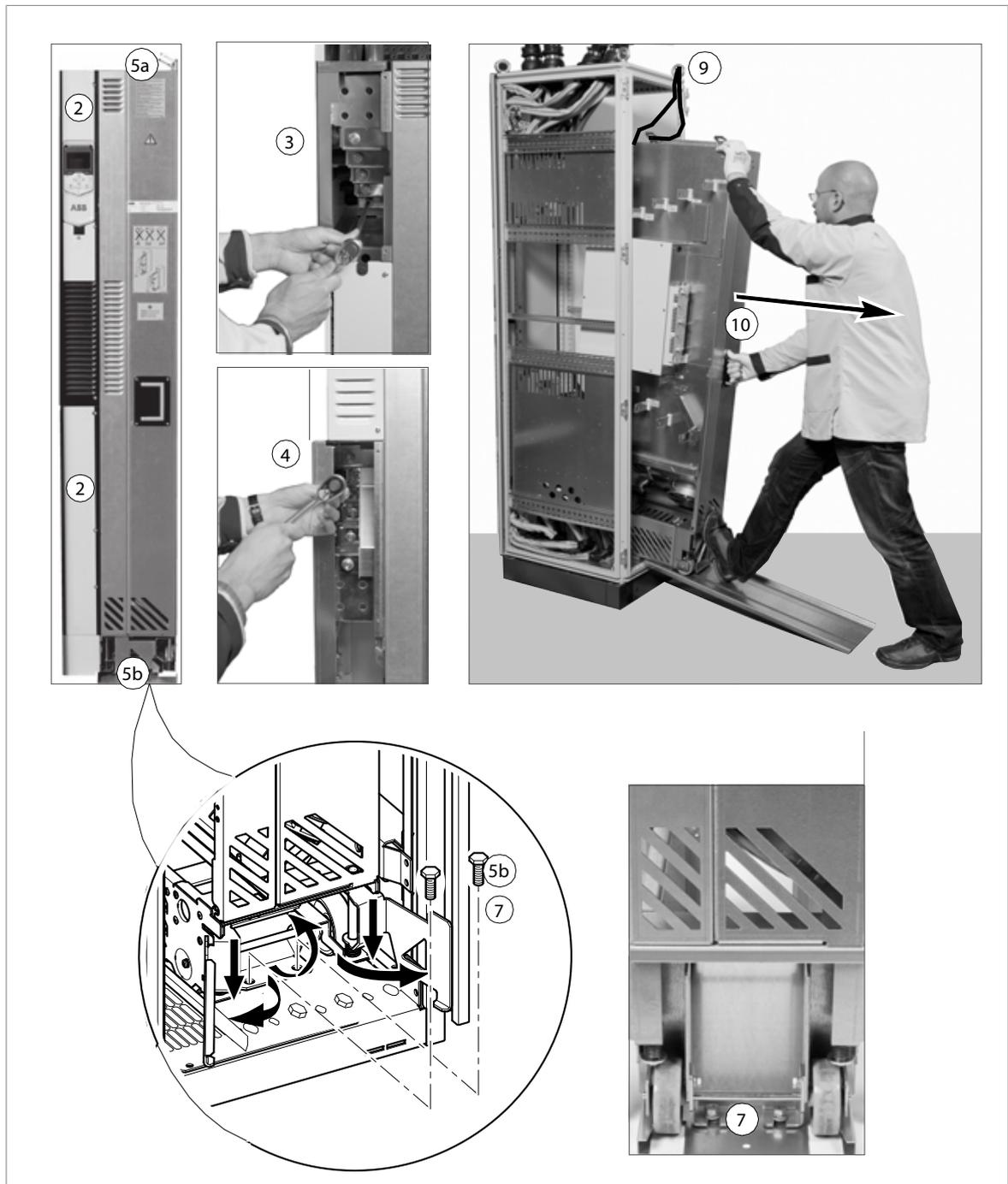
- Tragen Sie Sicherheitsschuhe mit Metallkappe, um Fußverletzungen zu verhindern.
- Heben Sie das Modul nur an den Hebeösen an.
- Stellen Sie sicher, dass das Modul nicht umkippt, wenn Sie es auf dem Boden bewegen: Klappen Sie die Stützwinkel auf, drücken Sie sie wenig nach unten und drehen Sie sie zur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

von 5 Grad zur Seite um. Lassen Sie das Modul auf einem schrägen Boden nicht unbeaufsichtigt stehen.



1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Sicherheitsanweisungen für die elektrische Installation (Seite 20) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Lösen Sie die Befestigungsschrauben, um die linksseitige obere und untere Abdeckung des Frequenzumrichtermoduls zu entfernen. M4×10 Kombischrauben, 2 Nm (18 lbf-in).  
Frequenzumrichtermodule mit integrierter Regelungseinheit (Option +P905) und Bedienpanel (Option +J414): Entfernen Sie das Bedienpanel und das Bedienpanelkabel von der integrierten Regelungseinheit.
3. Trennen Sie die Stromschienen des Moduls vom Eingangs-Kabelanschlussblech. Kombischraube M12, 70 Nm (52 lbf-ft).
4. Trennen Sie die Stromschienen des Moduls vom Ausgangs-Kabelanschlussblech. Kombischraube M12, 70 Nm (52 lbf-ft).
5. Lösen Sie die Schrauben, mit denen das Frequenzumrichtermodul am Schaltschrank oben (a) und hinter den vorderen Stützwinkeln (b) befestigt ist.
6. Entfernen Sie das vordere Luftschottblech.
7. Befestigen Sie die Rampe mit zwei Schrauben am Schrankboden.
8. Die Spannungsversorgungskabel sowie die STO- und Lichtwellenleiterkabel von der externen Regelungseinheit abklemmen und auf dem Modul zusammengerollt ablegen.  
Frequenzumrichtermodule mit integrierter Regelungseinheit (Option +P905): Entfernen Sie die Regelungseinheit vom Modul, indem Sie die Befestigungsschrauben unter den Optionsmodulen herausdrehen und die Regelungseinheit und Kabel zur Seite legen. (Alternativ das Abfangblech entfernen und die Kabel von der Regelungseinheit abklemmen.)
9. Um zu verhindern, dass das Frequenzumrichtermodul umfällt, Ketten an den Hebeösen anbringen und am Schaltschrankrahmen sichern.

10. Ziehen Sie das Frequenzrichtermodul vorsichtig - am besten zusammen mit einer zweiten Person - aus dem Schrank.
11. Bauen Sie das neue Modul in umgekehrter Reihenfolge ein.



## Kondensatoren

Der DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters enthält mehrere Elektrolytkondensatoren. Betriebszeit, Last und Umgebungslufttemperatur wirken sich auf die Lebensdauer der Kondensatoren aus. Die Lebensdauer der Kondensatoren kann durch Senkung der Umgebungslufttemperatur verlängert werden.

Einem Kondensatorausfall folgt gewöhnlich ein Schaden an der Einheit und das Auslösen der Eingangskabel-Sicherung oder eine Störungsabschaltung. Falls Sie der

Meinung sind, dass Kondensatoren im Frequenzumrichter beschädigt sind, wenden Sie sich an ABB.

### ■ Kondensatoren formieren

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

## Bedienpanel

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

## Austausch der Batterie der Regelungseinheit ZCU-14

---

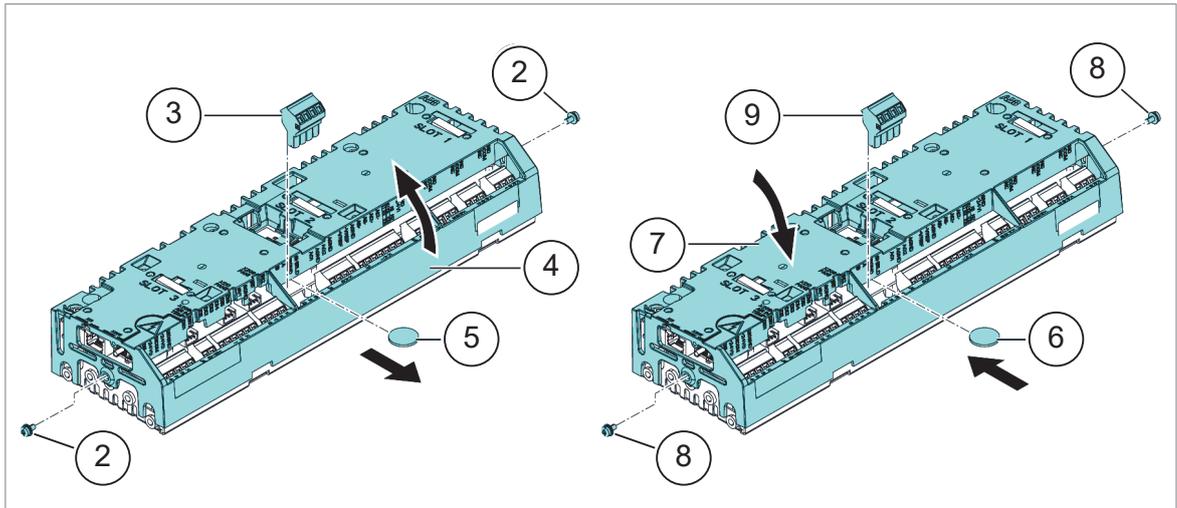


### **WARNUNG!**

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

---

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



## Austausch der Memory Unit des ZCU-14

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



### WARNUNG!

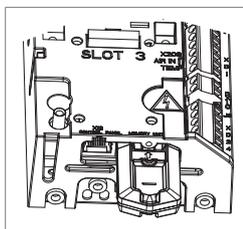
Die Memory Unit nicht entfernen oder einstecken, wenn die Spannungsversorgung der Regelungseinheit eingeschaltet ist.



### WARNUNG!

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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt [Sicherheitsanweisungen für die elektrische Installation \(Seite 20\)](#) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Ziehen Sie die Halterung der Memory Unit nach vorne.



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

## **Austausch der Sicherheitsfunktionsmodule FSO-12 (Option +Q973 ) und FSO-21 (Option +Q972)**

Sicherheitsfunktionsmodule dürfen nicht repariert werden. Ein defektes Sicherheitsfunktionsmodul muss, wie in Abschnitt [Installation des Sicherheitsfunktionsmoduls FSO-xx \(Seite 123\)](#) beschrieben, durch ein neues ersetzt werden

### **Komponenten der funktionalen Sicherheit**

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

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

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

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

Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer ABB Service-Vertretung.

---

# 15

## Bestellangaben

---

### Inhalt dieses Kapitels

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

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

Die Installationsbeispiele für den von ABB getesteten Rittal VX25-Schaltschrank finden Sie in den Abschnitten *Installation von Dach und Tür (Rittal-Teile)* (Seite 142) und *Montagezeichnung für die Montage des Schrankdachs und der Tür* (Seite 157) oder verwenden Sie die Maßangaben Ihres Schaltschranks.

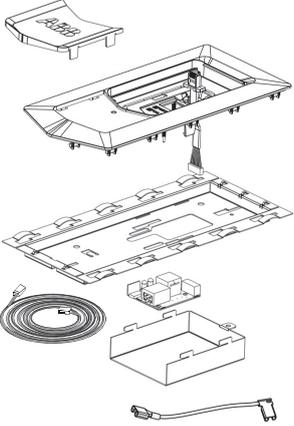
### Bedienpanel

Mit den Frequenzumrichtermodul mitgeliefertes ACS-AP-W Bedienpanel. Für die Inbetriebnahme eines ACS880 Umrichtersystems ist auch dann ein Bedienpanel erforderlich, wenn das PC-Tool Drive Composer verwendet wird.

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

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

---

Typ	Beschreibung	Bestellnummer	Abbildung
ACS-AP-I	Bedienpanel	3AUA0000088311	
DPMP-01	Türmontagesatz für die bündig Montage. Inhalt: eine Bedienpanel-Montageplattform, eine IP54-Abdeckung und ein 3 m langes Anschlusskabel.	3AUA0000108878	

## Brems-Chopper und -widerstände

Siehe Kapitel Widerstandsbremmung (Seite 265).

## Ausgangsfiler (dU/dt)

Siehe Abschnitt dU/dt-Filter (Seite 273).

## Sinusfilter

Siehe Abschnitt Sinusfilter (Seite 274).

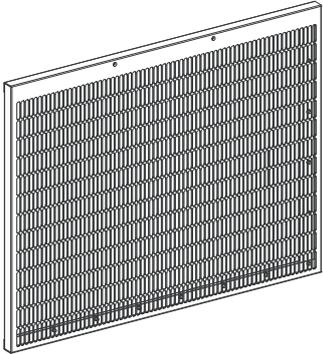
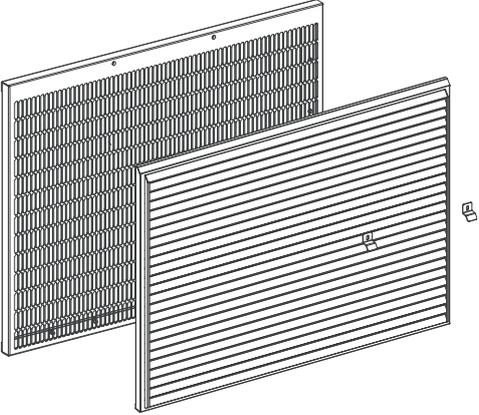
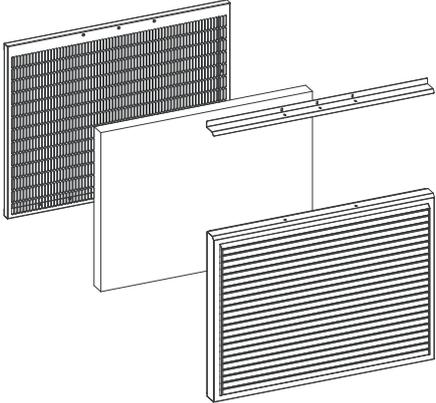
## EMV-Filter ARFI-10

Bestellnummer: 68241561

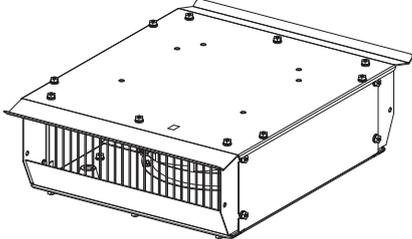
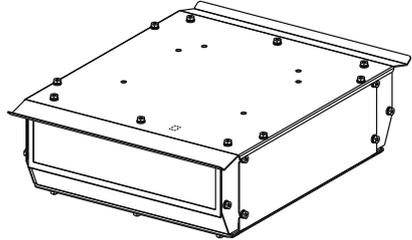
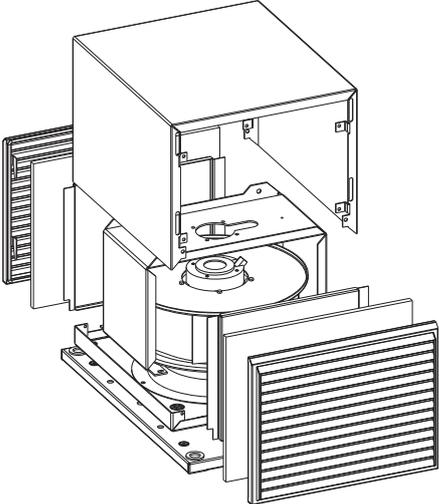
## Schrankbelüftung

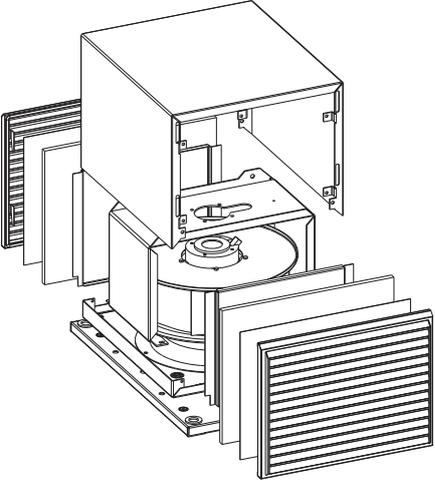
### ■ Lufteinlass-Montagesätze

Die Montageschrauben sind im jeweiligen Montagesatz enthalten.

Schrankbreite / Schutzart	Montagesatznummer	Bestellnummer	Abbildung
800 mm / IP20	A-8-X-023	3AUA0000117005	 <p data-bbox="986 719 1394 775">Dokumentennummer der Anleitung: 3AUA0000116887</p>
800 mm / IP42	A-8-X-026	3AUA0000117009	 <p data-bbox="986 1243 1394 1299">Dokumentennummer der Anleitung: 3AUA0000116875</p>
800 mm / IP54	A-8-X-029	3AXD50000009186	 <p data-bbox="986 1758 1394 1814">Dokumentennummer der Anleitung: 3AXD50000010001</p>

■ **Luftauslass-Montagesätze**

Schrankbreite / Schutzart	Anz.	Montagesatznummer	Bestellnummer	Abbildung
800 mm / IP20	2	A-4-X-062	3AUA0000125201	 <p>Dokumentnummer der Anleitung: 3AXD5000001982</p> <p><b>Hinweis:</b> Der Lüfter ist separat zu bestellen</p>
800 mm / IP42	2	A-4-X-060	3AUA0000114967	 <p>Dokumentnummer der Anleitung: 3AUA0000115290</p> <p><b>Hinweis:</b> Der Lüfter ist separat zu bestellen</p>
800 mm / IP54 (IEC)	2	A-4-X-064	3AXD50000009187	 <p>Dokumentnummer der Anleitung: 3AXD50000010284</p> <p><b>Hinweis:</b> Der Lüfter ist separat zu bestellen</p>

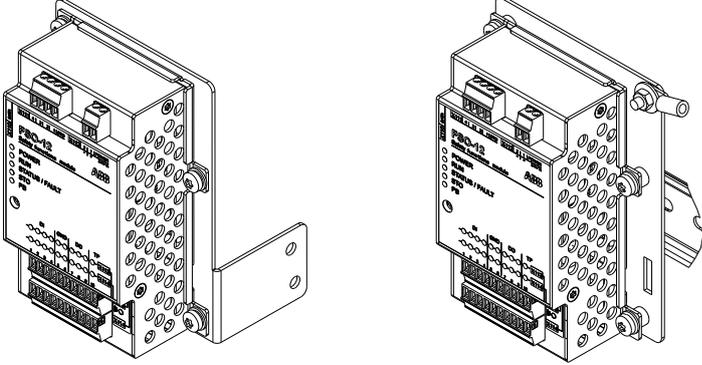
Schrankbreite / Schutzart	Anz.	Montagesatznummer	Bestellnummer	Abbildung
800 mm / IP54 (UL)	2	A-4-X-067	3AXD50000010362	 <p>Dokumentennummer der Anleitung: 3AXD50000010284</p> <p><b>Hinweis:</b> Der Lüfter ist separat zu bestellen</p>

## Lüfter

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

Schrankbreite / Schutzart	Komponente		Anz.	Bestellnummer
	Name	Daten		
800 mm / IP20, IP42	Lüfter	R2E225-RA92-17 (230 V)	2	3AXD50000000514
	Kondensator	MSB MKP 3,5/603/E1679	2	3AXD50000000882
	Anschluss	SPB2,5/7 (2,5 mm <sup>2</sup> , 12AWG)	2	3AXD50000000723
	Anschluss	SC 2,5-RZ/7 (2,5 mm <sup>2</sup> , 12AWG)	2	3AXD50000000724
800 mm / IP54	Lüfter	RB4C-355/170	2	3AXD50000006934
	Kondensator	MSB MKP 6/603/E1679	2	3AXD50000006959
	Anschluss	SPB2,5/7 (2,5 mm <sup>2</sup> , 12AWG)	2	3AXD50000000723
	Anschluss	SC 2,5-RZ/7 (2,5 mm <sup>2</sup> , 12AWG)	2	3AXD50000000724

## FSO Zubehörsatz

Montagesatznummer	Bestellnummer	Abbildung
A-X-X-279	3AXD50000025495	 <p>Dokumentnummer der Anleitung: 3AXD50000025583</p>

## Bedienpanel-Montageplattformen

Satz	Bestellnummer
Bedienpanel-Montageplattform DPMP-02	3AXD50000009374
Bedienpanel-Montageplattform DPMP-04	3AXD50000217717

## Zubehörsätze zur Nachrüstung

Satz	Optionscode	Bestellnummer
Gleichtaktfilter-Satz	+E208	3AXD50000026145
Große Anschlussfahnen für Netzkabeleingang	+H370	3AXD50000019542
Große Anschlussfahnen für Motorkabelabgang	1)	3AXD50000019544
Für Baugröße R10: Am Schaltschrank zu befestigende vollständige Leistungskabel-Anschlussbleche (IP20)	H381	3AXD50000489428
Für Baugröße R11: Am Schaltschrank zu befestigende vollständige Leistungskabel-Anschlussbleche (IP20)	H381	3AXD50000489435
Leistungskabelanschlüsse auf der rechten Seite des Frequenzumrichtermoduls.	H391	3AXD50000025765
Flachbauweise	C173	3AXD50000019535
Für Baugröße R10: IP20 Abdeckungen für den Netzkabel- und Motorkabel-Anschlussraum	2)	3AXD50000019537
Bei Baugröße R11: IP20 Abdeckungen für den Netzkabel- und Motorkabel-Anschlussraum	2)	3AXD50000019538

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

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

# 16

## Technische Daten

### Inhalt dieses Kapitels

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

### Frequenzumrichter mit Marinetypzulassung (Option +C132)

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

### Elektrische Nenndaten

Nachfolgend sind die Nenndaten der Frequenzumrichtermodul-Pakete mit 50 Hz und 60 Hz Versorgungsspannungen aufgelistet.

IEC-NENNDATEN											
ACS880-04-...	Baugröße	Eingangsstrom	Nenndaten, Ausgang								
			Normalbetrieb					Leichter Überlastbetrieb		Überlastbetrieb	
			$I_1$	$I_{max}$	$I_{max\_start}$	$I_2$	$P_N$	$S_n$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$	$I_{Hd}$
A	A	A	A	kW	kVA	A	kW	A	kW		
$U_n = 400 V$											
505A-3	R10	505	560	671	505	250	350	485	250	361	200
585A-3	R10	585	730	828	585	315	405	575	315	429	250
650A-3	R10	650	730	954	650	355	450	634	355	477	250
725A-3	R11	725	1020	1100	725	400	502	715	400	566	315

IEC-NENNDATEN												
ACS880-04-...	Baugröße	Eingangsstrom	Nenndaten, Ausgang									
			Normalbetrieb					Leichter Überlastbetrieb		Überlastbetrieb		
			$I_1$	$I_{max}$	$I_{max\_start}$	$I_2$	$P_N$	$S_n$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$	$I_{Hd}$	$P_{Hd}$
			A	A	A	A	kW	kVA	A	kW	A	kW
820A-3	R11	820	1020	1100	820	450	568	810	450	625	355	
880A-3	R11	880	1100	1100	880	500	610	865	500	725*	400	
$U_n = 500\text{ V}$												
460A-5	R10	460	560	671	460	315	398	450	315	330	200	
503A-5	R10	505	560	671	503	355	436	483	315	361	250	
583A-5	R10	585	730	828	583	400	505	573	400	414	250	
635A-5	R10	650	730	954	635	450	550	623	450	477	315	
715A-5	R11	725	850	1100	715	500	619	705	500	566	400	
820A-5	R11	820	1020	1100	820	560	710	807	560	625	450	
880A-5	R11	880	1100	1100	880	630	762	857	560	697**	500	
$U_n = 690\text{ V}$												
330A-7	R10	330	480	510	330	315	394	320	315	255	250	
370A-7	R10	370	520	650	370	355	442	360	355	325	315	
430A-7	R10	430	540	720	430	400	514	420	400	360***	355	
470A-7	R11	470	655	830	470	450	562	455	450	415	400	
522A-7	R11	522	685	910	522	500	624	505	500	455	450	
590A-7	R11	590	800	1010	590	560	705	571	560	505	500	
650A-7	R11	650	825	1100	650	630	777	630	630	571**	560	
721A-7	R11	721	825	1100	721	710	862	705	630	571**	560	

UL/NEC-NENNDATEN										
ACS880-04-...	Baugröße	Eingangsstrom	Max. Strom		Nenndaten, Ausgang					
					Scheinleistung	Leichter Überlastbetrieb		Überlastbetrieb		
			$I_1$	$I_{max}$	$I_{max\_start}$	$S_n$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$	$I_{Hd}$	$P_{Hd}$
			A	A	A	kVA	A	hp	A	hp
$U_n = 480\text{ V}$										
460A-5	R10	460	560	671	-	-	-	-	-	
503A-5	R10	503	560	671	435	483	400	361	300	
583A-5	R10	583	730	828	504	573	450	414	350	
635A-5	R10	635	730	954	549	623	500	477	400	
715A-5	R11	715	850	1100	619	705	600	566	450	
820A-5	R11	820	1020	1100	710	807	700	625	500	
880A-5	R11	880	1100	1100	762	857	700	697**	600	
$U_n = 575\text{ V}$										
330A-7	R10	330	480	510	393	336	350	255	250	
370A-7	R10	370	520	650	441	382	400	325	300	
430A-7	R10	430	520	720	513	424	450	360***	350	

UL/NEC-NENNDATEN										
ACS880-04-...	Baugröße	Eingangsstrom	Max. Strom			Nenndaten, Ausgang				
			$I_1$	$I_{max}$	$I_{max\_start}$	Scheinleistung	Leichter Überlastbetrieb		Überlastbetrieb	
						$S_n$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$	$I_{Hd}$	$P_{Hd}$
A	A	A	kVA	A	hp	A	hp			
470A-7	R11	470	655	830	562	472	500	415	450	
522A-7	R11	522	655	910	624	528	550	455	450	
590A-7	R11	590	800	1010	705	571	600	505	500	
650A-7	R11	650	820	1100	777	630	700	571***	600	
721A-7	R11	721	820	1100	862	705	700	571***	600	

$U_N$	Nennspannung des Frequenzumrichters. Eingangsspannungsbereich siehe Abschnitt Typenschlüssel (Seite 41).
$I_1$	Nenneingangsstrom (eff.) bei 40 °C (104 °F)
$I_{max}$	Maximaler Ausgangsstrom. Beim Start für 10 s möglich; sonst so lange es die Temperatur des Frequenzumrichters erlaubt. 140 % ... 200 % von $I_{Hd}$ , abhängig von der Nennleistung.
$I_{max\_start}$	Maximaler Ausgangsstrom beim Start. Nur beim Start für zwei Sekunden alle fünf Sekunden verfügbar, wenn der Anlaufstrom-Grenzwert mit Parameter 30.15 Max. Anlaufstrom freigegeben aktiviert ist.
$I_2$	Dauerausgangsstrom, effektiv. Keine Überlastbarkeit bei 40 °C (104 °F). Dies ist auf dem Typenschild als Ausgangsstrom $I_2$ angegeben.
$P_N$	Typische Motorleistung ohne Überlast
$S_n$	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. *Effektiver Dauerausgangsstrom, 40% Überlast für die Dauer von 1 Minute alle 5 Minuten zulässig. **Effektiver Dauerausgangsstrom, 45% Überlast für die Dauer von 1 Minute alle 5 Minuten zulässig. ***Effektiver Dauerausgangsstrom, 44% Überlast für die Dauer von 1 Minute alle 5 Minuten zulässig.
$P_{Hd}$	Typische Motorleistung für Überlastbetrieb.

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

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

## Reduzierung des Ausgangsstroms

### ■ Wenn eine Leistungsminderung erforderlich, gilt:

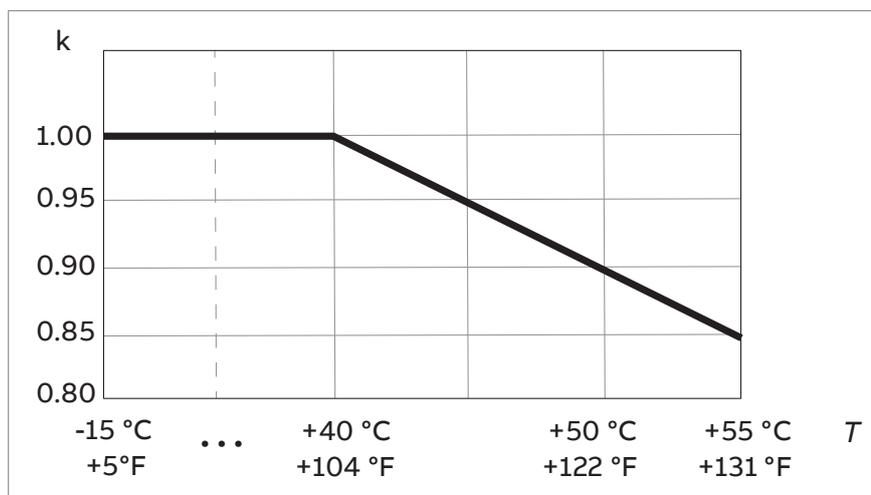
der Dauerausgangsstrom des Frequenzumrichters muss reduziert werden, wenn

- die Umgebungstemperatur +40 °C (+104 °F) überschreitet oder
- der Frequenzumrichter ist auf einer größeren Höhe als 1000 m (3280 ft) NHN installiert
- die Schaltfrequenz von den Standardschaltfrequenzen abweicht.
- die Mindestanforderungen an die Motorkabellänge nicht erfüllt werden (siehe Kapitel *Filter* (Seite 273))

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

### ■ Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

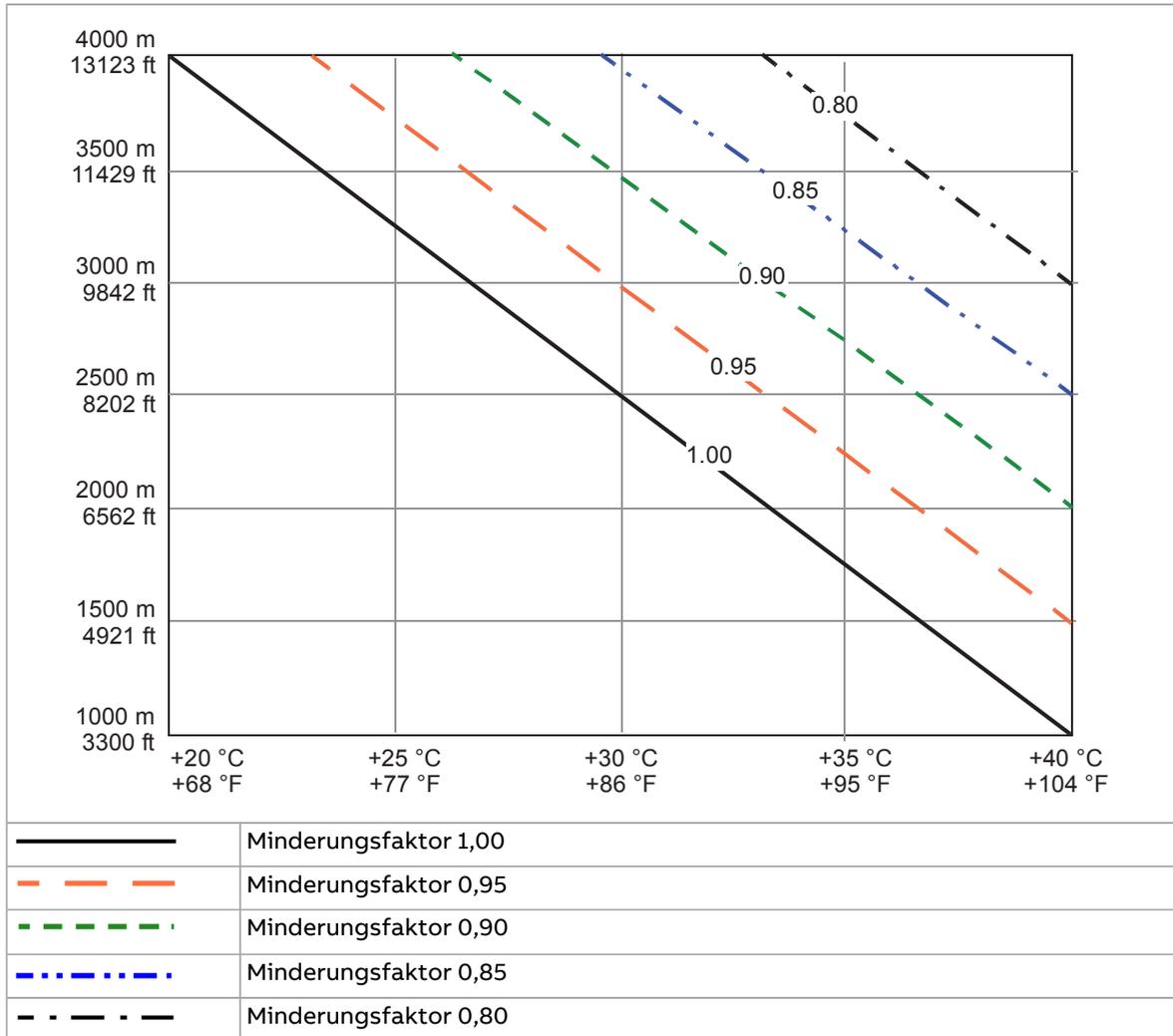
Im Temperaturbereich +40...55 °C (+104...131 °F) muss der Ausgangsstrom um 1 % pro zusätzlichem 1 °C (1,8 °F) höherer Temperatur, wie folgt, berechnet werden. Der Ausgangsstrom wird durch Multiplikation des in der Nenndaten-Tabelle angegebenen Stroms mit dem Leistungsminderungsfaktor berechnet.



### ■ Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe

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

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



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

### ■ Leistungsminderungen für spezielle Einstellungen im Regelungsprogramm

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

#### Explosionssgeschützter Motor, Sinusfilter, niedriger Geräuschpegel

In der Tabelle unten stehen die Leistungsminderungen für diese Fälle:

- Der Frequenzumrichter wird mit einem ABB-Motor für explosionsgefährdete Umgebungen (Ex) verwendet, und in Parameter 95.15 Spez. HW-Einstellungen ist EX Motor aktiviert.
- Der in der Auswahltabelle in Abschnitt Sinusfilter (Seite 274) angegebene Sinusfilter wird verwendet, und in Parameter 95.15 Spez. HW-Einstellungen ist ABB Sinusfilter aktiviert
- Die Geräuschoptimierung wird in Parameter 97.09 Schaltfrequenz Modus ausgewählt.

Bei anderen als den empfohlenen Sinusfiltern (siehe Sinusfilter (Seite 274)) und Ex-Motoren anderer Hersteller wenden Sie sich an ABB.

ACS880-04-...	Ausgangsnenndaten für spezielle Einstellungen											
	Ex-Motor (von ABB)				ABB Sinusfilter				Modus mit niedrigem Geräuschpegel			
	Normalbetrieb		Leichter Überlastbetrieb	Überlastbetrieb	Normalbetrieb		Leichter Überlastbetrieb	Überlastbetrieb	Normalbetrieb		Leichter Überlastbetrieb	Überlastbetrieb
	$I_2$	$P_N$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$	$I_2$	$P_N$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$	$I_2$	$P_N$	$I_{Ld}$	$I_{Hd}$
A	kW	A	A	A	kW	A	A	A	kW	A	A	
$U_n = 400 \text{ V}$												
505A-3	479	250	459	345	470	250	450	340	390	200	370	290
585A-3	551	250	533	394	540	250	518	383	437	250	419	311
650A-3	612	315	590	438	600	315	576	425	485	250	466	346
725A-3	666	355	650	492	647	355	628	468	519	250	496	390
820A-3	753	400	736	544	731	400	712	517	587	315	562	431
880A-3	809	450	786	631	785	450	760	600	630	355	600	500*
$U_n = 500 \text{ V}$												
460A-5	437	250	427	316	430	250	419	311	357	250	345	265
503A-5	478	315	458	345	470	315	450	340	390	250	370	290
583A-5	531	355	509	364	514	355	487	347	400	250	380	298
635A-5	579	400	553	419	560	400	530	400	410	250	392	298
715A-5	656	450	641	522	637	450	620	507	462	315	428	362
820A-5	752	500	734	576	730	500	710	560	530	355	490	400
880A-5	768	500	747	594	730	500	710	560	550	400	510	410
$U_n = 690 \text{ V}$												
330A-7	310	250	300	217	303	250	293	204	232	200	222	157
370A-7	348	315	338	276	340	315	330	260	260	250	250	200
430A-7	378	355	368	315	360	355	350	300**	290	250	280	236***
470A-7	388	355	376	335	360	355	349	308	270	250	261	238
522A-7	430	400	417	370	400	355	388	342	300	250	290	262
590A-7	485	450	470	449	450	400	436	385	340	315	330	300
650A-7	575	500	555	480	550	500	530	450**	450	400	430	350**
721A-7	593	500	574	480	550	500	530	450**	450	400	430	350**

$U_N$	Nennspannung des Frequenzumrichters
$I_2$	Nenneingangsstrom (eff.) bei 40 °C (104 °F)
$P_N$	Typische Motorleistung ohne Überlast
$I_{Ld}$	Dauerausgangsstrom (Effektivwert). 10% Überlast für die Dauer von einer Minute alle 5 Minuten zulässig.

$I_{Hd}$	Dauerausgangsstrom (Effektivwert). 50% Überlast für die Dauer von einer Minute alle 5 Minuten zulässig. *Effektiver Dauerausgangsstrom, 40% Überlast für die Dauer von 1 Minute alle 5 Minuten zulässig. **Effektiver Dauerausgangsstrom, 44% Überlast für die Dauer von 1 Minute alle 5 Minuten zulässig.
----------	--

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

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

### ■ Modus hohe Drehz

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

Diese Tabelle enthält die Nenndaten des Frequenzumrichtermoduls für eine Ausgangsfrequenz von 120 Hz und die maximale Ausgangsfrequenz, wenn **Modus hohe Drehz** in Parameter 95.15 Spez. HW-Einstellungen aktiviert ist: Bei Ausgangsfrequenzen unterhalb der maximalen Ausgangsfrequenz ist die Stromreduzierung geringer als der in der Tabelle angegebene Wert. Wenden Sie sich bei einem Betrieb über der empfohlenen maximalen Ausgangsfrequenz oder der Ausgangsstrom-Reduzierung bei Ausgangsfrequenzen über 120 Hz und unterhalb der maximalen Ausgangsfrequenz an ABB.

Leistungsminderungen bei Auswahl des Hochfrequenzmodus von Parameter 95.15 Spez. HW-Einstellungen										
ACS880-04-...	120 Hz Ausgangsfrequenz					Maximale Ausgangsfrequenz				
	Fre- quenz	Normalbetrieb		Leichter Über- lastbe- trieb	Über- lastbe- trieb	Maxi- mal-Fre- quenz	Normalbetrieb		Leichter Über- lastbe- trieb	Über- lastbe- trieb
		$f$	$I_2$	$P_N$	$I_{Ld}$		$I_{Hd}$	$f_{max}$	$I_2$	$P_N$
	Hz	A	kW	A	A	Hz	A	kW	A	A
$U_n = 400 V$										
505A-3	120	505	250	485	361	500	390	200	370	290
585A-3	120	585	315	575	429	500	437	250	419	311
650A-3	120	650	355	634	477	500	485	250	466	346
725A-3	120	725	400	715	566	500	519	250	496	390
820A-3	120	820	450	810	625	500	587	315	562	431
880A-3	120	880	500	865	725*	500	630	355	600	500*
$U_n = 500 V$										
460A-5	120	460	315	450	330	500	357	250	345	265
503A-5	120	503	355	483	361	500	390	250	370	290
583A-5	120	583	400	573	414	500	400	250	380	298
635A-5	120	635	450	623	477	500	410	250	392	298
715A-5	120	715	500	705	566	500	462	315	428	362
820A-5	120	820	560	807	625	500	530	355	490	400
880A-5	120	880	630	857	697**	500	550	400	510	410

ACS880-04-...	Leistungsminderungen bei Auswahl des Hochfrequenzmodus von Parameter 95.15 Spez. HW-Einstellungen									
	120 Hz Ausgangsfrequenz					Maximale Ausgangsfrequenz				
	Fre- quenz	Normalbetrieb		Leichter Über- lastbe- trieb	Über- lastbe- trieb	Maxi- mal-Fre- quenz	Normalbetrieb		Leichter Über- lastbe- trieb	Über- lastbe- trieb
		$f$	$I_2$	$P_N$	$I_{Ld}$		$I_{Hd}$	$f_{max}$	$I_2$	$P_N$
	Hz	A	kW	A	A	Hz	A	kW	A	A
$U_n = 690\text{ V}$										
330A-7	120	330	315	320	255	375	232	200	222	157
370A-7	120	370	355	360	325	375	260	250	250	200
430A-7	120	430	400	420	360***	375	290	250	280	236***
470A-7	120	470	450	455	415	375	270	250	261	238
522A-7	120	522	500	505	455	375	300	250	290	262
590A-7	120	590	560	571	505	375	340	315	330	300
650A-7	120	650	630	630	571***	375	450	400	430	350***
721A-7	120	721	710	705	571***	375	450	400	430	350***

$f$	Ausgangsfrequenz
$f_{max}$	Maximale Ausgangsfrequenz im Hochfrequenzmodus
$U_n$	Nennspannung des Frequenzumrichters
$I_2$	Effektiver Dauerausgangsstrom. Keine Überlastbarkeit bei 40 °C (104 °F).
$P_N$	Typische Motorleistung ohne Überlast
$I_{Ld}$	Dauerausgangsstrom (Effektivwert). 10% Überlast für die Dauer von einer Minute alle 5 Minuten zulässig.
$I_{Hd}$	Dauerausgangsstrom (Effektivwert). 50% Überlast für die Dauer von einer Minute alle 5 Minuten zulässig. *Effektiver Dauerausgangsstrom, 40% Überlast für die Dauer von 1 Minute alle 5 Minuten zulässig. **Effektiver Dauerausgangsstrom, 45% Überlast für die Dauer von 1 Minute alle 5 Minuten zulässig. ***Effektiver Dauerausgangsstrom, 44% Überlast für die Dauer von 1 Minute alle 5 Minuten zulässig.

## Sicherungen (IEC)

aR-Sicherungen von Cooper Bussmann für den Kurzschluss-Schutz des Frequenzumrichter-Eingangskabels sind nachfolgend aufgelistet.

Frequenzumrichter-Typ	Ultraflinke (aR) Sicherungen pro Frequenzumrichtermodul						
	Min. Kurzschluss-Strom	Ein-gangsstrom	Sicherung				
	A	A	A	A <sup>2</sup> s	V	Typ DIN 43653	Größe
<b>U<sub>n</sub> = 400 V</b>							
ACS880-04-505A-3	4500	505	800	465000	690	170M6012	3
ACS880-04-585A-3	6500	585	1000	945000	690	170M6014	3
ACS880-04-650A-3	6500	650	1000	945000	690	170M6014	3
ACS880-04-725A-3	9100	725	1250	1950000	690	170M6016	3
ACS880-04-820A-3	11000	820	1600	3900000	690	170M6019	3
ACS880-04-880A-3	11000	880	1600	3900000	690	170M6019	3
<b>U<sub>n</sub> = 500 V</b>							
ACS880-04-460A-5	3000	460	630	210000	690	170M6010	3
ACS880-04-503A-5	4500	505	800	465000	690	170M6012	3
ACS880-04-583A-5	6500	585	1000	945000	690	170M6014	3
ACS880-04-635A-5	6500	650	1000	945000	690	170M6014	3
ACS880-04-715A-5	9100	725	1250	1950000	690	170M6016	3
ACS880-04-820A-5	11000	820	1600	3900000	690	170M6019	3
ACS880-04-880A-5	11000	880	1600	3900000	690	170M6019	3
<b>U<sub>n</sub> = 690 V</b>							
ACS880-04-330A-7	3600	330	700	300000	690	170M6011	3
ACS880-04-370A-7	5600	370	900	670000	690	170M6013	3
ACS880-04-430A-7	6500	430	1000	945000	690	170M6014	3
ACS880-04-470A-7	7800	470	1100	1300000	690	170M6015	3
ACS880-04-522A-7	9100	522	1250	1950000	690	170M6016	3
ACS880-04-590A-7	10200	590	1400	2450000	690	170M6017	3
ACS880-04-650A-7	10500	650	1500	3100000	690	170M6018	3
ACS880-04-721A-7	10500	721	1500	3100000	690	170M6018	3

**Hinweis:** In Mehrkabel-Installationen darf nur eine Sicherung pro Phase (nicht eine Sicherung pro Leiter) installiert werden.

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

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

## ■ Berechnung des Kurzschluss-Stroms der Installation

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

Der Kurzschluss-Strom der Installation kann folgendermaßen berechnet werden:

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

dabei sind

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

Frequenzumrichter:

- ACS880-04-715A-5
- Einspeisespannung = 500 V

Transformator:

- Nennleistung  $S_n = 5000$  kVA
- Nennspannung (Einspeisespannung des Frequenzumrichters)  $U_N = 480$  V
- Transformatorimpedanz  $z_k = 10$  %.

Einspeisekabel:

- Länge = 170 m
- Widerstand/Länge = 0,125 Ohm/km
- Blindwiderstand/Länge = 0,074 Ohm/km.

$$Z_k = z_k \cdot \frac{U_N^2}{S_n} = 0.1 \cdot \frac{(480 \text{ V})^2}{5000 \text{ kVA}} = 4.61 \text{ mohm}$$

$$R_c = 170 \text{ m} \cdot 0.125 \frac{\text{ohm}}{\text{km}} = 21.25 \text{ mohm}$$

$$X_c = 170 \text{ m} \cdot 0.074 \frac{\text{ohm}}{\text{km}} = 12.58 \text{ mohm}$$

$$I_{k2-ph} = \frac{500 \text{ V}}{2 \cdot \sqrt{(21.25 \text{ mohm})^2 + (4.61 \text{ mohm} + 12.58 \text{ mohm})^2}} = 9.15 \text{ kA}$$

Der berechnete Kurzschluss-Strom von 9,15 kA ist höher als der Mindestkurzschluss-Strom des aR-Sicherungstyps 170M6016 (9100 A) des Frequenzumrichters. -> Es kann eine 690 V aR-Sicherung (170M6016) verwendet werden.

---

## Sicherungen (UL)

Die UL-Sicherungen zum Schutz der Stromzweige pro Frequenzumrichtermodul sind unten aufgelistet. Befolgen Sie die örtlichen Vorschriften. Die genannten Sicherungen enthalten standardmäßig keine Auslösemelder.

Frequenzumrichter-Typ	UL-Sicherungen pro Frequenzumrichtermodul					
	Eingangsstrom (A)	Sicherung				
		A	V	Hersteller	UL-Klasse	Typ
$U_n = 480 \text{ V}$						
ACS880-04-460A-5	460	600	600	Bussmann	T	JJS-600
ACS880-04-503A-5	505	600	600	Bussmann	T	JJS-600
ACS880-04-583A-5	585	800	600	Ferraz	L	A4BY800
ACS880-04-635A-5	650	800	600	Ferraz	L	A4BY800
ACS880-04-715A-5	725	1000	600	Ferraz	L	A4BY1000
ACS880-04-820A-5	820	1000	600	Ferraz	L	A4BY1000
ACS880-04-880A-5	880	1000	600	Ferraz	L	A4BY1000
$U_n = 575 \text{ V}$						
ACS880-04-330A-7	330	500	600	Bussmann	T	JJS-500
ACS880-04-370A-7	370	500	600	Bussmann	T	JJS-500
ACS880-04-430A-7	430	500	600	Bussmann	T	JJS-500
ACS880-04-470A-7	470	600	600	Bussmann	T	JJS-600
ACS880-04-522A-7	522	600	600	Bussmann	T	JJS-600
ACS880-04-590A-7	590	800	600	Ferraz	L	A4BY800
ACS880-04-650A-7	650	800	600	Ferraz	L	A4BY800
ACS880-04-721A-7	721	800	600	Ferraz	L	A4BY800

1. Die Sicherungen sind als Teil der Anlage erforderlich, jedoch nicht in der Basiskonfiguration des Frequenzumrichters enthalten und müssen separat beigelegt werden..
2. Sicherungen mit einem höheren als dem empfohlenen Nennstrom dürfen nicht verwendet werden.
3. Die von ABB empfohlenen Sicherungen mit UL-Zulassung werden für den Abzweigschutz gemäß NEC benötigt. Die im Abschnitt Leistungsschalter (UL) angegebenen Leistungsschalter sind auch für den Abzweigschutz geeignet.
4. Um die UL-Listung des Frequenzumrichters aufrechtzuerhalten, müssen die empfohlenen oder kleineren, flinken, zeitverzögerten UL 248 Sicherungen oder superflinke Sicherungen verwendet werden. Es können zusätzliche Schutzelemente verwendet werden. Beachten Sie die örtlichen Vorschriften und Bestimmungen.
5. Eine Sicherung einer anderen Klasse kann für den hohen Fehlerstrom verwendet werden, wenn  $I_{\text{peak}}$  und  $I^2t$  der neuen Sicherung nicht größer sind als die der angegebenen Sicherung.
6. Flinke, zeitverzögerte, UL 248 Sicherungen oder superflinke Sicherungen anderer Hersteller können verwendet werden, wenn sie die oben genannten Anforderungen an die Klasse und den Nennwert erfüllen.

7. Beachten Sie bei der Installation eines Frequenzumrichters stets die Installationsanweisungen von ABB, die NEC-Anforderungen und die örtlichen Vorschriften.
8. Alternative Sicherungen können verwendet werden, wenn sie bestimmte Eigenschaften erfüllen. Informationen über zulässige Sicherungen finden Sie in der Ergänzung zum Handbuch (3AXD50000645015).

In Mehrkabel-Installationen darf nur eine Sicherung pro Phase (nicht eine Sicherung pro Leiter) installiert werden.

## Leitungsschutzschalter und Leistungsschalter

Die Schutzcharakteristik von Leistungsschaltern ist vom Typ, der Konstruktion und den Einstellungen des Schalters abhängig. Es gibt auch Einschränkungen hinsichtlich der Kurzschluss-Kapazität des Einspeisenetzes. Ihre ABB-Vertretung kann Ihnen bei der Auswahl des Leistungsschalter-Typs behilflich sein, wenn die Eigenschaften des Einspeisenetzes bekannt sind.

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

Frequenzumrichter-Typ	Baugröße	Kompaktleistungsschalter (Tmax)	kA <sup>1)</sup>
		Produkt-ID (Typ)	
$U_n = 400 \text{ V}$			
ACS880-04-505A-3	R10	1SDA054412R1 (T5H 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F)	30
ACS880-04-585A-3	R10	1SDA069428R1 (T6V 800 PR221DS-LS/I In=800 3p F F)	30
ACS880-04-650A-3	R10	1SDA069428R1 (T6V 800 PR221DS-LS/I In=800 3p F F)	30
ACS880-04-725A-3	R11	1SDA062770R1 (T7H 1000 PR231/P LS/I In=1000A 3p F F)	50
ACS880-04-820A-3	R11	1SDA062770R1 (T7H 1000 PR231/P LS/I In=1000A 3p F F)	50
ACS880-04-880A-3	R11	1SDA062770R1 (T7H 1000 PR231/P LS/I In=1000A 3p F F)	50
$U_n = 500 \text{ V}$			
ACS880-04-460A-5	R10	1SDA054412R1 (T5H 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F)	30
ACS880-04-503A-5	R10	1SDA054412R1 (T5H 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F)	30
ACS880-04-583A-5	R10	1SDA054412R1 (T5H 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F)	30

Frequenzumrichter-Typ	Baugröße	Kompaktleistungsschalter (Tmax)	
		Produkt-ID (Typ)	kA <sup>1)</sup>
ACS880-04-635A-5	R10	1SDA069428R1 (T6V 800 PR221DS-LS/I In=800 3p F F)	30
ACS880-04-715A-5	R11	1SDA062770R1 (T7H 1000 PR231/P LS/I In=1000A 3p F F)	50
ACS880-04-820A-5	R11	1SDA062770R1 (T7H 1000 PR231/P LS/I In=1000A 3p F F)	50
ACS880-04-880A-5	R11	1SDA062770R1 (T7H 1000 PR231/P LS/I In=1000A 3p F F)	50
$U_n = 690 \text{ V}$			
ACS880-04-330A-7	R10	1SDA054412R1 (T5H 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F)	30
ACS880-04-370A-7	R10	1SDA054412R1 (T5H 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F)	30
ACS880-04-430A-7	R10	1SDA054412R1 (T5H 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F)	30
ACS880-04-470A-7	R11	1SDA054412R1 (T5H 630 PR221DS-LS/I In=630 3p F F)	30
ACS880-04-522A-7	R11	1SDA069428R1 (T6V 800 PR221DS-LS/I In=800 3p F F)	40
ACS880-04-590A-7	R11	1SDA069428R1 (T6V 800 PR221DS-LS/I In=800 3p F F)	40
ACS880-04-650A-7	R11	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>
ACS880-04-721A-7	R11	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>
<sup>1)</sup> Maximal zulässiger bedingter Bemessungskurzschlussstrom (IEC 61439-1) des Netzes. <sup>2)</sup> Wenden Sie sich an Ihre ABB-Vertretung.			

**WARNUNG!**

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

## Abmessungen, Gewichte und erforderliche Abstände

Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls								
Baugröße	Höhe		Breite		Tiefe		Gewicht*	
	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R10	1541	60,67	350	14,82	506	19,92	161	355
R11	1741	68,54	350	14,82	506	19,92	199	439

Optionen +0B051+0H371 (ohne Abdeckungen und große Ausgangskabelklemmen)								
Baugröße	Höhe		Breite		Tiefe		Gewicht*	
	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R10	1462	57,56	305	12,01	506	19,92	156	345
R11	1662	65,43	305	12,01	506	19,92	194	429

Mit Option +H381 (Kabelanschlussbleche)								
Baugröße	Höhe		Breite		Tiefe		Gewicht*	
	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R10	1590	62,62	329	12,95	516	19,92	196	432
R11	1740	68,58	329	12,95	516	19,92	233	514

\* ungefähre Wert (hängt von den gewählten Optionen ab)

Gewicht der Optionen														
Baugröße	+H354		+E208		+D150		+H356		+0H371		+H370		+0B051	
	kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb	kg	lb
R10	-7	-15	3	7	10	22	2	4	-2,9	-6	2,9	6	-1,5	-3
R11	-7	-15	3	7	9	20	2	4	-2,9	-6	2,9	6	-1,5	-3

Das Gewicht der Kabelanschlussbleche von Option +H381 beträgt 30 kg (66 lb).

Höhe des Frequenzumrichtermoduls ohne Sockel (Option +0H354)		
Baugröße	mm	in
R10, R11	-100	-3,94

Zusätzliche Tiefe mit Option +C173 bei Verwendung der Montagehalterungen: 18,5 mm (0,73 in)

Erforderliche Abstände siehe [Erforderliche Abstände \(Seite 58\)](#).

## Verlustleistung, Kühldaten und Geräuschpegel

Frequenzumrichter-Typ	Baugröße	Luftmenge		Verlustleistung <sup>1)</sup> W	Geräuschpegel dB(A)
		m <sup>3</sup> /h	ft <sup>3</sup> /min		
<b>U<sub>n</sub> = 400 V</b>					
ACS880-04-505A-3	R10	1200	707	6493	72
ACS880-04-585A-3	R10	1200	707	6827	72
ACS880-04-650A-3	R10	1200	707	8067	72
ACS880-04-725A-3	R11	1200	707	8127	72
ACS880-04-820A-3	R11	1200	707	9740	72
ACS880-04-880A-3	R11	1420	848	10986	71
<b>U<sub>n</sub> = 500 V</b>					
ACS880-04-460A-5	R10	1200	707	5795	72
ACS880-04-503A-5	R10	1200	707	6661	72
ACS880-04-583A-5	R10	1200	707	6886	72
ACS880-04-635A-5	R10	1200	707	7923	72
ACS880-04-715A-5	R11	1200	707	8126	72
ACS880-04-820A-5	R11	1420	848	9995	71
ACS880-04-880A-5	R11	1420	848	11206	71
<b>U<sub>n</sub> = 690 V</b>					
ACS880-04-330A-7	R10	1200	707	4863	72
ACS880-04-370A-7	R10	1200	707	5785	72
ACS880-04-430A-7	R10	1200	707	7166	72
ACS880-04-470A-7	R11	1200	707	6356	72
ACS880-04-522A-7	R11	1200	707	7375	72
ACS880-04-590A-7	R11	1200	707	8851	72
ACS880-04-650A-7	R11	1420	848	8427	71
ACS880-04-721A-7	R11	1420	848	9767	71

<sup>1)</sup> Typische Frequenzumrichterverluste beim Betrieb mit 90% der Motornennfrequenz und 100% Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters (berechnet gemäß IEC61800-9-2).

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

## Typische Leistungskabelgrößen

In der folgenden Tabelle sind die gebräuchlichen Kupfer- und Aluminiumkabeltypen mit konzentrischem Kupferschirm für Frequenzumrichter mit Nennstrom angegeben. Siehe auch Abschnitt [Größen der Klemmen und Kabeldurchführungen für Leistungskabel](#) (Seite 206).

ACS880-04-...	IEC <sup>1)</sup>		US <sup>2)</sup>	
	Cu-Kabeltyp	Al-Kabeltyp	Cu-Kabeltyp	Al-Kabeltyp
	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	AWG/kcmil	AWG/kcmil
<b>U<sub>n</sub> = 400 V</b>				
505A-3	3 × (3×95)	3 × (3×150)	2×500 MCM oder 3×250 MCM	2 × 700 MCM oder 3 × 350 MCM
585A-3	3 × (3×120)	3 × (3×185)	2 × 600 MCM oder 3 × 300 MCM	3×400 MCM oder 4×250 MCM
650A-3	3 × (3×150)	3 × (3×240)	2 × 700 MCM oder 3 × 350 MCM	3×400 MCM oder 4×250 MCM
725A-3	3 × (3×185)	4 × (3×185)	3×500 MCM oder 4×300 MCM	3×500 MCM oder 4×300 MCM
820A-3	3 × (3×240)	4 × (3×240)	3×600 MCM oder 4×400 MCM	3×700 MCM oder 4×500 MCM
880A-3	3 × (3×240)	4 × (3×240)	3×600 MCM oder 4×400 MCM	4×500 MCM
<b>U<sub>n</sub> = 500 V</b>				
460A-5	3 × (3×95)	3 × (3×150)	2 × 400 MCM oder 3 × 4/0	2 × 600 MCM oder 3 × 300 MCM
503A-5	3 × (3×95)	3 × (3×150)	2×500 MCM oder 3×250 MCM	2 × 700 MCM oder 3 × 350 MCM
583A-5	3 × (3×120)	3 × (3×185)	2 × 600 MCM oder 3 × 300 MCM	3×500 MCM oder 4×300 MCM
635A-5	3 × (3×150)	3 × (3×240)	2 × 700 MCM oder 3 × 350 MCM	3×600 MCM oder 4×400 MCM
715A-5	3 × (3×185)	4 × (3×185)	3×500 MCM oder 4×300 MCM	3×600 MCM oder 4×400 MCM
820A-5	3 × (3×240)	4 × (3×240)	3×600 MCM oder 4×400 MCM	4×500 MCM
880A-5	3 × (3×240)	4 × (3×240)	3×600 MCM oder 4×400 MCM	4×500 MCM
<b>U<sub>n</sub> = 690 V</b>				
330A-7	2 × (3×95)	2 × (3×120)	2 × 300 MCM oder 3 × 3/0	2 × 350 MCM oder 3 × 4/0
370A-7	2 × (3×95)	2 × (3×120)	2 × 300 MCM oder 3 × 3/0	2 × 400 MCM oder 3 × 4/0
430A-7	2 × (3×95)	2 × (3×120)	2 × 350 MCM oder 3 × 4/0	2×500 MCM oder 3×250 MCM
470A-7	3 × (3×95)	3 × (3×150)	2 × 400 MCM oder 3 × 4/0	2 × 600 MCM oder 3 × 300 MCM
522A-7	3 × (3×120)	3 × (3×185)	2×500 MCM oder 3×250 MCM	2 × 700 MCM oder 3 × 350 MCM
590A-7	3 × (3×150)	3 × (3×185)	2 × 600 MCM oder 3 × 300 MCM	3×500 MCM oder 4×300 MCM
650A-7	3 × (3×150)	3 × (3×240)	2 × 700 MCM oder 3 × 350 MCM	3×500 MCM oder 4×300 MCM

ACS880-04-...	IEC <sup>1)</sup>		US <sup>2)</sup>	
	Cu-Kabeltyp	Al-Kabeltyp	Cu-Kabeltyp	Al-Kabeltyp
	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	AWG/kcmil	AWG/kcmil
721A-7	3 × (3×185)	4 × (3×185)	3×500 MCM oder 4×300 MCM	3×600 MCM oder 4×400 MCM

<sup>1)</sup> Die Dimensionierung der Kabel basiert auf max. 9 Kabeln, die nebeneinander auf einer Kabelpritsche verlegt sind, drei übereinander verlaufenden Kabelpritschen, einer Umgebungstemperatur von 30 °C (86 °F), PVC-Isolation, bei einer Oberflächentemperatur von 70 °C (158 °F) (EN 60204-1 und IEC 60364-5-52). Bei anderen Bedingungen müssen die Kabel den örtlichen Sicherheitsbestimmungen, der entsprechenden Eingangsspannung und dem Laststrom des Frequenzumrichters angepasst werden.

<sup>2)</sup> Der Kabelquerschnitt basiert auf der NEC-Tabelle 310-16 für Kupferleiter, 75 °C (167 °F), Leiterisolation bei 40 °C (104 °F) Umgebungstemperatur. Es dürfen nicht mehr als drei stromführende Leiter in einem Kabelkanal oder Kabelrohr oder in der Erde (direkt eingegraben) verlegt werden. Bei anderen Bedingungen müssen die Kabel den örtlichen Sicherheitsbestimmungen, der entsprechenden Eingangsspannung und dem Laststrom des Frequenzumrichters angepasst werden.

**Temperatur:** Wählen Sie für IEC ein Kabel mit einer maximal zulässigen Leitertemperatur bei Dauerbetrieb von mindestens 70 °C. Für Nordamerika müssen Leistungskabel verwendet werden, die für mindestens 75 °C (167 °F) zugelassen sind.

**Spannung:** 600 V AC Kabel sind bis 500 V AC zulässig. 750 V AC Kabel sind bis 600 V AC zulässig. 1000 V AC Kabel sind bis 690 V AC zulässig.

## Größen der Klemmen und Kabeldurchführungen für Leistungskabel

Die maximal zulässige Kabelgröße ist 4 × (3 × 240) mm<sup>2</sup> oder 4 × (3 × 500 MCM). Schraubengröße für die Befestigung von Stromschienen an die Eingangs- und Ausgangsstromschienen des Moduls: M12, Anzugsmoment 50...75 Nm (37...55 lbf-ft).

### ■ Einheiten mit optionalen Kabelanschlussblechen (+H381)

Die maximal zulässige Kabelgröße ist 4 × (3 × 240) mm<sup>2</sup> oder 4 × (3 × 500 MCM). Die Kabelanschlussbleche sind mit M12 Serpress-Muttern, Anzugsmoment 30 Nm (20 lbf-ft) an den Stromschienen des Frequenzumrichtermoduls befestigt.

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

Die Verwendung des maximalen Kabelquerschnitts (4 × [3 × 240] mm<sup>2</sup> oder 4 × [3 × 500 MCM]) ist nur mit speziellen Kabelschuhen und zusätzlicher Isolation möglich. Weitere Informationen erhalten Sie auf Anfrage von Ihrer ABB-Vertretung.

## Klemmendaten für die Steuerkabel

Siehe Abschnitt Standard-E/A-Anschlussplan des Frequenzumrichters der Regelungseinheit (ZCU-1x) (Seite 129)

## Spezifikation des elektrischen Netzes

Spannung ( $U_1$ )	<p><u>ACS880-04-xxxx-3 Frequenzumrichter</u>: 380...415 V AC 3-phasig +10%...-15%. Dies ist auf dem Typenschild als typischer Eingangsspannungspegel 3~ 400 V AC angegeben.</p> <p><u>ACS880-04-xxxx-5 Frequenzumrichter</u>: 380...500 V AC 3-phasig +10%...-15%. Dies ist auf dem Typenschild als typische Eingangsspannungen 3~400/480/500 V AC angegeben.</p> <p><u>ACS880-04-xxxx-7 Frequenzumrichter</u>: 525...690 V AC 3-phasig +10%...-15%. Dies ist auf dem Typenschild als typische Eingangsspannungen 3~525/600/690 V AC angegeben.</p>
Netztyp	TN-Netze (geerdet) und IT-Netze (ungeerdet)
Bedingter Bemessungs-kurzschlussstrom $I_{cc}$ (IEC 61439-1)	Der maximal zulässige, unbeeinflusste Kurzschlussstrom in der Einspeisung beträgt 65 kA, wenn die Absicherung mit Sicherungen aus der Sicherungstabelle erfolgt.
Unbeeinflusster Bemessungskurzschlussstrom $P_{sc}$ (IEC 61800-5-1)	Der maximal zulässige, unbeeinflusste Kurzschlussstrom in der Einspeisung beträgt 65 kA, wenn die Absicherung mit Sicherungen aus der Sicherungstabelle erfolgt.
Unbeeinflusster Bemessungskurzschlussstrom $SCCR$ (UL 61800-5-1, CSA 22.2 No. 274-17)	Der Frequenzumrichter kann in Netzen eingesetzt werden, die einen maximalen, symmetrischen Strom von 100.000 Ampere eff bei maximal 600 V liefern, wenn die Absicherung mit Sicherungen aus der Tabelle erfolgt.
Kurzschlussstrom-Schutz (UL 61800-5-1, CSA C22.2 No. 274-17)	Der Frequenzumrichter kann in Netzen eingesetzt werden, die einen maximalen symmetrischen Strom von 100 kA eff bei maximal 600 V liefern, wenn die Absicherung mit Sicherungen aus der Tabelle erfolgt.
Frequenz ( $f_1$ )	50/ 60 Hz. Abweichung $\pm 5$ % der Nennfrequenz.
Asymmetrie	Max. $\pm 3$ % der Nenneingangsspannung Phase-zu-Phase.
Grundschiebungsfaktor ( $\cos \phi_1$ )	0,98 (bei Nennlast)

## Motor-Anschlussdaten

Motortypen	Asynchronmotoren, Permanentmagnetmotoren und Asynchron-Servomotoren, Synchronreluktanzmotoren
Spannung ( $U_2$ )	Angabe auf dem Typenschild als typischer Ausgangsspannungspegel 3~0... $U_1$ .
Frequenz ( $f_2$ )	0...500 Hz <u>Für Frequenzumrichter mit <math>dU/dt</math>-Filter</u> : 200 Hz <u>Bei Frequenzumrichtern mit Sinusfilter</u> : 120 Hz
Frequenzauflösung	0,01 Hz
Strom	Siehe Abschnitt Elektrische Nenndaten (Seite 189).
Schaltfrequenz	3 kHz (typisch)

Empfohlene max. Motorkabellänge	<p><u>DTC-Regelung</u>: 500 m (1640 ft)  <u>Skalar-Regelung</u>: 500 m (1640 ft)</p> <p><b>Hinweis:</b> Bei Motorkabeln mit einer Länge über 100 m (328 ft) werden die Anforderungen der EMV-Richtlinie eventuell nicht eingehalten.</p> <p><b>Hinweis:</b> Längere Kabel verursachen eine Reduzierung der Motorspannung, wodurch die verfügbare Motorleistung begrenzt wird. Die Reduzierung hängt von der Länge und der Charakteristik des Motorkabels ab. Weitere Informationen hierzu erhalten Sie von ABB. Hinweis: Auch ein Sinusfilter (optional) am Frequenzumrichter Ausgang verursacht eine Reduzierung der Motorspannung.</p>
Empfohlene Mindestlänge des Motorkabels	<p><u>Für Frequenzumrichter ohne <math>dU/dt</math>-Filter</u>: 2 m (7 ft) von jedem Frequenzumrichtermodul zum Motor oder 4 m (13 ft) zwischen den Frequenzumrichtermodulen; nur bei speziellen Vorkehrungen möglich, siehe Abschnitt <u><math>dU/dt</math>-Filter</u> (Seite 273). Die Motorverkabelung muss symmetrisch sein.</p>

## Daten des Bremswiderstands

Siehe Abschnitt Nenn Daten (Seite 271).

## $dU/dt$ - und Sinusfilter

Siehe Abschnitt Filter (Seite 273).

## DC-Anschlussdaten

Frequenzumrichter-Typ	$I_{DC}$ (A)	Zwischenkreis-Kapazität (mF)
$U_n = 400$ V		
ACS880-04-505A-3	640	14,0
ACS880-04-585A-3	714	14,0
ACS880-04-650A-3	870	14,0
ACS880-04-725A-3	909	21,0
ACS880-04-820A-3	1033	21,0
ACS880-04-880A-3	1120	21,0
$U_n = 500$ V		
ACS880-04-460A-5	487	14,0
ACS880-04-503A-5	640	14,0
ACS880-04-583A-5	714	14,0
ACS880-04-635A-5	870	14,0
ACS880-04-715A-5	906	21,0
ACS880-04-820A-5	1033	21,0
ACS880-04-880A-5	1120	21,0
$U_n = 690$ V		
ACS880-04-330A-7	429	4,7

Frequenzumrichter-Typ	$I_{DC}$ (A)	Zwischenkreis-Kapazität (mF)
ACS880-04-370A-7	481	4,7
ACS880-04-430A-7	559	4,7
ACS880-04-470A-7	611	9,3
ACS880-04-522A-7	679	9,3
ACS880-04-590A-7	767	9,3
ACS880-04-650A-7	845	9,3
ACS880-04-721A-7	937	9,3

## Bedienpanel-Typ

ACS-AP-W Komfort-Bedienpanel mit Bluetooth-Anschluss.

## Wirkungsgrad

Ungefähr 98% bei Nennleistung.

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

## Energieeffizienzdaten (Ökodesign)

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



## Modul-Schutzarten

Schutzarten (IEC/EN 60529)	<p>IP00 (Standard)</p> <p>IP20 (mit Option "IP20-Abdeckungen für den Netzkabel- und Motorkabel-Anschlussraum")</p> <p>IP20 (mit Option "Am Schaltschrank zu befestigende vollständige Leistungskabel-Anschlussbleche (IP20)")</p> <p>Kühlkörper: IP55</p>
----------------------------	---

## 210 Technische Daten

Schutzarten (UL 50/50E)	Offener UL-Typ Kühlkörper: UL-Typ 12
Überspannungskategorie (IEC/EN 60664-1)	III
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 mit kontrollierten Umgebungsbedingungen installiert werden.

	<b>Betrieb</b> (für den stationären Betrieb installiert)	<b>Lagerung</b> (in der Schutzverpackung)	<b>Transport</b> (in der Schutzverpackung)
Höhe des Aufstellortes	Für TN- und TT-Netze mit Sternpunktterdung und IT-Netze ohne unsymmetrische Erdung: 0 bis 4000 m (13123 ft) über N. N. Für unsymmetrisch geerdete Netze: 0 bis 2000 m (6561 ft) über N. N. Über 1000 m (3281 ft): siehe Abschnitt Wenn eine Leistungsminderung erforderlich, gilt: (Seite 192)	-	-
Umgebungslufttemperatur	-15...+55 °C (5...131 °F). Vereisung nicht zulässig. Siehe Abschnitt Wenn eine Leistungsminderung erforderlich, gilt: (Seite 192)	-40... 70 °C (-40...+158 °F)	-40...+70 °C (-40...+158 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	5...95 %	Max. 95 %	Max. 95 %
	Keine Kondensation zulässig. Maximal zulässige relative Luftfeuchtigkeit 60 %, falls korrosive Gase/Luft vorhanden sind.		
<b>Kontaminationsgrade</b>	IEC/EN 60721-3-3:2002	IEC 60721-3-1:1997	IEC 60721-3-2:1997
Chemische Gase	Klasse 3C2	Klasse 1C2	Klasse 2C2
Feststoffe	Klasse 3S2. Kein leitfähiger Staub zulässig.	Klasse 1S3. Klasse 1S3 (Paket muss dies aushalten können, sonst 1S2)	Klasse 2S2
Verschmutzungsgrad IEC/EN 60664-1	2		
Atmosphärischer Druck	70...106 kPa (0,7 ... 1,05 Atmosphären)	70...106 kPa (0,7 ... 1,05 Atmosphären)	60...106 kPa (0,6 ... 1,05 Atmosphären)
Vibration IEC 60068-2-6:2007, EN 60068-2-6:2008	Max. 0,1 mm (0,004 in) (10...57 Hz), max. 10 m/s <sup>2</sup> (33 ft/s <sup>2</sup> ) (57...150 Hz) sinusförmig	Max. 1 mm (0,04 in) (5 ... 13,2 Hz), max. 7 m/s <sup>2</sup> (23 ft/s <sup>2</sup> ) (13,2...100 Hz) sinusförmig	Max. 3,5 mm (0,14 in) (2...9 Hz), max. 15 m/s <sup>2</sup> (49 ft/s <sup>2</sup> ) (9...200 Hz) sinusförmig
Stoß IEC 60068-2-27:2008, EN 60068-2-27:2009	Nicht zulässig	Mit Verpackung max. max. 100 m/s <sup>2</sup> (330 ft/s <sup>2</sup> ), 11 ms	Mit Verpackung max. max. 100 m/s <sup>2</sup> (330 ft/s <sup>2</sup> ), 11 ms
Freier Fall	Nicht zulässig	100 mm (4 in) bei einem Gewicht über 100 kg (220 lb)	100 mm (4 in) bei einem Gewicht über 100 kg (220 lb)

## Farben

RAL 9002

## Verwendete Materialien

### ■ Frequenzumrichter

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

### ■ Verpackungsmaterial für Module

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

- Pappe<sup>1)</sup>
- Geformter Zellstoff
- Sperrholz
- Holz
- PP (Band)
- EPP (Schaum)
- PE (Kunststoffbeutel und/oder VCI-Folie)
- Metall (Befestigungsklammern, Schrauben).

<sup>1)</sup> Karton in schwerer Qualität mit nassfestem Leim in großen Modulen.

### ■ Verpackungsmaterial für Optionen, Zubehör und Ersatzteile

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

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

### ■ Material der Handbücher

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

## Entsorgung

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

---

Generell können alle Metalle, wie zum Beispiel Stahl, Aluminium, Kupfer und Legierungen sowie Edelmetalle recycelt werden. Kunststoffe, Gummi, Kartonagen und andere Verpackungsmaterialien können für die Energierückgewinnung verwendet werden. Elektronikarten und große Elektrolyt-Kondensatoren müssen entsprechend den Richtlinien der IEC 62635 gesondert behandelt werden. Um die Wiederverwertung zu erleichtern, sind Kunststoffteile mit einer entsprechenden Kennung versehen.

Weitere Informationen zum Thema Umweltschutz und Recycling-Anweisungen für Recyclingbetriebe erhalten Sie von Ihrer ABB-Vertretung. Die Verwertung nach Ende der Lebensdauer muss entsprechend den internationalen und länderspezifischen Vorschriften erfolgen.

## Anwendbare Normen

Der Frequenzumrichter entspricht den folgenden Normen:

IEC/EN 61800-5-1:2007	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit – Elektrische, thermische und energetische Anforderungen
EN 60204-1:2006 +A1:2010	Sicherheit von Maschinen. Elektrische Ausrüstung von Maschinen. Teil 1: Allgemeine Anforderungen. Bedingung für die Übereinstimmung: Der Endmonteur der Maschine ist für folgende Montagearbeiten verantwortlich <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notstopp-Gerät</li> <li>• Netztrennvorrichtung</li> <li>• IP00 Frequenzumrichtermodul in einen Schaltschrank.</li> </ul>
IEC 60529:1989 + A1:1999 + A2:2013 EN 60529:1991 + A1:2000 + A2:2013	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
IEC 61800-3:2004 + A1:2011 EN 61800-3:2004 + A1:2012	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren
UL 61800-5-1 First edition	Standard for Adjustable Speed Electrical Power Drive Systems – Part 5-1: Safety Requirements – Electrical, Thermal and Energy
CSA C22.2 No. 0-10	General Requirements - Canadian Electrical Code, Part II
CSA C22.2 No. 274-17	Drehzahlveränderbare Antriebe

## Kennzeichnungen

Diese Kennzeichnungen sind am Frequenzumrichter angebracht:

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

	<p><b>Sicherheitskennzeichen des TÜV (funktionale Sicherheit)</b></p> <p>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-Umrichter-/Wechselrichtereinheiten oder -module.</p>
	<p><b>CSA-Kennzeichen für die USA und Kanada</b></p> <p>Das Produkt wurde entsprechend der relevanten nordamerikanischen Normen von der CSA Group geprüft und bewertet. Gültig für Nennspannungen bis 600 V.</p>
	<p><b>EAC-Kennzeichen (Eurasian Conformity)</b></p> <p>Das Produkt erfüllt die technischen Vorschriften der eurasischen Zollunion. Die EAC-Kennzeichnung ist in Russland, Weißrussland und Kasachstan erforderlich.</p>
	<p><b>Symbol für elektronische Informationsprodukte (EIP) einschließlich eines Zeitraums für die umweltfreundliche Nutzung (EFUP).</b></p> <p>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 <a href="https://library.abb.com">https://library.abb.com</a> heruntergeladen werden.</p>
	<p><b>RCM-Kennzeichnung</b></p> <p>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).</p>
	<p><b>KC-Kennzeichnung</b></p> <p>Das Produkt entspricht dem Korean Registration of Broadcasting and Communications Equipment Clause 3, Article 58-2 of Radio Waves Act.</p>
	<p><b>WEEE-Kennzeichnung</b></p> <p>Am Ende seiner Lebensdauer muss das Gerät an einer entsprechenden Sammelstelle dem Recyclingsystem zugeführt werden und darf nicht wie normaler Abfall entsorgt werden.</p>
	<p><b>UKCA-Kennzeichen (UK Conformity Assessed)</b></p> <p>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.</p>

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



#### **WARNUNG!**

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

---

**Hinweis:** Mit einem EMV-Filter +E202/ARFI-10 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 ist mit einem EMV-Filter +E200 oder +E201 ausgestattet.
2. Die Motor- und Steuerkabel wurden entsprechend den im Hardware-Handbuch enthaltenen Anweisungen ausgewählt und verwendet.
3. Der Frequenzumrichter wurde gemäß den Anweisungen im Hardware-Handbuch installiert.
4. Die maximale Motorkabellänge beträgt 100 m.



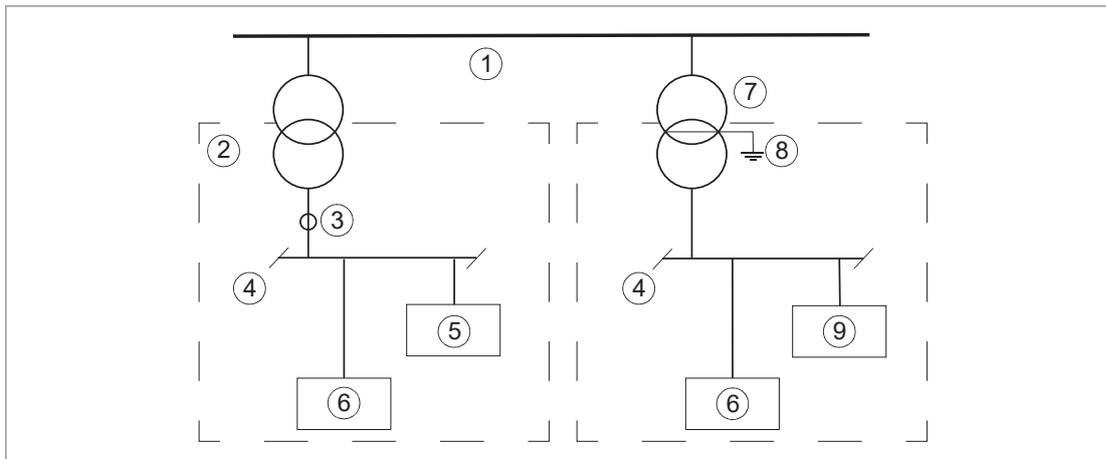
**WARNUNG!**

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

■ **Kategorie C4**

Der Frequenzumrichter entspricht den Bedingungen der Kategorie C4:

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



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

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



**WARNUNG!**

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

---

## **Übereinstimmung mit der europäischen Maschinenrichtlinie**

Siehe Kapitel Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (Seite 243).

---

## UL- Checkliste

---



### WARNUNG!

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

---

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



### WARNUNG!

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

---

- Der 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.
-

## Haftungsausschluss

### ■ Allgemeiner Haftungsausschluss

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

### ■ Haftungsausschluss für Cyber-Sicherheit

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

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

---





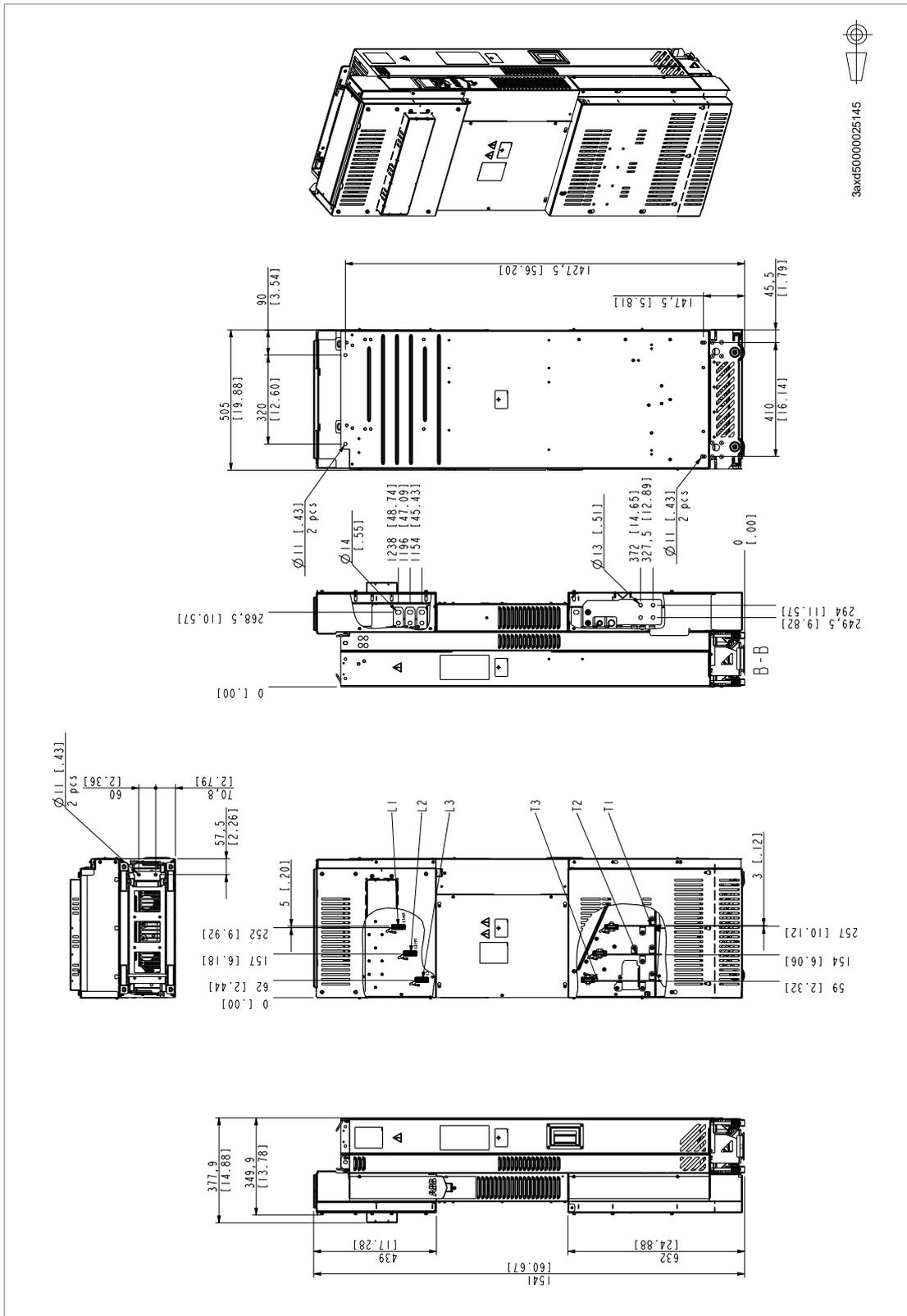
# Maßzeichnungen

---

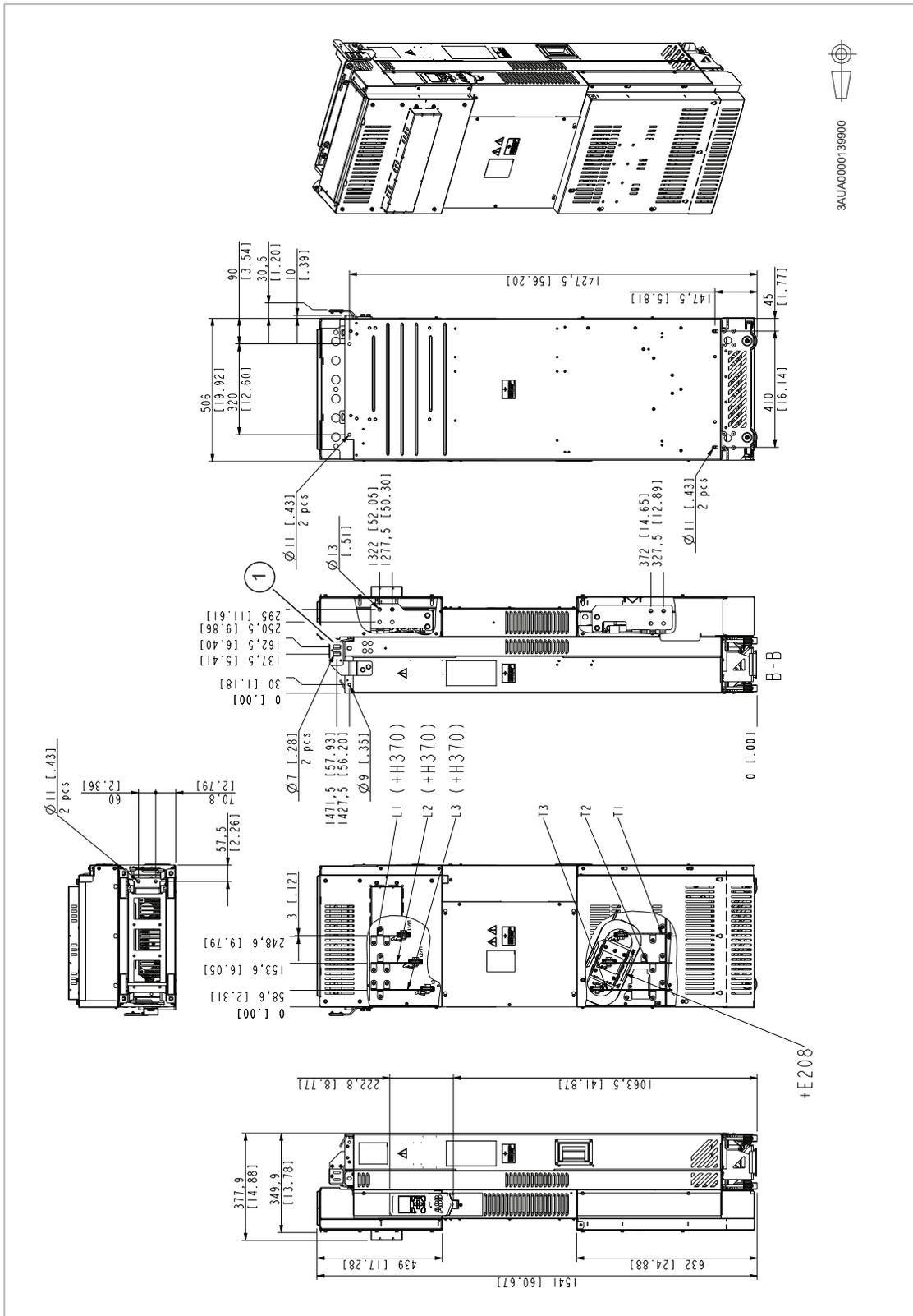
## **Inhalt dieses Kapitels**

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

# R10 – Standardkonfiguration

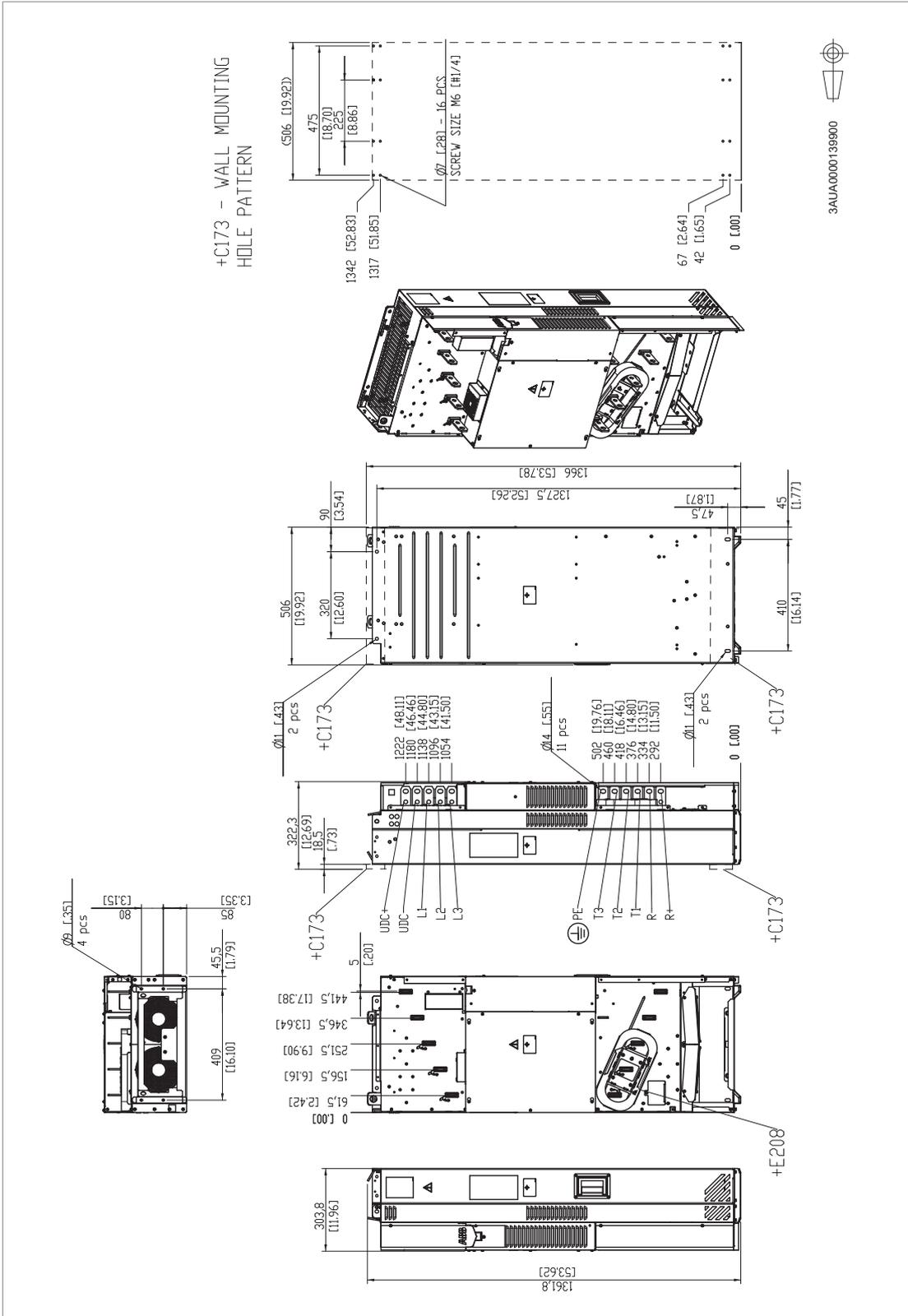


# R10 mit Optionen +E208+H370+J414+P905

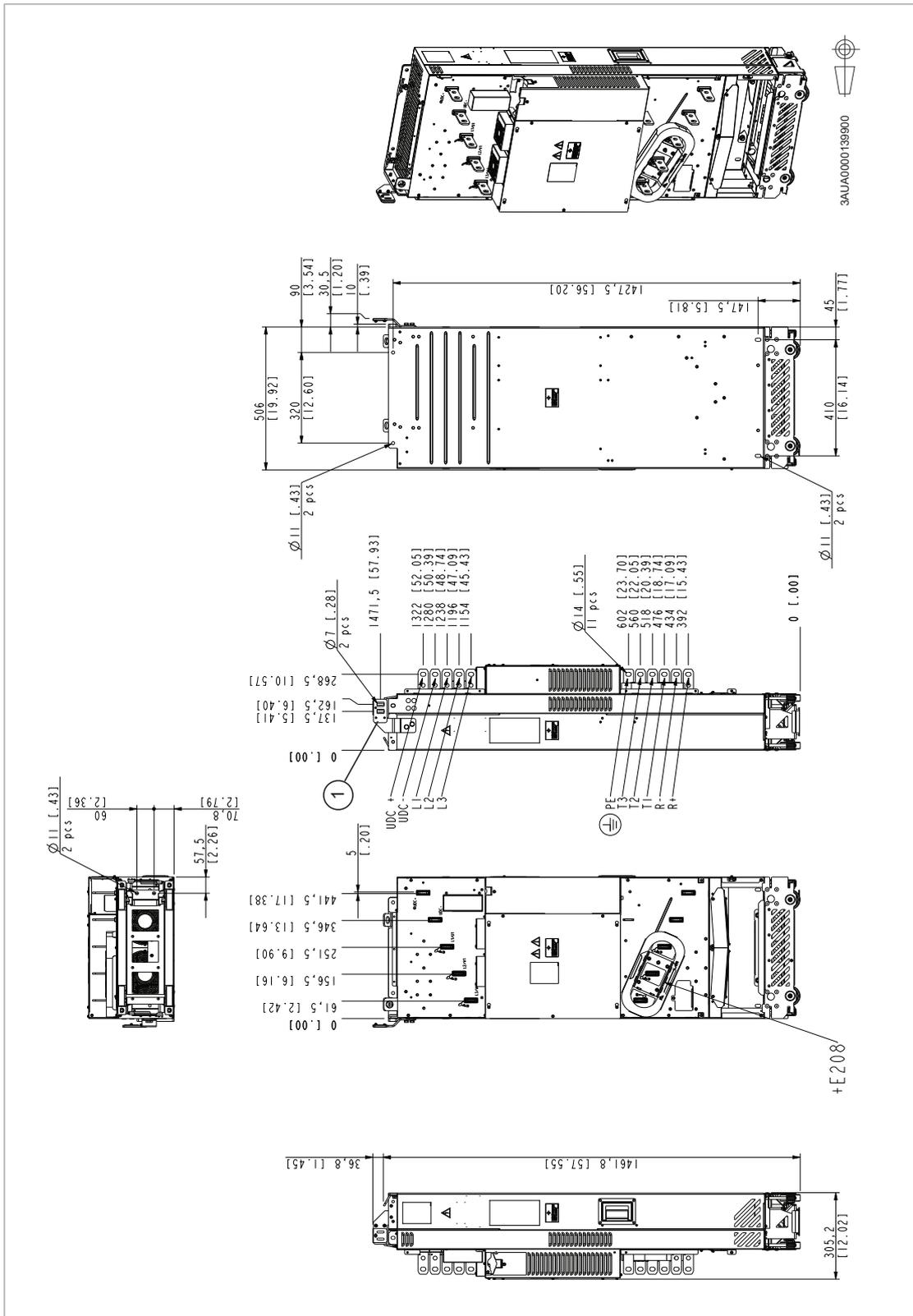


1) Ausgleichsblech (3AXD50000546336) für Rittal VX25-Schrank. Am Frequenzumrichtermodul sind 2 Ausgleichsbleche befestigt. Beim Einbau des Frequenzumrichtermoduls in einen Rittal TS8-Schrank müssen die Ausgleichsbleche entfernt werden.

# R10 mit den Optionen +0B051+C173+E208+H356+0H354+0H371

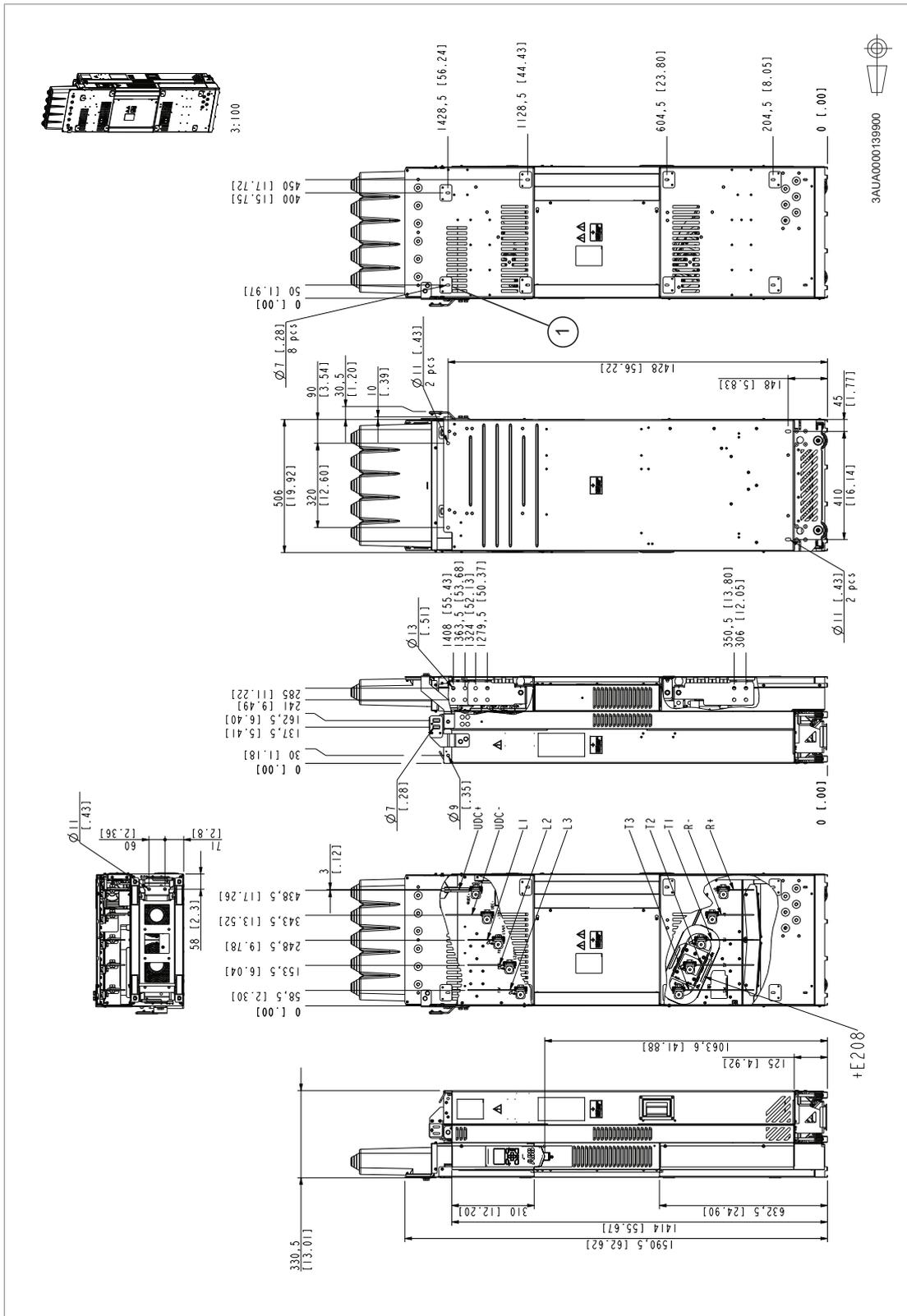


# R10 mit Optionen +0B051+E208+H356+0H371



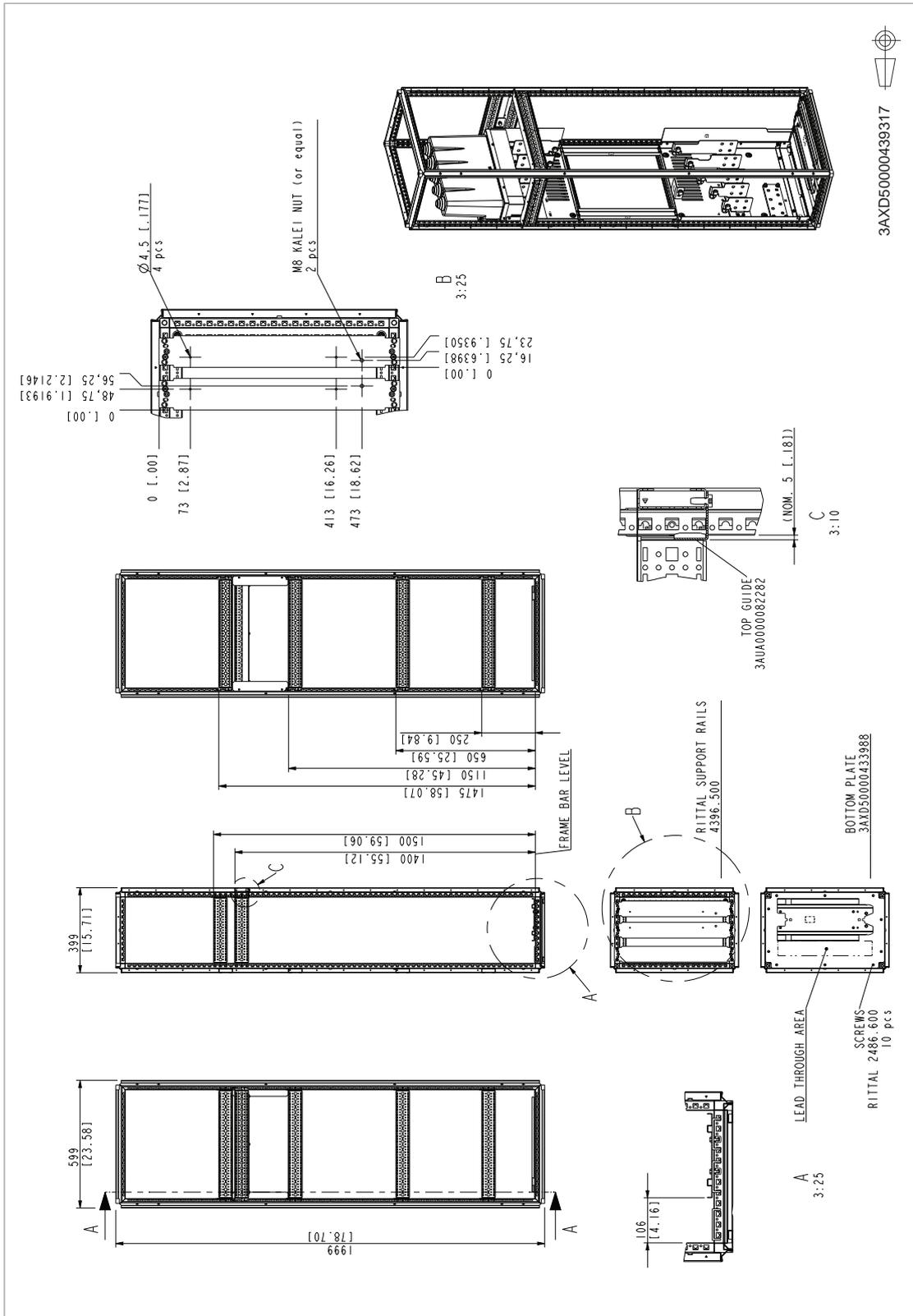
1) Ausgleichsblech (3AXD50000546336) für Rittal VX25-Schrank. Am Frequenzumrichtermodul sind 2 Ausgleichsbleche befestigt. Beim Einbau des Frequenzumrichtermoduls in einen Rittal TS8-Schrank müssen die Ausgleichsbleche entfernt werden.

# R10 mit Optionen +E208+H356+H381+J414+P905



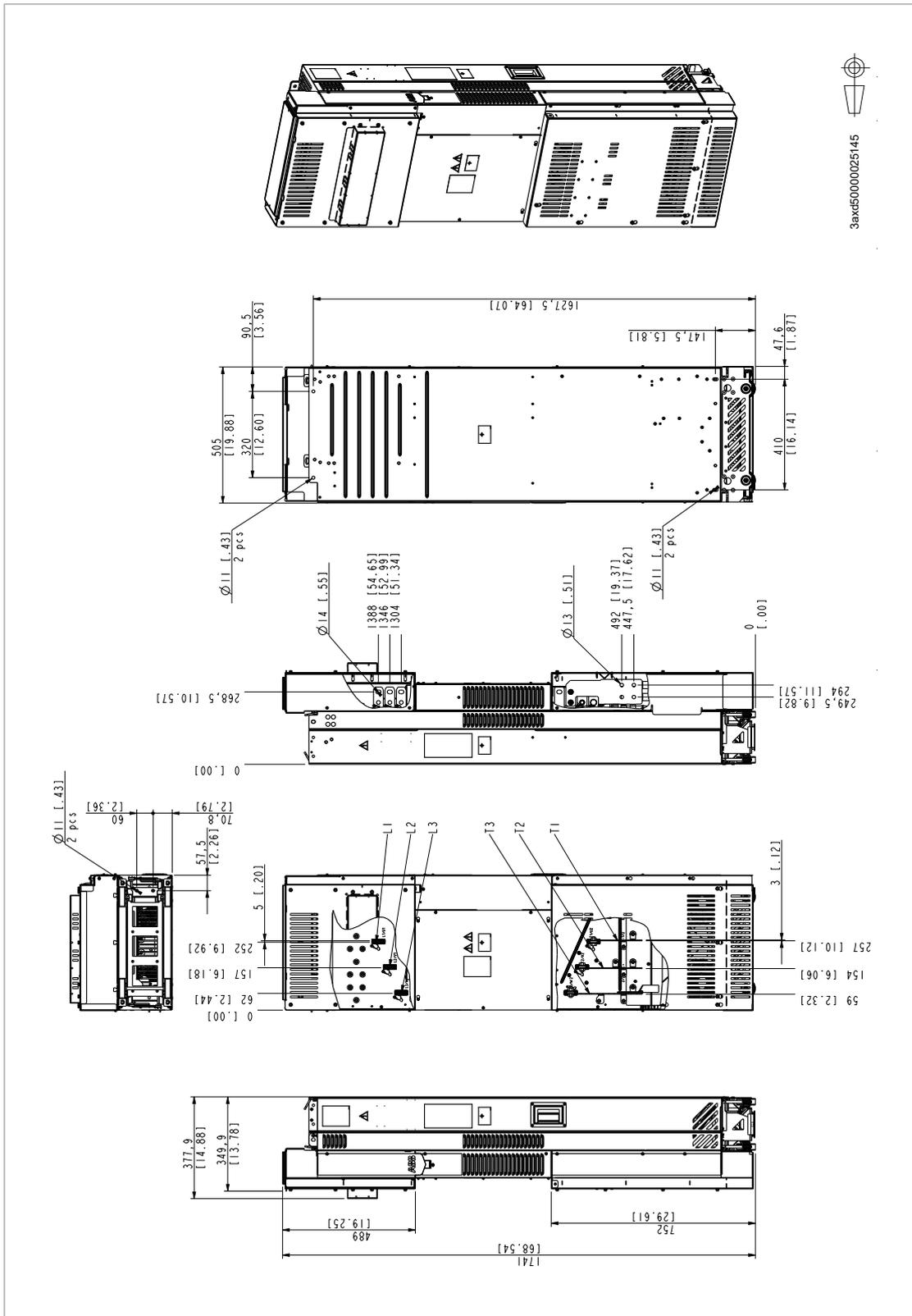
1) Ausgleichsblech (3AXD50000546336) für Rittal VX25-Schrank. Am Frequenzumrichtermodul sind 8 Ausgleichsbleche befestigt. Beim Einbau des Frequenzumrichtermoduls in einen Rittal TS8-Schrank müssen die Ausgleichsbleche entfernt werden.

# R10 – in einen Rittal VX25-Schaltschrank installierte Kabelanschlussbleche (+H381)

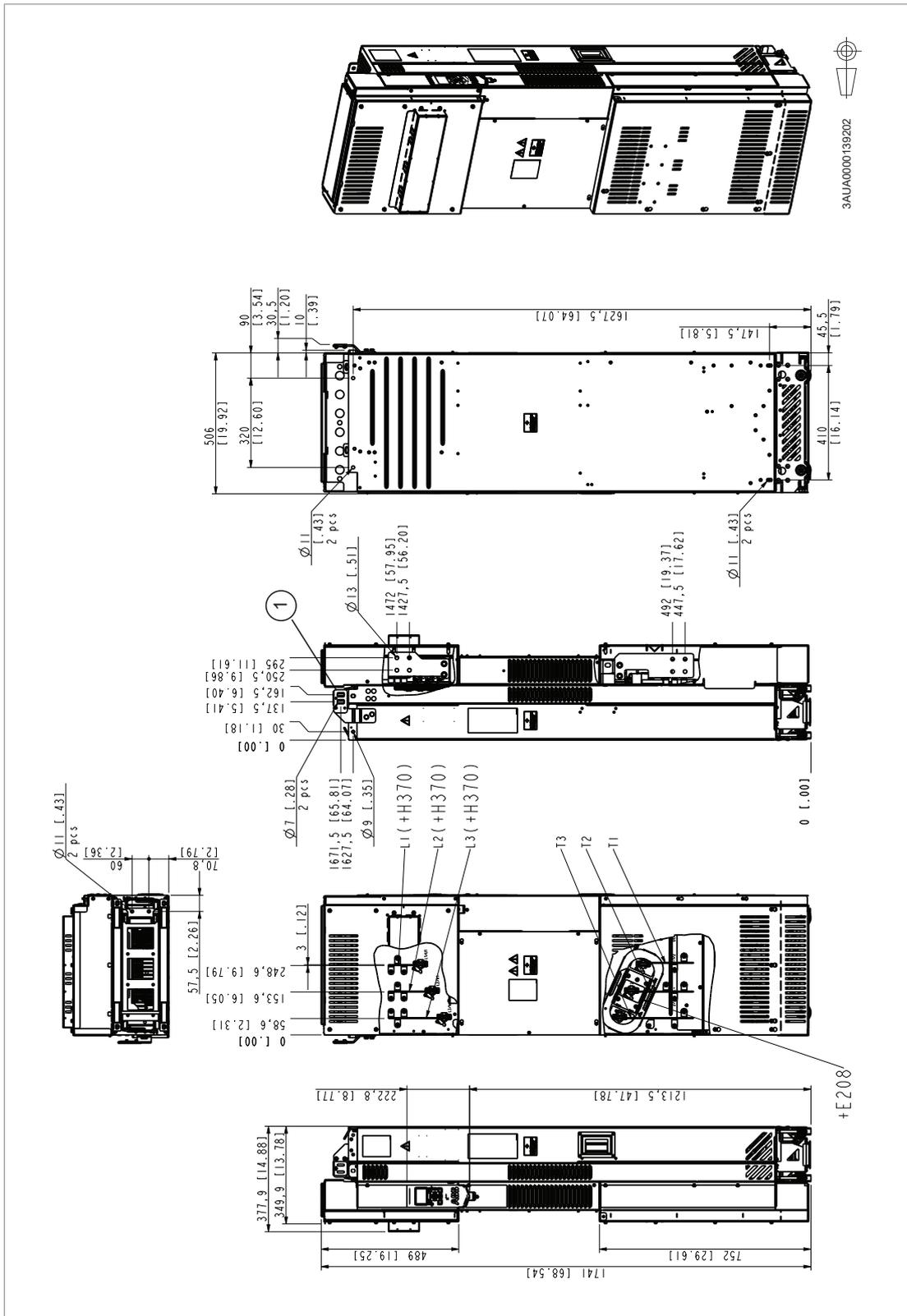




# R11 – Standardkonfiguration

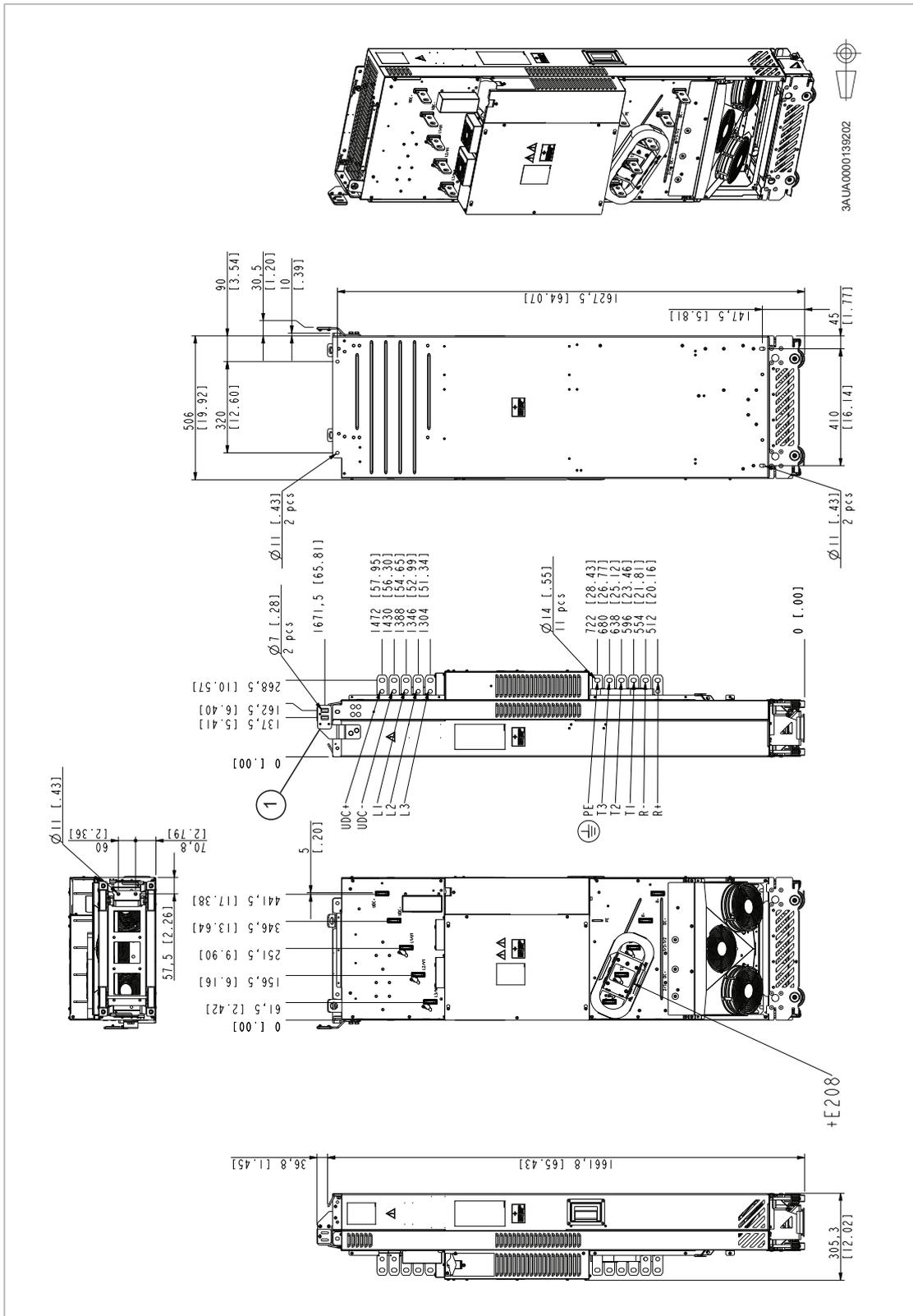


# R11 mit den Optionen +E208+H370+J414+P905



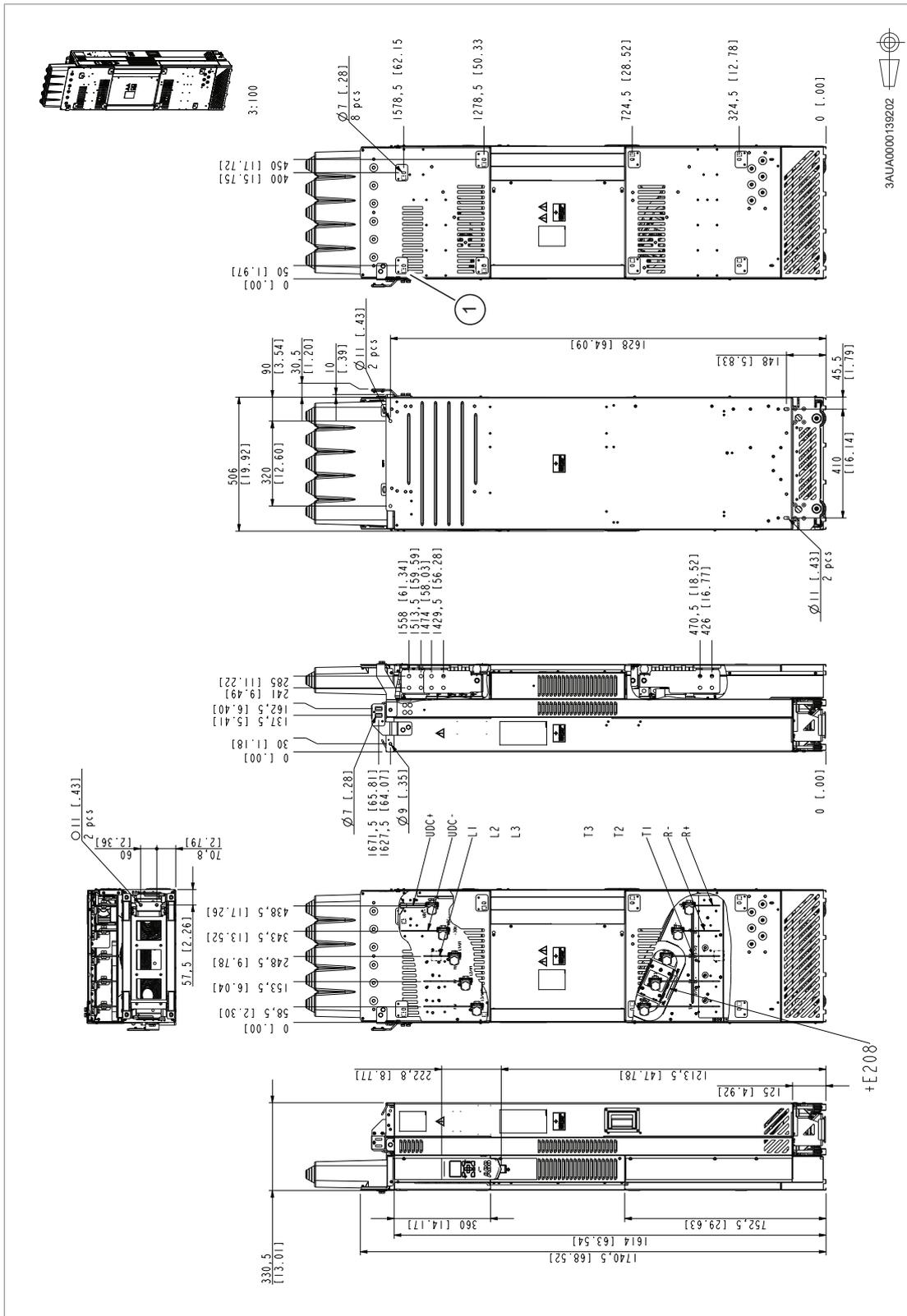
1) Ausgleichsblech (3AXD50000546336) für Rittal VX25-Schrank. Am Frequenzrichtermodul sind 2 Ausgleichsbleche befestigt. Beim Einbau des Frequenzrichtermoduls in einen Rittal TS8-Schrank müssen die Ausgleichsbleche entfernt werden.

# R11 mit den Optionen +0B051+E208+H356+0H371



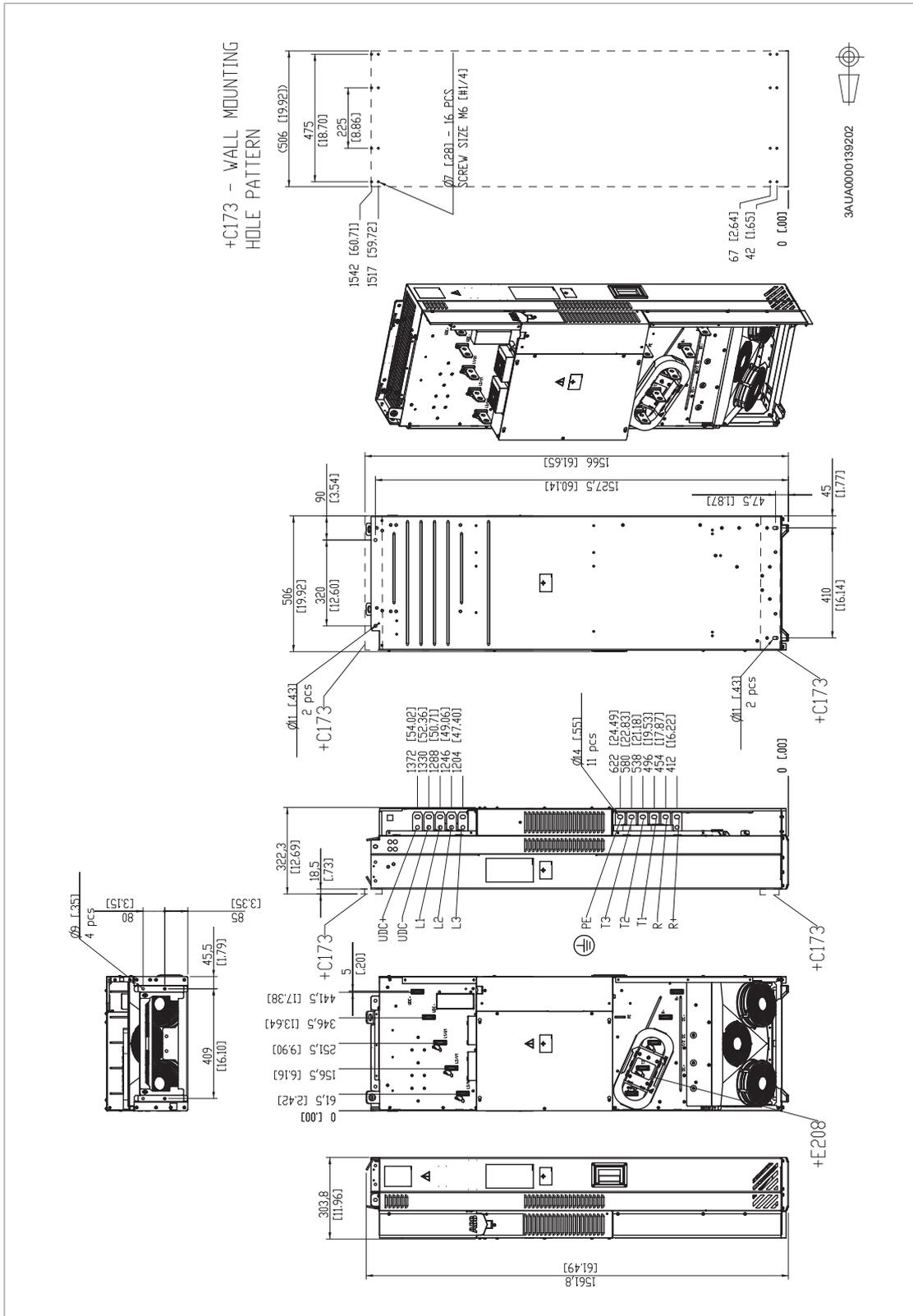
1) Ausgleichsblech (3AXD50000546336) für Rittal VX25-Schrank. Am Frequenzumrichtermodul sind 2 Ausgleichsbleche befestigt. Beim Einbau des Frequenzumrichtermoduls in einen Rittal TS8-Schrank müssen die Ausgleichsbleche entfernt werden.

# R11 mit den Optionen +E208+H356+H381+J414+P905

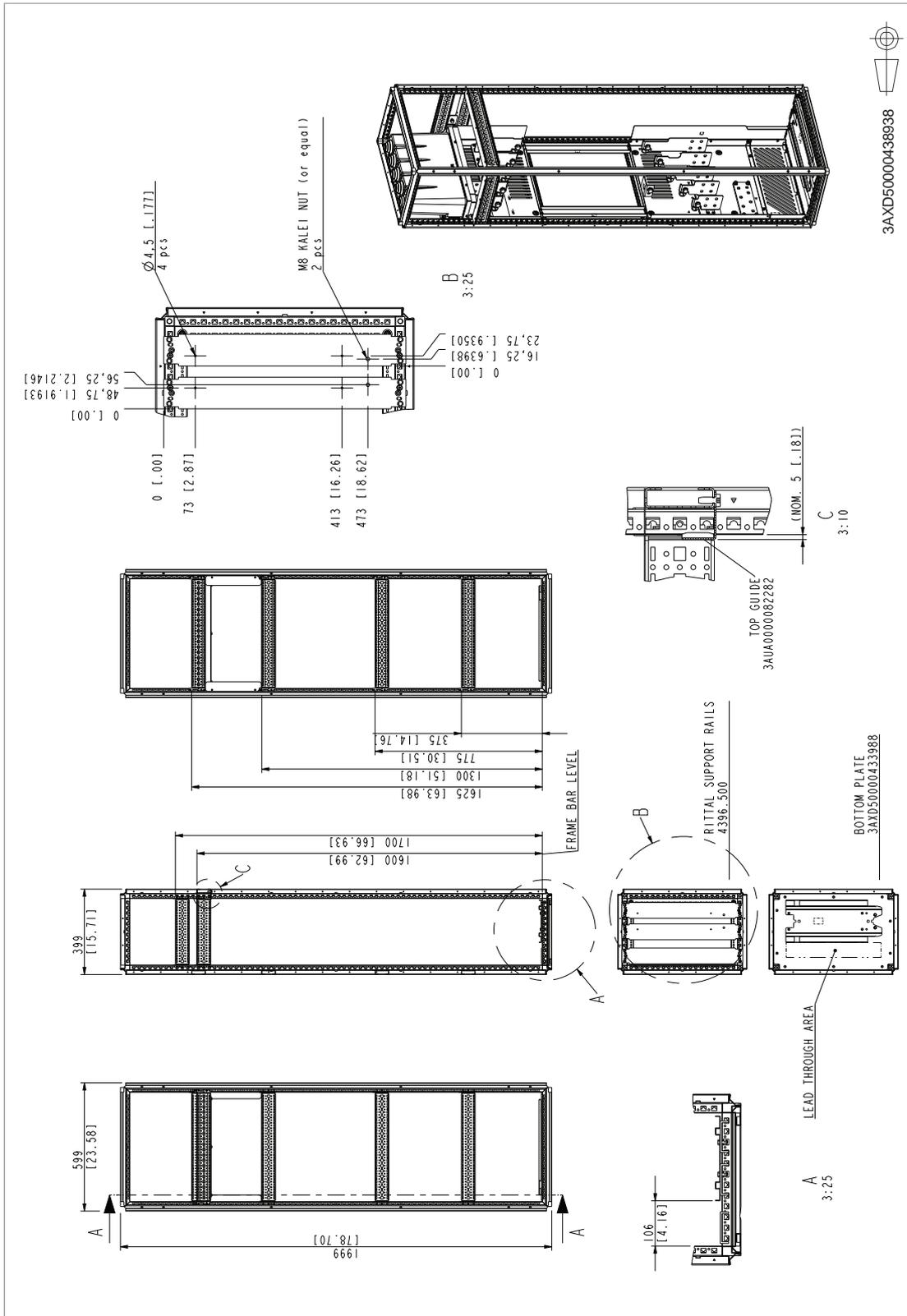


1) Ausgleichsblech (3AXD50000546336) für Rittal VX25-Schrank. Am Frequenzrichtermodul sind 8 Ausgleichsbleche befestigt. Beim Einbau des Frequenzrichtermoduls in einen Rittal TS8-Schrank müssen die Ausgleichsbleche entfernt werden.

# R11 mit den Optionen +OB051+C173+E208+H356+OH354+OH371

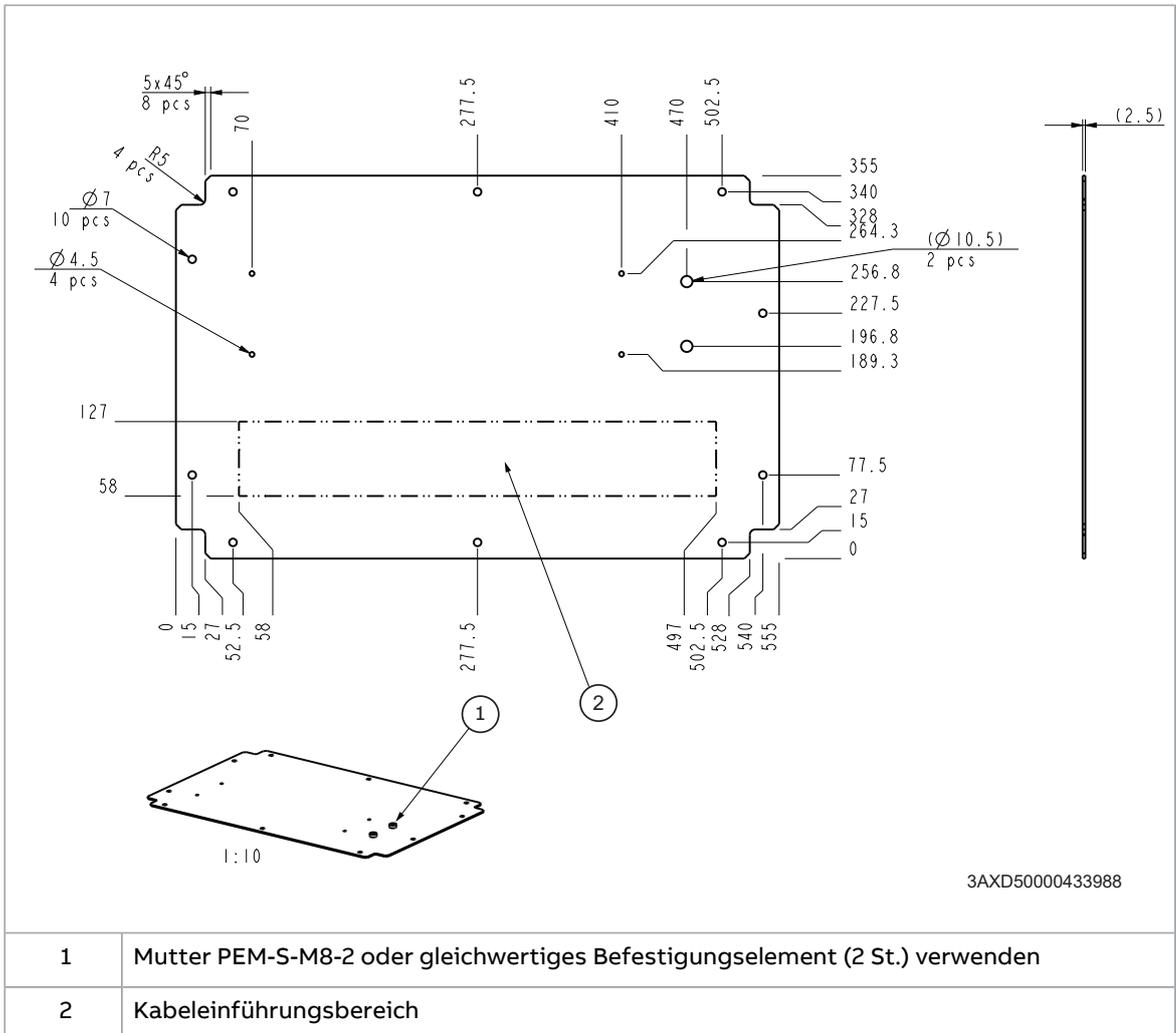


# R11 – in einen Rittal VX25-Schaltschrank installierte Kabelanschlussbleche (+H381)

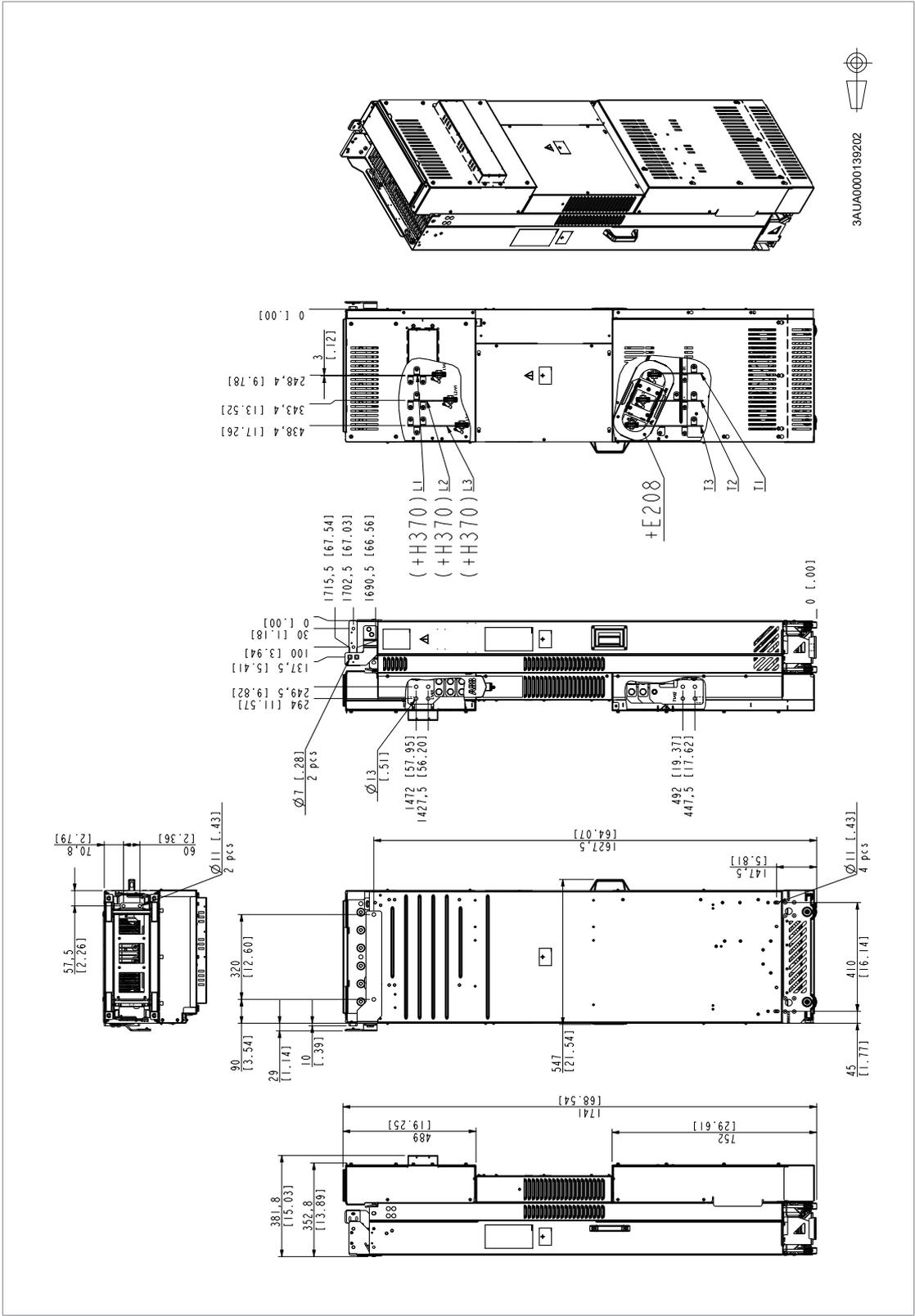


# Bodenplatte für Option +H381 bei einem 400 mm breiten Rittal VX25- Schaltschrank

**Hinweis:** Die Bodenplatte ist kein ABB-Teil.

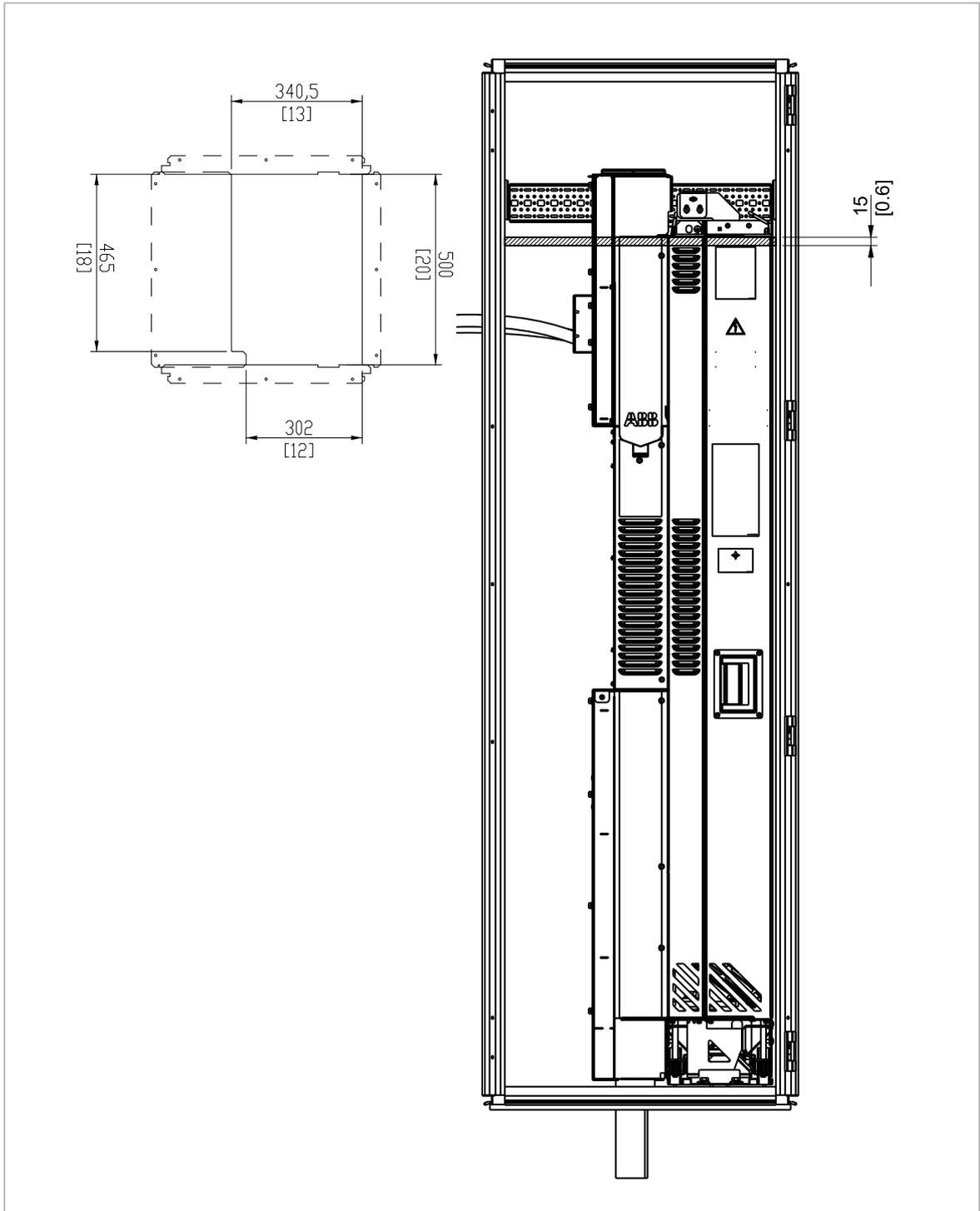


# Baugröße R11 mit Optionen +E208+H370+H391+0J400



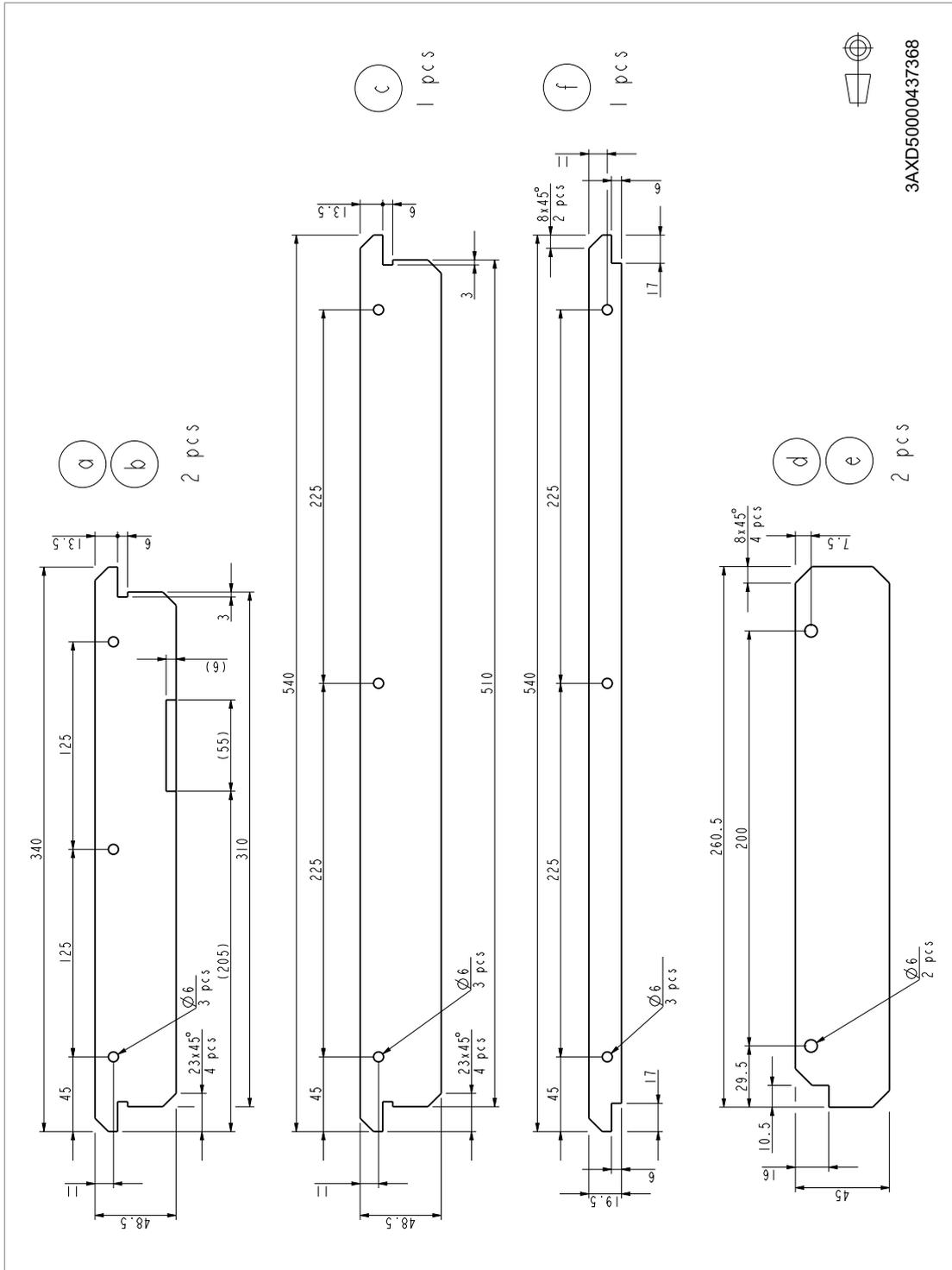
## Luftschottbleche für das Standard-Frequenzumrichtermodul und Option +C173

Diese Abbildung zeigt die Abmessungen der Öffnung im Luftschottblech um das Standard-Frequenzumrichtermodul für die Flachbauweise, Option +C173. Die Abbildung zeigt auch die korrekte vertikale Position des Luftschottblechs vom oberen Gitter aus gemessen.



# Luftschottbleche für Option +H381 bei einem 400 mm breiten Rittal VX25- Schaltschrank

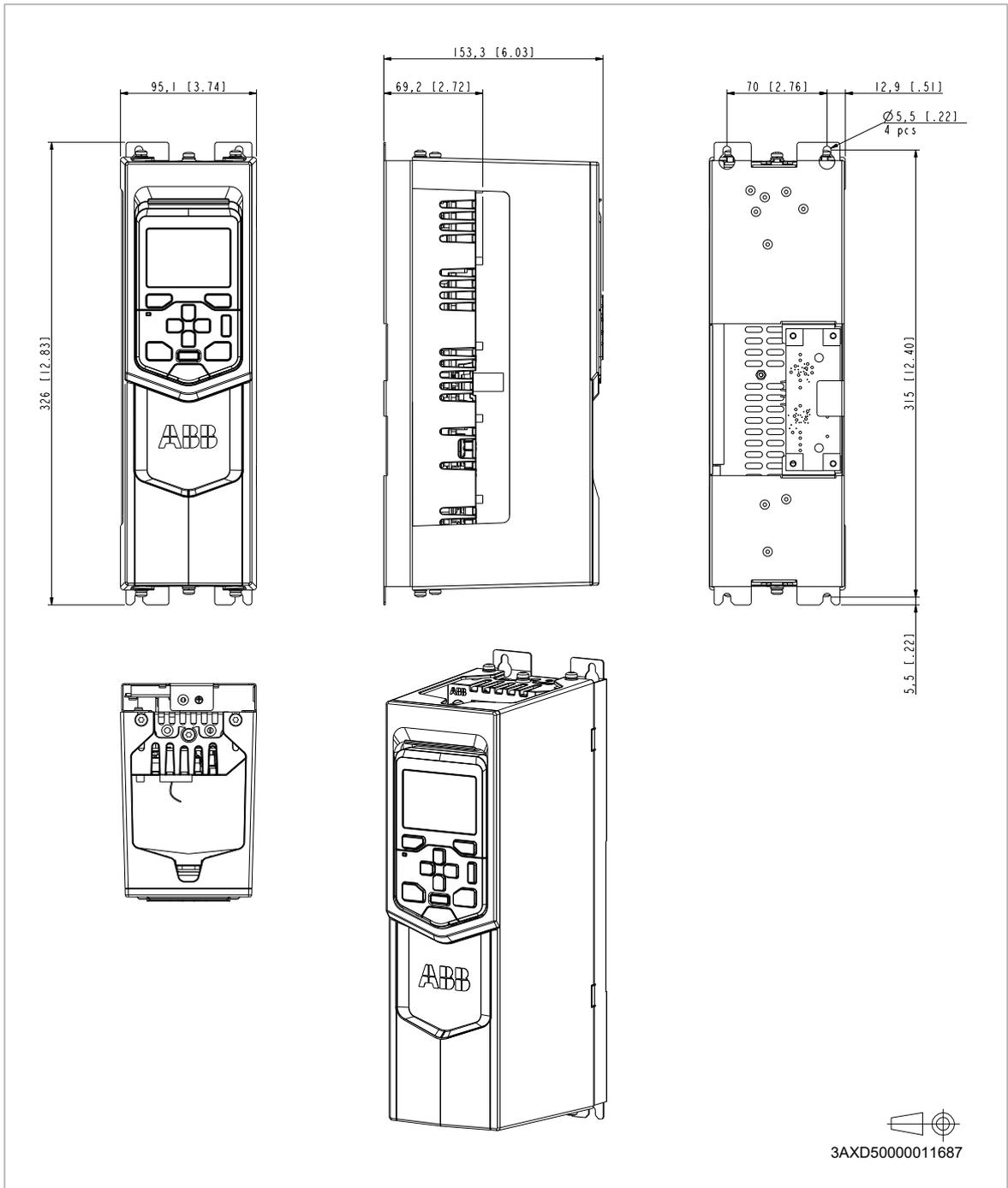
**Hinweis:** Diese Luftschottbleche sind keine ABB-Teile.



## Material der Luftschottbleche

0,75 mm Polycarbonat-(PC)-Folie LEXAN® FR60 (GE) mit UL94 V-0-Listung, UV-Stabilität. Unmarkierte Biegeradien 0,6 mm.

# Externe Regelungseinheit





# 18

## Beispiel-Stromlaufplan

---

### Inhalt dieses Kapitels

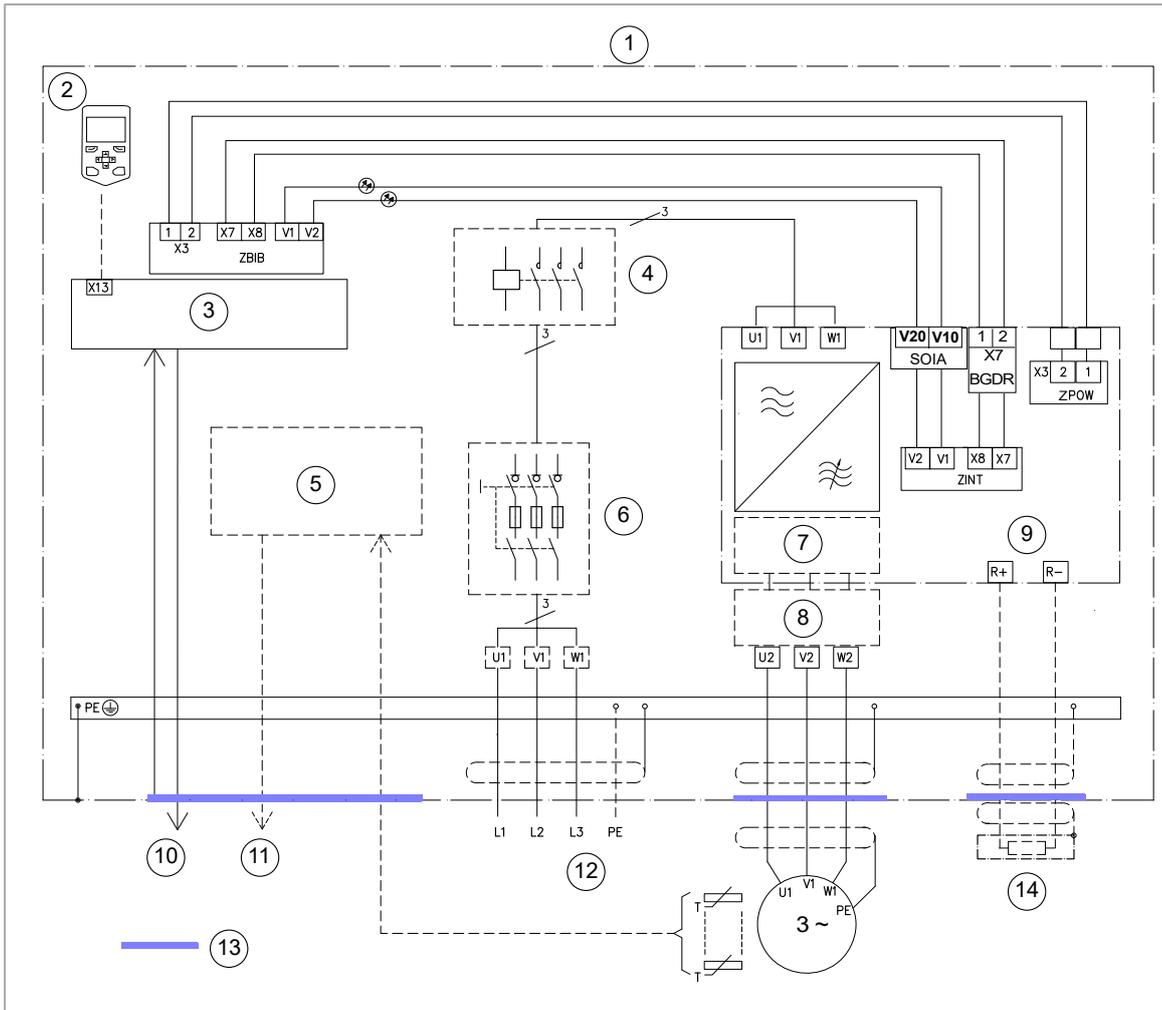
Dieses Kapitel enthält einen Beispiel-Schaltplan mit einem Frequenzumrichtermodul für den Schaltschrankeinbau.

### Beispiel-Stromlaufplan

Dieser Stromlaufplan ist ein Beispiel für das Verdrahtungsschema eines in einem Schaltschrank eingebauten Frequenzumrichters. Beachten Sie, dass im Stromlaufplan Komponenten abgebildet sind, die nicht zum Lieferumfang einer Standardausführung gehören.

---

## 242 Beispiel-Stromlaufplan



1	Schaltschrank
2	Bedienpanel
3	ZCU Regelungseinheit
4	Netzschütz <sup>1)</sup>
5	Motortemperatur-Überwachung <sup>2)</sup>
6	Sicherungslasttrennschalter <sup>1)</sup>
7	Gleichtaktfilter <sup>3)</sup>
8	dU/dt-Filter oder Sinusfilter <sup>2)</sup>
9	Frequenzumrichtermodul
10	Eingangs- und Ausgangssignale.
11	Warnung
12	Einspeisung
13	360 °-Erdung empfohlen
14	Bremswiderstand <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Muss kundenseitig beschafft werden.

<sup>2)</sup> Optional (kann vom Kunden installiert werden).

<sup>3)</sup> Optional (mit einen Optionscode auswählbar)

# 19

## Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"

---

### Inhalt dieses Kapitels

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

### Beschreibung

---



**WARNUNG!**

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

---

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

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

Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" hat einen redundanten Aufbau, d. h. bei der Implementierung der Sicherheitsfunktion müssen beide Kanäle verwendet

---

## 244 Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"

werden. Die Sicherheitsdaten in diesem Handbuch sind für redundante Verwendung berechnet und gelten nicht, wenn nicht beide Kanäle verwendet werden.

Die Funktion Sicher abgeschaltetes Drehmoment entspricht folgenden Normen:

Standard	Name
IEC 60204-1:2016 EN 60204-1:2018	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
IEC 61000-6-7:2014	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-7: Fachgrundnormen – Störfestigkeitsanforderungen an Geräte und Einrichtungen, die zur Durchführung von Funktionen in sicherheitsbezogenen Systemen (funktionale Sicherheit) an industriellen Standorten vorgesehen sind
IEC 61326-3-1:2017	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen - Teil 3-1: Störfestigkeitsanforderungen für sicherheitsbezogene Systeme und für Geräte, die für sicherheitsbezogene Funktionen vorgesehen sind (Funktionale Sicherheit) - Allgemeine industrielle Anwendungen
IEC 61508-1:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
IEC 61508-2:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme - Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme
IEC 61511-1:2017	Funktionale Sicherheit - Sicherheitstechnische Systeme für die Prozessindustrie
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit
IEC 62061:2021 EN 62061:2021	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer 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, verdrehte Adernpaare.
- Maximale Kabellängen:
  - 300 m (1000 ft) zwischen Sicherheitsschalter [K] und der Regelungseinheit des Frequenzumrichters
  - 60 m (200 ft) zwischen Frequenzumrichtern
  - 60 m (200 ft) zwischen der externen Spannungsversorgung und der ersten Regelungseinheit.

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

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

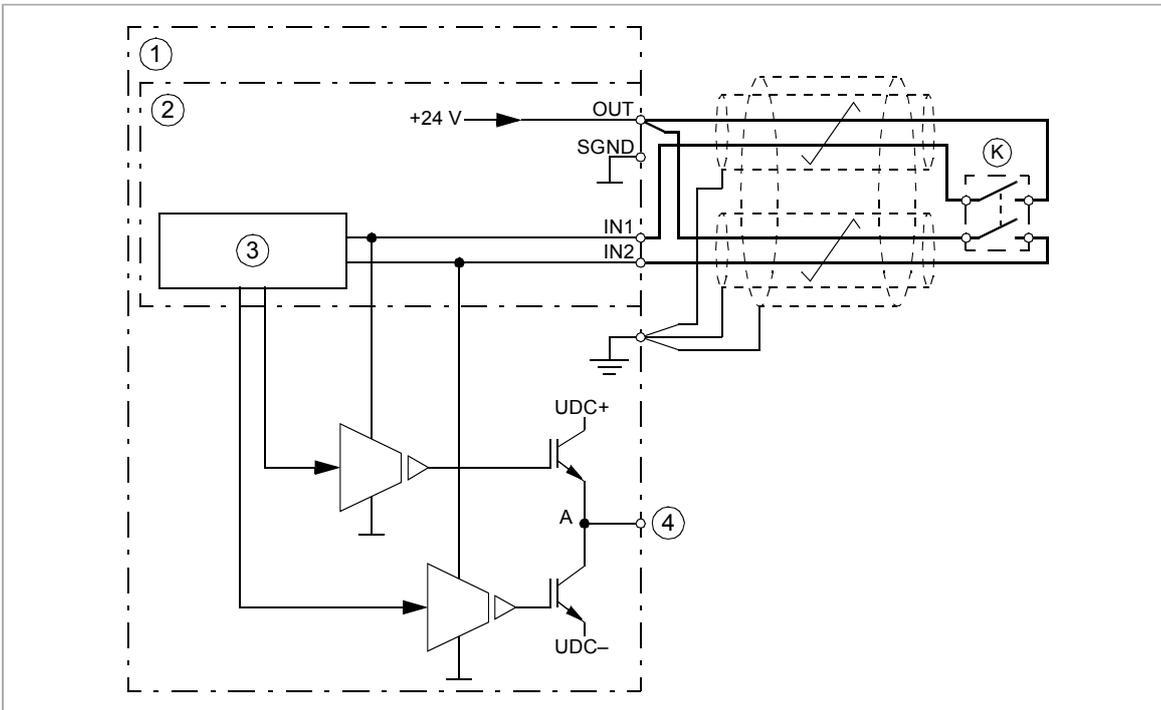
Die Pulsfestigkeit der Eingangskanäle beträgt 1 ms.

### ■ Erdung von Schirmen

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

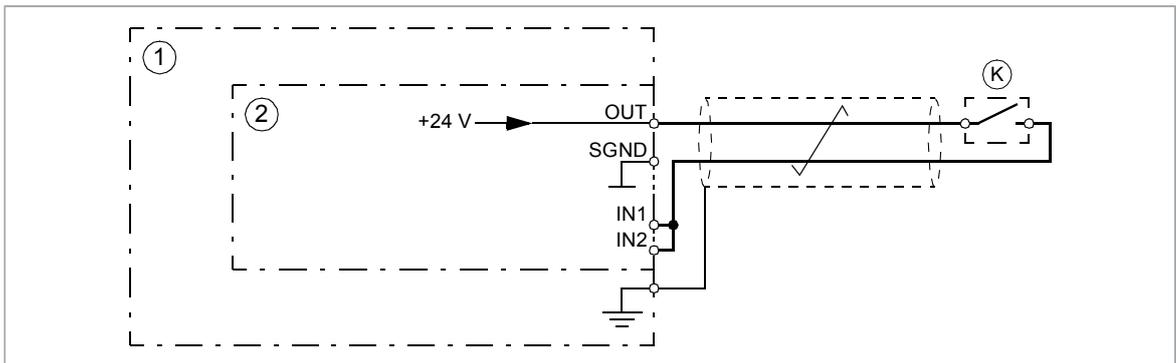
■ Einzelner Frequenzumrichter (mit interner Spannungsversorgung)

Zweikanal-Anschluss



1	Frequenzumrichter
2	Regelungseinheit
3	Steuerlogik
4	Motorausgang
K	Sicherheitsschalter

## Einkanal-Anschluss

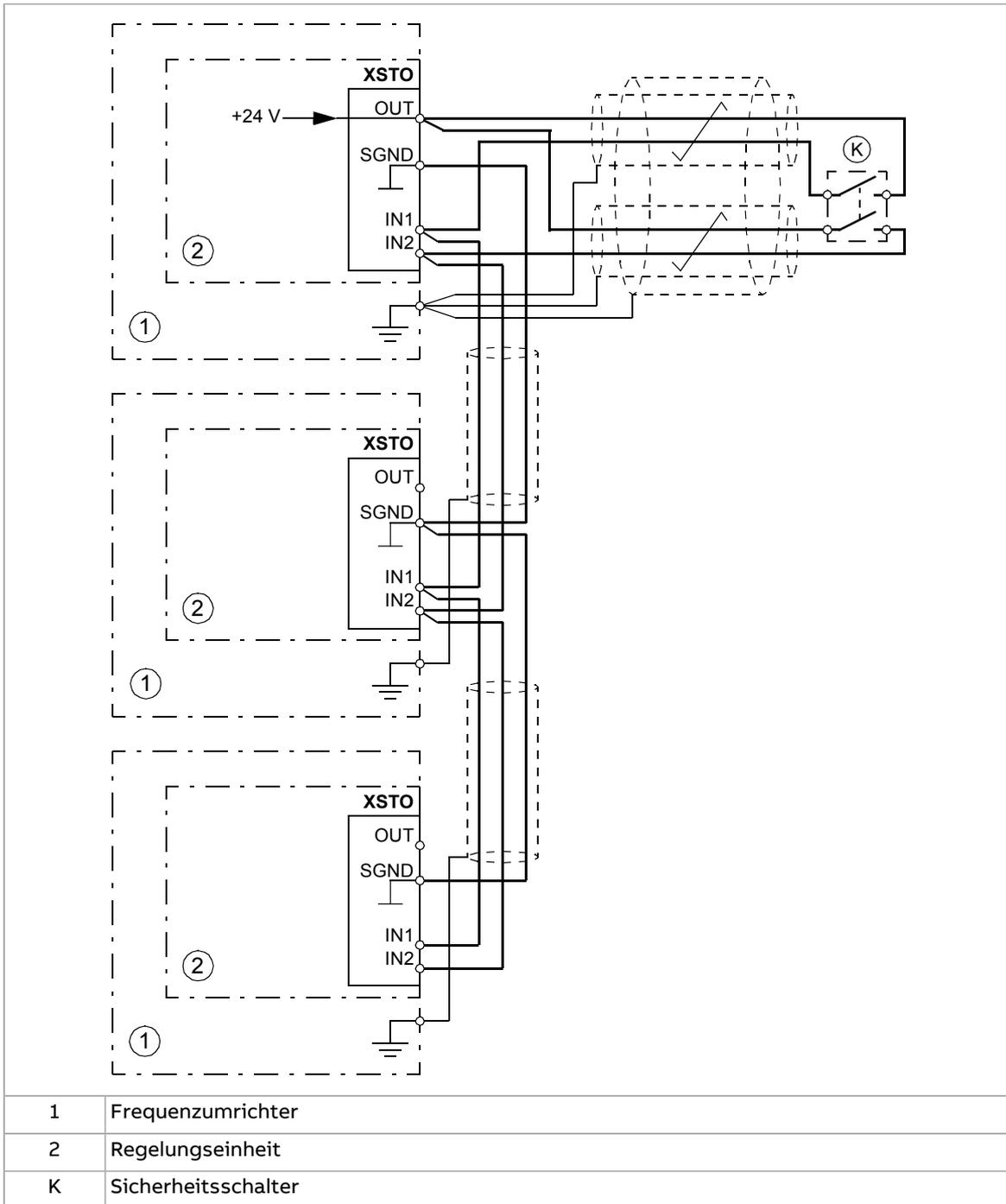
**Hinweis:**

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

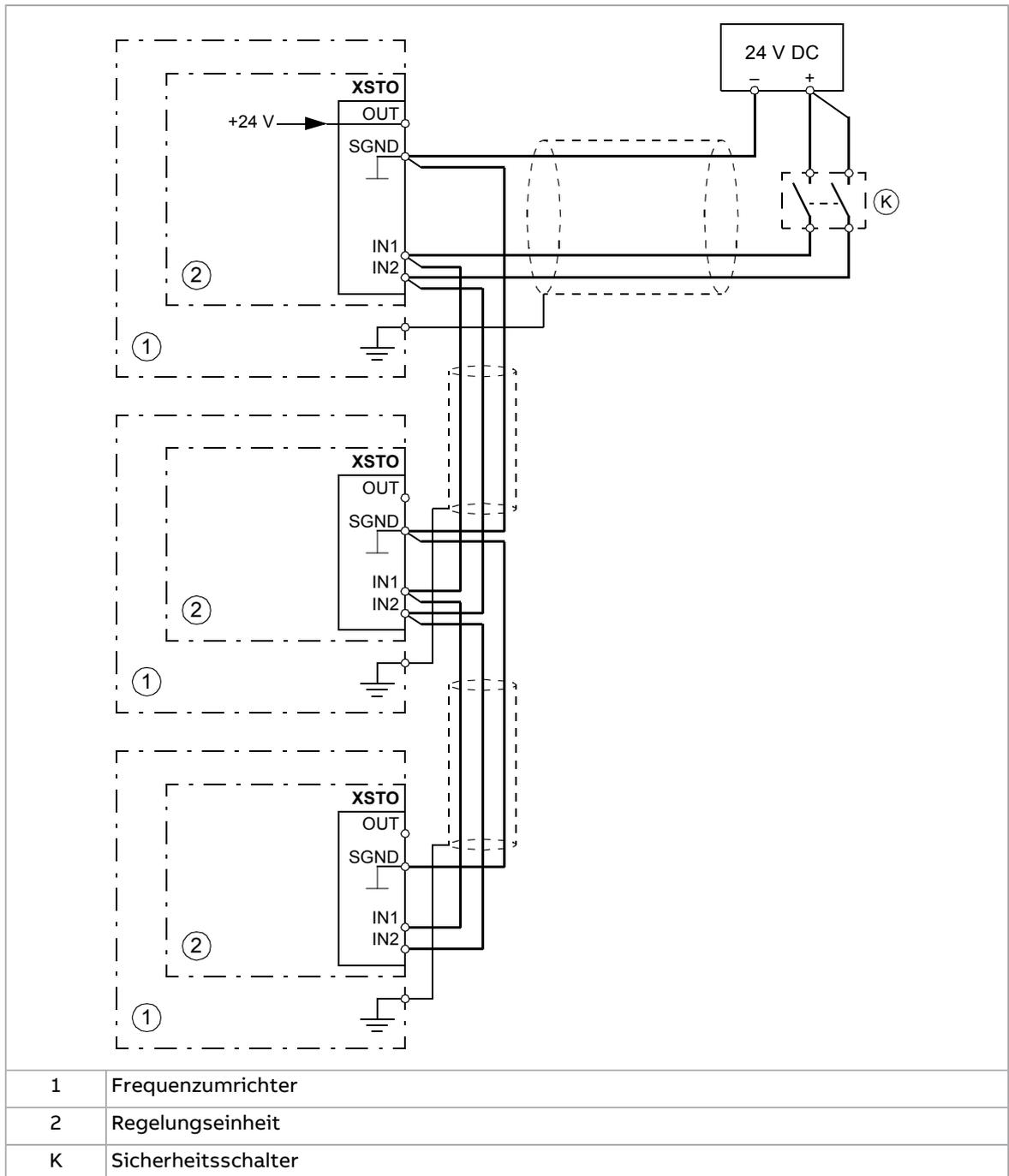
1	Frequenzumrichter
2	Regelungseinheit
K	Sicherheitsschalter  <b>Hinweis:</b> Ein einkanaliger Aktivierungsschalter kann die SIL/PL-Einstufung der Sicherheitsfunktion auf ein Niveau unter der SIL/PL-Einstufung der STO-Funktion des Frequenzumrichters reduzieren.

■ **Mehrere Frequenzumrichter**

**Interne Spannungsversorgung**



**Externe Spannungsversorgung**



## Funktionsprinzip

1. Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" wird aktiviert (der Sicherheitsschalter ist geöffnet oder die Sicherheitsrelais-Kontakte sind geöffnet).
2. Die STO-Eingänge der Frequenzumrichter-Regelungseinheit schalten ab.
3. Die Regelungseinheit schaltet die Steuerspannung der Ausgangs-IGBTs ab.
4. Das Regelungsprogramm erzeugt die mit Parameter 31.22 festgelegte Meldung (siehe das Firmware-Handbuch des Frequenzumrichters).

Mit dem Parameter werden die Meldungen ausgewählt, die ausgegeben werden, wenn ein oder beide STO-Signale ausgeschaltet sind oder fehlen. Die Meldungen hängen auch davon ab, ob der Frequenzumrichter in dieser Situation läuft oder gestoppt ist.

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

**Hinweis:** Wenn nur ein STO-Signal fehlt, wird immer eine Störmeldung generiert, da dies als Fehlfunktion der STO-Hardware oder -Verdrahtung interpretiert wird.

5. Der Motor trudelt aus (falls er läuft). Der Frequenzumrichter kann nicht neu starten, solange der Sicherheitsschalter oder die Sicherheitsrelais-Kontakte offen sind. Nach dem Schließen der Kontakte kann eine Quittierung erforderlich sein (abhängig von der Einstellung von Parameter 31.22). Zum Starten des Frequenzumrichters ist ein neuer Startbefehl erforderlich.
-

## Inbetriebnahme einschließlich Validierung

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

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

### ■ Kompetenz

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

### ■ Protokolle der Validierung

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

### ■ Ablauf der Validierungsprüfung

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

**Hinweis:** Wenn der Frequenzumrichter mit der Sicherheitsoption +Q972, +Q973 oder +Q982 ausgestattet ist, führen Sie die in der Dokumentation des FSO-Moduls beschriebenen Schritte aus.

Wenn ein FSPS-21 Modul installiert ist, schlagen Sie in dessen Dokumentation nach.

<b>Maßnahme</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
 <b>WARNUNG!</b> Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften. Die Nichtbeachtung kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.	<input type="checkbox"/>
Stellen Sie bei der Inbetriebnahme sicher, dass der Motor ungehindert drehen und gestoppt werden kann.	<input type="checkbox"/>
Stoppen Sie den Antrieb (falls er läuft), schalten Sie die Spannungsversorgung ab und trennen Sie den Frequenzumrichter durch einen Trenner vom Netz.	<input type="checkbox"/>
Prüfen Sie die Schaltkreisanschlüsse der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (STO) anhand des Stromlaufplans.	<input type="checkbox"/>

252 Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"

<b>Maßnahme</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
Schließen Sie den Trenner und schalten Sie die Spannungsversorgung ein.	<input type="checkbox"/>
<p>Prüfen Sie die STO-Funktion bei gestopptem Motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Geben Sie einen Stoppbefehl an den Frequenzumrichter (falls in Betrieb) und warten Sie bis zum Stillstand der Motorwelle.</li> </ul> <p>Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter wie folgt arbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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).</li> <li>Geben Sie einen Startbefehl, um zu überprüfen, dass die STO-Funktion den Betrieb den Frequenzumrichters blockiert. Der Motor darf nicht anlaufen.</li> <li>Schließen Sie den STO-Schaltkreis.</li> <li>Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<p>Prüfen Sie die STO-Funktion bei drehendem Motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Starten Sie den Frequenzumrichter und stellen Sie sicher, dass der Motor läuft.</li> <li>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).</li> <li>Quittieren Sie alle aktiven Störungen und versuchen Sie, den Frequenzumrichter zu starten.</li> <li>Stellen Sie sicher, dass der Motor im Stillstand bleibt und der Frequenzumrichter sich wie oben beschrieben verhält, wenn der Motor gestoppt wurde.</li> <li>Schließen Sie den STO-Schaltkreis.</li> <li>Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
<p>Den Betrieb der Störungserkennung des Frequenzumrichters prüfen. Der Motor kann gestoppt werden oder laufen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Öffnen Sie den ersten Eingangskanal der STO-Schaltung. Wenn der Motor lief, sollte er ausstrudeln. Der Frequenzumrichter generiert die Störmeldung FA81 (siehe das Firmware-Handbuch).</li> <li>Geben Sie einen Startbefehl, um zu überprüfen, dass die STO-Funktion den Betrieb den Frequenzumrichters blockiert. Der Motor darf nicht anlaufen.</li> <li>Schließen Sie den STO-Schaltkreis.</li> <li>Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.</li> <li>Öffnen Sie den zweiten Eingangskanal der STO-Schaltung. Wenn der Motor lief, sollte er ausstrudeln. Der Frequenzumrichter generiert die Störmeldung FA82 (siehe das Firmware-Handbuch).</li> <li>Geben Sie einen Startbefehl, um zu überprüfen, dass die STO-Funktion den Betrieb den Frequenzumrichters blockiert. Der Motor darf nicht anlaufen.</li> <li>Schließen Sie den STO-Schaltkreis.</li> <li>Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Erstellen und unterzeichnen Sie das Protokoll der Validierungsprüfung, das bestätigt, dass die Sicherheitsfunktion zuverlässig und störungsfrei arbeitet.	<input type="checkbox"/>

## Verwendung / Funktion

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



### WARNUNG!

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

---



### WARNUNG!

Der Frequenzumrichter kann keine Änderungen der STO-Schaltung erkennen oder speichern, wenn die Frequenzumrichter-Regelungseinheit nicht mit Spannung versorgt wird. Wenn die STO-Schaltkreise geschlossen sind und bei Wiedereinschaltung der Spannungsversorgung das Startsignal ansteht, läuft der Frequenzumrichter möglicherweise ohne neuen Startbefehl an. Dies ist bei der Risikobewertung des Systems zu berücksichtigen.

---



### WARNUNG!

Nur Permanentmagnet- oder Synchronreluktanzmotoren [SynRM]:

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

---

### Hinweise:

- Wenn der Frequenzumrichter im Betrieb durch die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" gestoppt wird, schaltet er die Spannungsversorgung des Motors ab und der Motor trudelt aus. Wenn dies eine Gefährdung darstellt oder nicht zugelassen werden kann, halten Sie den Frequenzumrichter und angetriebene
-

## 254 Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"

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 259).

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 veröffentlichte 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 251) 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.**

<b>Maßnahme</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
 <b>WARNUNG!</b> Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften. Die Nichtbeachtung kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.	<input type="checkbox"/>
Die Einsatzfähigkeit der STO-Funktion prüfen. Wenn der Motor läuft, wird er während der Prüfung stoppen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geben Sie einen Stoppbefehl an den Frequenzumrichter (falls in Betrieb) und warten Sie bis zum Stillstand der Motorwelle.</li> </ul> Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter wie folgt arbeitet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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).</li> <li>• Schließen Sie den STO-Schaltkreis.</li> <li>• Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Den Betrieb der Störungserkennung des Frequenzumrichters prüfen. Der Motor kann gestoppt werden oder laufen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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).</li> <li>• Schließen Sie den STO-Schaltkreis.</li> <li>• Quittieren Sie alle aktiven Störungen.</li> <li>• 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).</li> <li>• Schließen Sie den STO-Schaltkreis.</li> <li>• Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Dokumentieren Sie die Prüfung und unterschreiben Sie den Prüfbericht, um zu bestätigen, dass die Sicherheitsfunktion gemäß dem Verfahren geprüft wurde.	<input type="checkbox"/>

■ **Vereinfachte Prüfung**

<b>Maßnahme</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
 <b>WARNUNG!</b> Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften. Die Nichtbeachtung kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.	<input type="checkbox"/>
Die Einsatzfähigkeit der STO-Funktion prüfen. Wenn der Motor läuft, wird er während der Prüfung stoppen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geben Sie einen Stoppbefehl an den Frequenzumrichter (falls in Betrieb) und warten Sie bis zum Stillstand der Motorwelle.</li> </ul> Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter wie folgt arbeitet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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).</li> <li>• Schließen Sie den STO-Schaltkreis.</li> <li>• Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>

Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" 257

<b>Maßnahme</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
Dokumentieren Sie die Prüfung und unterschreiben Sie den Prüfbericht, um zu bestätigen, dass die Sicherheitsfunktion gemäß dem Verfahren geprüft wurde.	<input type="checkbox"/>

---

## 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.

260 Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"

Baugröße	SIL	SC	PL	PFH (1/h)	PFD <sub>avg</sub>			MTTF <sub>D</sub> (a)	DC (%)	SFF (%)	Cat.	HFT	CCF	T <sub>M</sub> (a)	PFH <sub>diag</sub> (1/h)	λ <sub>Diag,s</sub> (1/h)	λ <sub>Diag,d</sub> (1/h)
					Vollständige Prüfung. T <sub>1</sub> = 5 a	Vereinfachte Prüfung. T <sub>1</sub> = 10 a	Vereinfachte Prüfung. T <sub>1</sub> = 5 oder 10 a										
R10	3	3	e	3.65E-09	8.00E-05	1.60E-04	18327	≥90	99.65	3	1	80	20	7.50E-11	7.70E-07	7.50E-09	
R11						3.20E-04											
3AXDI0001609376 A																	

- Dieses Temperaturprofil wird bei Sicherheitswertberechnungen verwendet:
  - 670 Ein/Aus-Zyklen pro Jahr mit  $\Delta T = 71,66 \text{ }^\circ\text{C}$
  - 1340 Ein/Aus-Zyklen pro Jahr mit  $\Delta T = 61,66 \text{ }^\circ\text{C}$
  - 30 Ein/Aus-Zyklen pro Jahr mit  $\Delta T = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$
  - $32 \text{ }^\circ\text{C}$  Kartentemperatur während 2,0% der Zeit
  - $60 \text{ }^\circ\text{C}$  Kartentemperatur während 1,5% der Zeit
  - $85 \text{ }^\circ\text{C}$  Kartentemperatur während 2,3% der Zeit
- Die STO-Funktion ist eine Sicherheitskomponente des Typs B gemäß Definition in IEC 61508-2.
- Relevante Fehlfunktionsarten:
  - Die STO spricht fälschlicherweise an (sichere Fehlfunktion)
  - Die STO wird bei Aufforderung nicht aktiviert.
  - Ein Störungsausschluss der Fehlfunktionsart "Kurzschluss auf Elektronikarte" ist erfolgt (EN 13849-2, Tabelle D.5). Die Analyse basiert auf der Annahme, dass jeweils immer nur eine Fehlfunktion auftritt. Mehrere gleichzeitig auftretende Fehlfunktionen sind nicht analysiert worden.
- STO-Ansprechzeiten:
  - STO-Reaktionszeit (kürzeste erkennbare Unterbrechung): 1 ms
  - STO-Ansprechzeit: 2 ms (typisch), 30 ms (maximal)
  - Ansprechzeit bei Störung: Kanäle in unterschiedlichen Betriebszuständen für länger als 200 ms
  - Reaktionszeit bei Störung: Störungserkennungszeit + 10 ms.
- Meldungsverzögerung
  - Verzögerung der STO-Störungsanzeige (Parameter 31.22): < 500 ms
  - Verzögerung der STO-Warnung (Parameter 31.22): < 1000 ms.

## ■ Begriffe und Abkürzungen

Begriff oder Abkürzung	Norm	Beschreibung
Cat.	EN ISO 13849-1	Klassifizierung der sicherheitsbezogenen Teile eines Steuerungssystems in Bezug auf ihre Störfestigkeit und die nachfolgende Reaktion bei Störungen und die durch die strukturelle Anordnung der Teile, die Störungserkennung und/oder durch ihre Zuverlässigkeit erreicht wird. Die Kategorien sind: B, 1, 2, 3 und 4.
CCF	EN ISO 13849-1	Common Cause Failure (%) (Systematischer Mehrfachausfall (%))
DC	EN ISO 13849-1	Diagnosedeckungsgrad (%)
HFT	IEC 61508	Hardware Fault Tolerance (Hardware-Fehlertoleranz)
MTTF <sub>D</sub>	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 <sub>avg</sub>	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

## 262 Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"

Begriff oder Abkürzung	Norm	Beschreibung
PFH <sub>diag</sub>	IEC 62061	Durchschnittliche Häufigkeit gefährlicher Ausfälle pro Stunde bei der STO-Diagnosefunktion
PL	EN ISO 13849-1	Performance Level (Leistungsstufe). Vergleichbar mit SIL-Level, Stufen a...e
Wiederholungsprüfung (Proof test)	IEC 61508, IEC 62061	Es werden regelmäßige Tests durchgeführt, um Fehler im sicherheitsrelevanten System zu erkennen, sodass bei Bedarf eine Reparatur das System wieder in den Zustand „wie neu“ oder einen nahezu neuen Zustand versetzen kann
SC	IEC 61508	Systematic capability (systematische Fähigkeit) (1...3)
SFF	IEC 61508	Safe Failure Fraction (%) (Anteil ungefährlicher Ausfälle (%))
SIL	IEC 61508	Safety Integrity Level (Sicherheitsanforderungsstufe) (1...3)
STO	IEC/EN 61800-5-2	Safe torque off (Sicher abgeschaltetes Drehmoment)
$T_1$	IEC 61508-6	Intervall der Wiederholungsprüfung. $T_1$ ist ein Parameter zur Definition der wahrscheinlichen Ausfallrate (PFH oder PFD) der Sicherheitsfunktion oder des Teilsystems. Die Durchführung einer Wiederholungsprüfung in einem maximalen Intervall von $T_1$ ist erforderlich, damit SIL gewährleistet bleibt. Das gleiche Intervall muss eingehalten werden, damit der Performance Level (PL) (EN ISO 13849) gewährleistet bleibt. Siehe auch den Abschnitt Wartung.
$T_M$	EN ISO 13849-1	Verwendungsdauer: die Zeitspanne, welche die vorgesehene Verwendung der Sicherheitsfunktion/des Sicherheitsgeräts abdeckt. Nach Ablauf der Verwendungsdauer muss das Sicherheitsgerät ausgetauscht werden. Hinweis: Die angegebenen $T_M$ -Werte können nicht als Garantie oder Gewährleistung betrachtet werden.
$\lambda_{\text{Diag}_d}$	IEC 61508-6	Rate gefährlicher Ausfälle (pro Stunde) der STO-Diagnosefunktion
$\lambda_{\text{Diag}_s}$	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](http://www.abb.com/drives/documents).

■ **Konformitätserklärungen**



**EU Declaration of Conformity**

Machinery Directive 2006/42/EC

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

declare under our sole responsibility that the following product:

**Frequency converter(s)**  
 ACS880-01/-11/-31  
 ACS880-04/-04F/-M04/-14/-34

with regard to the safety function(s)

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

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

The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems.
EN ISO 13849-2:2012	Part 1: General requirements Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems.
EN 60204-1:2018	Part 2: Validation Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

The following other standards have been applied:

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

The product(s) referred in this Declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000497831.

Person authorized to compile the technical file:  
 Name and address: Jussi Vesti, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Helsinki, 20.10.2020  
 Signed for and on behalf of:

  
 Tuomo Tarula  
 Vice president, ABB

  
 Vesa Tuomainen  
 Product Engineering manager, ABB

Document number 3AXD10000099646



## Declaration of Conformity

Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008

We

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

declare under our sole responsibility that the following products:

### Frequency converters

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

with regard to the safety functions

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

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

The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

The following other standards have been applied:

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

The product(s) referred in this declaration of conformity fulfil(s) the relevant provisions of other UK statutory requirements, which are notified in a single declaration of conformity 3AXD10001326405.

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

Helsinki, May 7, 2021  
Signed for and on behalf of:

  
Tuomo Tarula  
Local Division Manager, ABB Oy

  
Aaron D. Wade  
Product Unit Manager, ABB Oy

Document number 3AXD10001329538

# 20

## Widerstandsbremmung

---

### Inhalt dieses Kapitels

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

### Wann ist die Widerstandsbremmung erforderlich?

Eine Widerstandsbremmung ist bei einer Hochleistungsbremmung erforderlich, wenn kein rückspeisefähiger Frequenzumrichter verwendet werden kann.

### Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung

Der Frequenzumrichter kann optional mit einem eingebauten Brems-Chopper (+D150) ausgerüstet werden. Bremswiderstände sind als Zubehör erhältlich.

Der Brems-Chopper verarbeitet die von einem bremsenden Motor erzeugte Energie. Die zusätzliche Energie erhöht die DC-Zwischenkreisspannung. Der Brems-Chopper schaltet den Bremswiderstand immer dann auf den DC-Zwischenkreis, wenn die DC-Zwischenkreisspannung den vom Regelungsprogramm definierten Grenzwert übersteigt. Der Energieverbrauch durch die Verluste des Bremswiderstands reduziert die Spannung soweit, bis der Widerstand wieder weggeschaltet werden können.

### Planung des Widerstandsbremmsystems

#### ■ Allgemeine Richtlinien

Dieser Abschnitt enthält allgemeine Informationen zu Typ, Länge und Verlegung von Bremskabeln, Regeln zur Minimierung elektromagnetischer Störungen sowie Beschreibungen von Schutzvorrichtungen und deren Anforderungen.

---

## Widerstandskabel

### Kabeltyp

Verwenden Sie für die Widerstandsverkabelung den gleichen Kabeltyp wie für die Eingangverkabelung des Frequenzumrichters oder alternativ ein zweiadriges abgeschirmtes Kabel mit gleichem Querschnitt.

### Maximale Kabellänge

Die maximale Länge des Widerstandskabels beträgt 10 m.

### Minimierung der elektromagnetischen Störungen

Befolgen Sie die folgenden Regeln, um elektromagnetische Störung durch die schnellen Strom-/Spannungsänderungen in den Widerstandskabeln zu minimieren:

- Die Widerstandskabel müssen komplett geschirmt sein, entweder durch die Verwendung geschirmter Kabel oder durch ein(en) Kabelschutzrohr (Kabelkanal) aus Metall. Ungeschirmte einadrige Kabel dürfen nur innerhalb eines Schrankes benutzt werden, der Störabstrahlungen wirksam unterdrückt.
- 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 Grad gekreuzt werden.
- Die Kabel müssen so kurz wie möglich sein, um Störabstrahlungen und Belastungen der Chopper-IGBTs zu minimieren. Je länger die Kabel sind, desto höher sind Störabstrahlungen, die induktive Last und Spannungsspitzen über den IGBT-Halbleitern des Brems-Choppers.

**Hinweis:** ABB kann die Einhaltung der EMV-Anforderungen bei Verwendung kundenspezifischer Bremswiderstände und Kabel nicht bestätigen. Der Kunde muss für die gesamte Installation die Einhaltung der EMV-Anforderungen in Betracht ziehen

### Schutz des Widerstandskabels vor Kurzschlüssen

Die Eingangssicherungen des Frequenzumrichters schützen auch das Kabel des Widerstandes, wenn es mit dem Einspeisekabel identisch ist.

## Übertemperaturschalter des Bremswiderstands

Verwenden Sie einen Widerstand mit einem Thermoschalter (Standard bei Widerständen von ABB)

Vergewissern Sie sich, dass das Kabel im Thermoschalterkreis des Widerstands die folgenden Anforderungen erfüllt:

- geschirmtes Kabel
- Nennbetriebsspannung zwischen einem Leiter und Erde  $> 750 (U_0)$
- Isolationsprüfspannung  $> 2,5 \text{ kV}$
- Kabelmantel ausgelegt für mindestens  $90 \text{ °C}$  ( $194 \text{ °F}$ ). Weitere Anforderungen aufgrund von Ausführung und Temperatur des Widerstands sind zu beachten.

## Schutz des Systems vor thermischer Überlastung

Der Brems-Chopper schützt sich selbst und die Widerstandskabel vor thermischer Überlastung, wenn die Kabel entsprechend dem Nennstrom des Frequenzumrichters

---

dimensioniert sind. Das Frequenzumrichter-Regelungsprogramm enthält eine Widerstandsüberlast-Schutzfunktion, die vom Benutzer eingestellt werden kann. Siehe das Firmware-Handbuch.

### **EMV-Konformität der kompletten Installation**

ABB kann die Einhaltung der EMV-Anforderungen bei Verwendung kundenspezifischer Bremswiderstände und Kabel nicht prüfen. Der Kunde muss auf die EMV-Konformität der gesamten Anlage achten.

### **Platzierung der Bremswiderstände**

Die Widerstände müssen außerhalb des Frequenzumrichters an einem Ort installiert werden, an dem sie effektiv gekühlt werden.

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, nicht den zulässigen Maximalwert übersteigt.

Den Widerstand nach den Anweisungen des Herstellers mit Kühlluft versorgen.



#### **WARNUNG!**

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

---

### ■ **Schutz des Systems bei Störungen**

Zum Schutz des Widerstandes vor Überhitzung ist kein Netzschütz erforderlich, wenn der Widerstand entsprechend der Vorgaben dimensioniert wird und ein interner Brems-Chopper verwendet wird. Der Frequenzumrichter sperrt den Energiefluss durch die Eingangsbrücke, wenn der Brems-Chopper bei einer Störung leitend bleibt, jedoch könnte der Ladewiderstand ausfallen.

**Hinweis:** Wenn ein externer Brems-Chopper (außerhalb des Frequenzumrichtermoduls) verwendet wird, fordert ABB immer ein Netzschütz.

### ■ **Auswahl der Komponenten des Standardbremssystems.**

1. Berechnung der maximalen Leistung, die vom Motor beim Bremsen erzeugt wird.
  2. Wählen Sie für die Applikation eine geeignete Kombination aus Frequenzumrichter, Brems-Chopper und Bremswiderstand aus der Nenndatentabelle in den technischen Daten aus. Die Bremsleistung des Choppers muss größer oder gleich der maximalen Leistung sein, die der Motor während des Bremsvorgangs erzeugt.
  3. Prüfen Sie, ob der richtige Widerstand ausgewählt wurde: Die von dem Motor innerhalb von 400 Sekunden erzeugte Energie darf nicht das Wärmeableitvermögen  $E_R$  des Widerstandes überschreiten.
-

**Hinweis:** 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 Standardwiderstand festgelegten Wertes.

### ■ Berechnungsbeispiel

Frequenzumrichter: ACS880-04-583A-5. Maximale Dauerbremsleistung ( $P_{brcont}$ ) des internen Brems-Choppers = 315 kW. Vorgewählter Widerstand von ABB = 2×SAFUR200F50. Die Bremsleistung des Motors beträgt 300 kW. Die Dauer des Bremszyklus (T) beträgt drei Minuten.-> Anzahl der Bremsimpulse innerhalb von 400 Sekunden = 2,2. Die Bremszeit ( $t_{br}$ ) beträgt 20 Sekunden.

$P_{br} = 300 \text{ kW} < P_{brcont} = 315 \text{ kW}$ . Dies ist in Ordnung.

Die vom Motor in einer Zeitspanne von 400 Sekunden erzeugte Energie =  $2.2 \times 300 \text{ kW} \times 20 \text{ s} = 13200 \text{ kJ}$ . Der Bremswiderstand hält einem Energieimpuls von 10800 kJ alle 400 Sekunden stand.  $13200 \text{ kJ} > 10800 \text{ kJ}$ . -> Der Widerstand ist zu klein. -> Reduzieren Sie die Bremsleistung oder die Bremsdauer oder wählen Sie einen kundenspezifischen Bremswiderstand, wie in Abschnitt [Auswahl eines individuellen Bremswiderstands](#) (Seite 268) beschrieben, aus.

### ■ Auswahl eines individuellen Bremswiderstands

Wenn Sie keinen Widerstand von ABB verwenden,

1. stellen Sie sicher, dass der Widerstandswert des kundenspezifischen Widerstands größer oder gleich dem Widerstandswert des Standardwiderstands von ABB ist.

$R \geq R_{min}$   
dabei sind

$R$  Widerstandswert des kundenspezifischen Widerstands

$R_{min}$  Widerstandswert des Standardwiderstands



#### **WARNUNG!**

Verwenden Sie niemals einen Bremswiderstand mit einem Widerstandswert kleiner als  $R_{min}$ . Dies verursacht einen Überstrom, der den Brems-Chopper und den Frequenzumrichter beschädigt.

---

2. stellen Sie sicher, dass der Widerstandswert die benötigte Bremsleistung nicht einschränkt, d. h.

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

dabei sind

$P_{max}$  Maximale vom Motor generierte Bremsleistung

$U_{DC}$  DC-Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters.

1,35 · 1,2 · 415 V DC (bei einer Versorgungsspannung von 380 ... 415 V AC)

1,35 · 1,2 · 500 V DC (bei einer Versorgungsspannung von 440... 500 V AC) oder

1,35 · 1,2 · 690 VDC (bei Versorgungsspannung von 525... 690 V AC)

$R$  Widerstandswert des kundenspezifischen Widerstands

---

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

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

dabei sind

$P_{R,inst}$	Momentane Lastkapazität des kundenspezifischen Widerstands
$U_{DC}$	DC-Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters. 1,35 · 1,2 · 415 V DC (bei einer Versorgungsspannung von 380 ... 415 V AC) 1,35 · 1,2 · 500 V DC (bei einer Versorgungsspannung von 440... 500 V AC) oder 1,35 · 1,2 · 690 VDC (bei Versorgungsspannung von 525... 690 V AC)
$R$	Widerstandswert des kundenspezifischen Widerstands

## Mechanische Installation der Widerstände

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

## Elektrische Installation

### ■ Messung der Isolation der Baugruppe

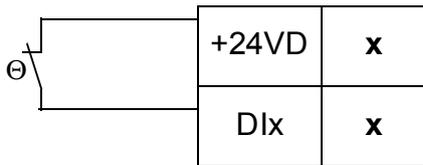
Befolgen Sie die Anweisungen in Abschnitt [Messung des Isolationswiderstands des Bremswiderstands-Schaltkreises](#) (Seite 107).

### ■ Anschlussplan

Siehe Abschnitt [Leistungskabel-Anschlussplan](#) (Seite 109).

### ■ Vorgehensweise beim Anschluss

- Schließen Sie die Widerstandskabel auf die gleiche Weise wie die anderen Kabel an die Klemmen R+ und R- an. Bei Verwendung eines Dreileiterkabels den dritten Leiter abschneiden und den geflochtenen Kabelschirm (Schutzleiter des Widerstands) an beiden Enden erden.
- Verdrahten Sie den Thermoschalter, wie nachfolgend dargestellt, mit einem Digitaleingang auf der Regelungseinheit des Frequenzumrichters.



## Inbetriebnahme

**Hinweis:** Neue Bremswiderstände können mit Lagerungsfett überzogen sein. Beim ersten Betrieb des Brems-Choppers brennt das Fett herunter und dabei entsteht etwas Rauch. Sorgen Sie deshalb für eine ausreichende Belüftung.

### ■ Parametereinstellungen

Die folgenden Parameter einstellen:

- Die Überspannungsregelung des Frequenzumrichters mit Parameter 30.30 Überspann.-Regelung abschalten.
- Wenn der Thermoschalter mit dem DIIL-Eingang verdrahtet ist, wird bei einer Überhitzung des Widerstandes standardmäßig das Betriebsfreigabe sieht vom Frequenzumrichter abgeschaltet. Siehe auch die Parameter 20.11 Run enable stop mode, 20.12 Run enable 1 source und 95.20 HW options word 1.
- Wenn der Thermoschalter mit einem anderen Digitaleingang verdrahtet ist, müssen folgende Parameter eingestellt werden.
  1. Die Quelle von Parameter 31.01 Ext. Ereignis 1 Quelle auf den Digitaleingang einstellen, an den der Thermoschalter des Bremswiderstands angeschlossen ist.
  2. Den Brems-Chopper mit Parameter 43.06 Freigabe Brems-Chopper aktivieren. Wenn „Aktiviert mit therm. Modell“ ausgewählt ist, müssen auch die Parameter für den Überlastschutz des Bremswiderstands 43.08 und 43.09 entsprechend der Anwendung eingestellt werden
  3. Parameter 31.02 Ext. Ereignis 1 Typ auf Störung einstellen.
  4. Parameter 43.07 Freig. Br.-Chopp.Modulation auf Andere [Bit] einstellen und mit Parameter 10.01 DI Status den Digitaleingang auswählen, an den der Thermoschalter des Bremswiderstands angeschlossen ist.
  5. Den Widerstandswert des Widerstands auf Parameter 43.10 Brems-Widerstandswert einstellen.

Bei diesen Parametereinstellungen erzeugt der Frequenzumrichter eine Störmeldung und trudelt in Folge einer Übertemperatur des Bremswiderstands aus.



#### **WARNUNG!**

Wenn der Frequenzumrichter mit einem Brems-Chopper ausgestattet, der Chopper aber nicht durch Parametereinstellung aktiviert ist, besteht kein interner Schutz des Frequenzumrichters vor einer Überhitzung des Widerstands. In diesem Fall muss der Bremswiderstand abgeklemmt werden.

## Technische Daten

### ■ Nenndaten

In der folgenden Tabelle sind die Nenndaten der Widerstandsbremung angegeben.

ACS880-04-...	Interner Brems-Chopper		Bremswiderstände (Beispiele)			
	$P_{brcont}$	$R_{min}$	Typ	$R$	$E_R$	$P_{Rcont}$
	kW	Ohm		Ohm	kJ	kW
$U_n = 400\text{ V}$						
505A-3	250	2,0	2×SAFUR125F500	2,0	7200	18
585A-3	315	1,3	2×SAFUR200F500	1,3	10800	27
650A-3	315	1,3	2×SAFUR200F500	1,3	10800	27
725A-3	400	0,7	3×SAFUR200F500	0,9	16200	40
820A-3	400	0,7	3×SAFUR200F500	0,9	16200	40
880A-3	400	0,7	3×SAFUR200F500	0,9	16200	40
$U_n = 500\text{ V}$						
460A-5	250	2,0	2×SAFUR125F500	2,0	7200	18
503A-5	250	2,0	2×SAFUR125F500	2,0	7200	18
583A-5	315	1,3	2×SAFUR200F500	1,3	10800	27
635A-5	315	1,3	2×SAFUR200F500	1,3	10800	27
715A-5	400	0,7	3×SAFUR200F500	0,9	16200	40
820A-5	400	0,7	3×SAFUR200F500	0,9	16200	40
880A-5	400	0,7	3×SAFUR200F500	0,9	16200	40
$U_n = 690\text{ V}$						
330A-7	285	2,2	SAFUR200F500	2,7	3600	13
370A-7	285	2,2	SAFUR200F500	2,7	3600	13
430A-7	285	2,2	SAFUR200F500	2,7	3600	13
470A-7	350	2,0	2×SAFUR125F500	2,0	7200	18
522A-7	350	2,0	2×SAFUR125F500	2,0	7200	18
590A-7	400	1,8	2×SAFUR125F500	2,0	7200	18
650A-7	400	1,8	2×SAFUR125F500	2,0	7200	18
721A-7	400	1,8	2×SAFUR125F500	2,0	7200	18

$P_{brcont}$  Maximale Dauerbremsleistung. Der Bremsvorgang wird als kontinuierlich betrachtet, wenn die Bremszeit 30 Sekunden übersteigt.

$R_{min}$  Der minimal zulässige Widerstandswert des Bremswiderstands.

$R$  Widerstandswert für die genannte Widerstandseinheit

$E_R$  Kurzer Energieimpuls, dem die Widerstandseinheit alle 400 Sekunden standhält

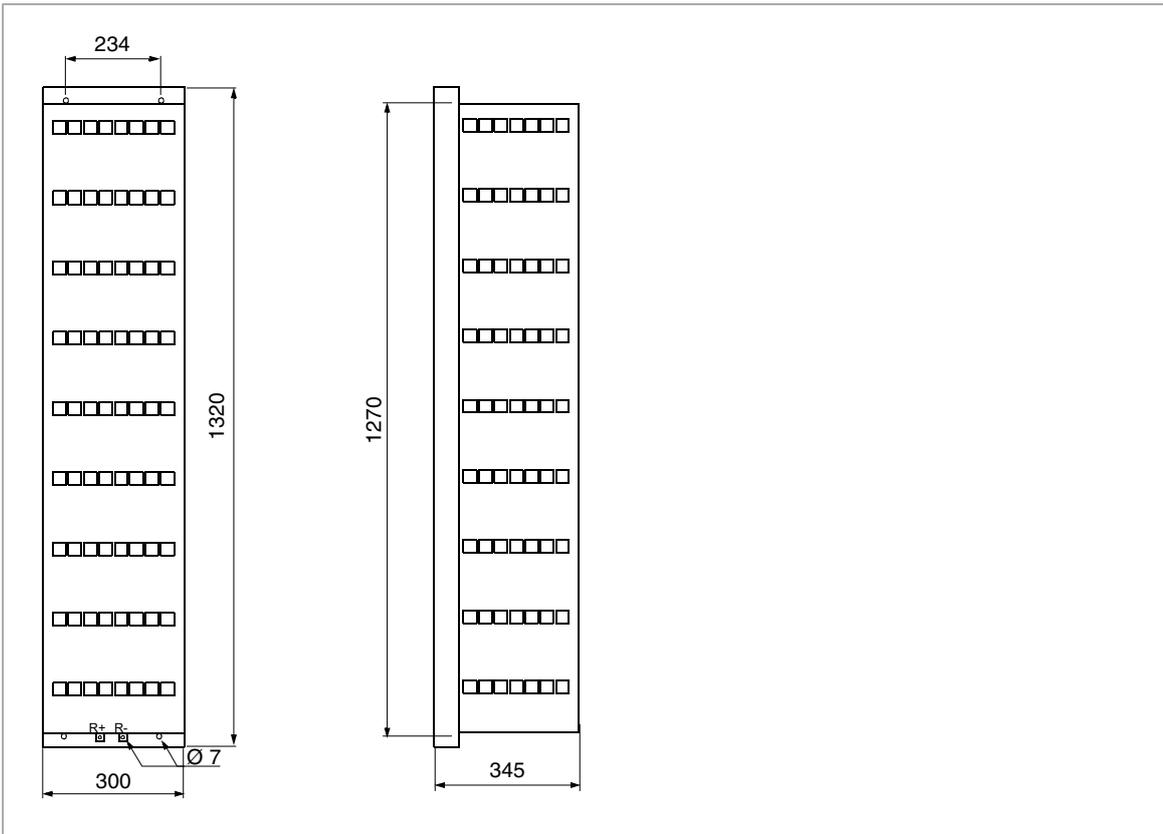
$P_{Rcont}$  Dauerleistung (Verlustleistung) des Widerstands bei korrekter Montage

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

### ■ SAFUR-Widerstände

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

**Abmessungen, Gewichte und Bestellnummern**



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

■ **Klemmengrößen und Kabeldurchmesser**

Siehe Abschnitt Größen der Klemmen und Kabeldurchführungen für Leistungskabel (Seite 206).

# 21

## Filter

---

### Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel wird die Auswahl der  $dU/dt$ - und Sinusfilter für den Frequenzumrichter beschrieben.

### $dU/dt$ -Filter

#### ■ Wann wird ein $dU/dt$ -Filter benötigt?

Siehe Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter (Seite 78).

#### ■ Auswahltabelle

Die  $dU/dt$ -Filtertypen für die jeweiligen Frequenzumrichtermodule sind im Folgenden aufgelistet.

ACS880-04-...	$dU/dt$ -Filtertyp	ACS880-04-...	$dU/dt$ -Filtertyp	ACS880-04-...	$dU/dt$ -Filtertyp
$U_n = 400\text{ V}$		$U_n = 500\text{ V}$		$U_n = 690\text{ V}$	
505A-3	FOCH-0610-70	460A-5	FOCH-0610-70	330A-7	FOCH-0610-70
585A-3	FOCH-0610-70	503A-5	FOCH-0610-70	370A-7	FOCH-0610-70
650A-3	FOCH-0610-70	583A-5	FOCH-0610-70	430A-7	FOCH-0610-70
725A-3	FOCH0875-70	635A-5	FOCH-0610-70	470A-7	FOCH-0610-70
820A-3	FOCH0875-70	715A-5	FOCH0875-70	522A-7	FOCH-0610-70
880A-3	FOCH0875-70	820A-3	FOCH0875-70	590A-7	FOCH-0610-70
-	-	880A-5	FOCH0875-70	650A-7	FOCH0875-70
-	-	-	-	721A-7	FOCH0875-70

---

## ■ Bestellnummern

Filtertyp	ABB-Bestellnummer
FOCH-0610-70	68550505
FOCH0875-70	3AUA0000129544

## ■ Beschreibung, Installation und technische Daten der FOCH-Filter

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

## Sinusfilter

### ■ Wann wird ein Sinusfilter benötigt?

Siehe Abschnitt Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter (Seite 78).

### ■ Auswahltabelle

Sinusfiltertypen für die Frequenzumrichtermodule sind im Folgenden aufgelistet.

ACS880-04-...	Sinusfilter-Typ	ACS880-04-...	Sinusfilter-Typ	ACS880-04-...	Sinusfilter-Typ
$U_n = 400\text{ V}$		$U_n = 500\text{ V}$		$U_n = 690\text{ V}$	
505A-3	NSIN0900-6	460A-5	NSIN0485-6	330A-7	NSIN0485-6
585A-3	NSIN0900-6	503A-5	NSIN0900-6	370A-7	NSIN0485-6
650A-3	NSIN0900-6	583A-5	NSIN0900-6	430A-7	NSIN0485-6
725A-3	NSIN0900-6	635A-5	NSIN0900-6	470A-7	NSIN0485-6
820A-3	NSIN0900-6	715A-5	NSIN0900-6	522A-7	NSIN0485-6
880A-3	NSIN0900-6	820A-3	NSIN0900-6	590A-7	NSIN0900-6
-	-	880A-5	NSIN0900-6	650A-7	NSIN0900-6
-	-	-	-	721A-7	NSIN0900-6

## ■ Bestellnummern

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

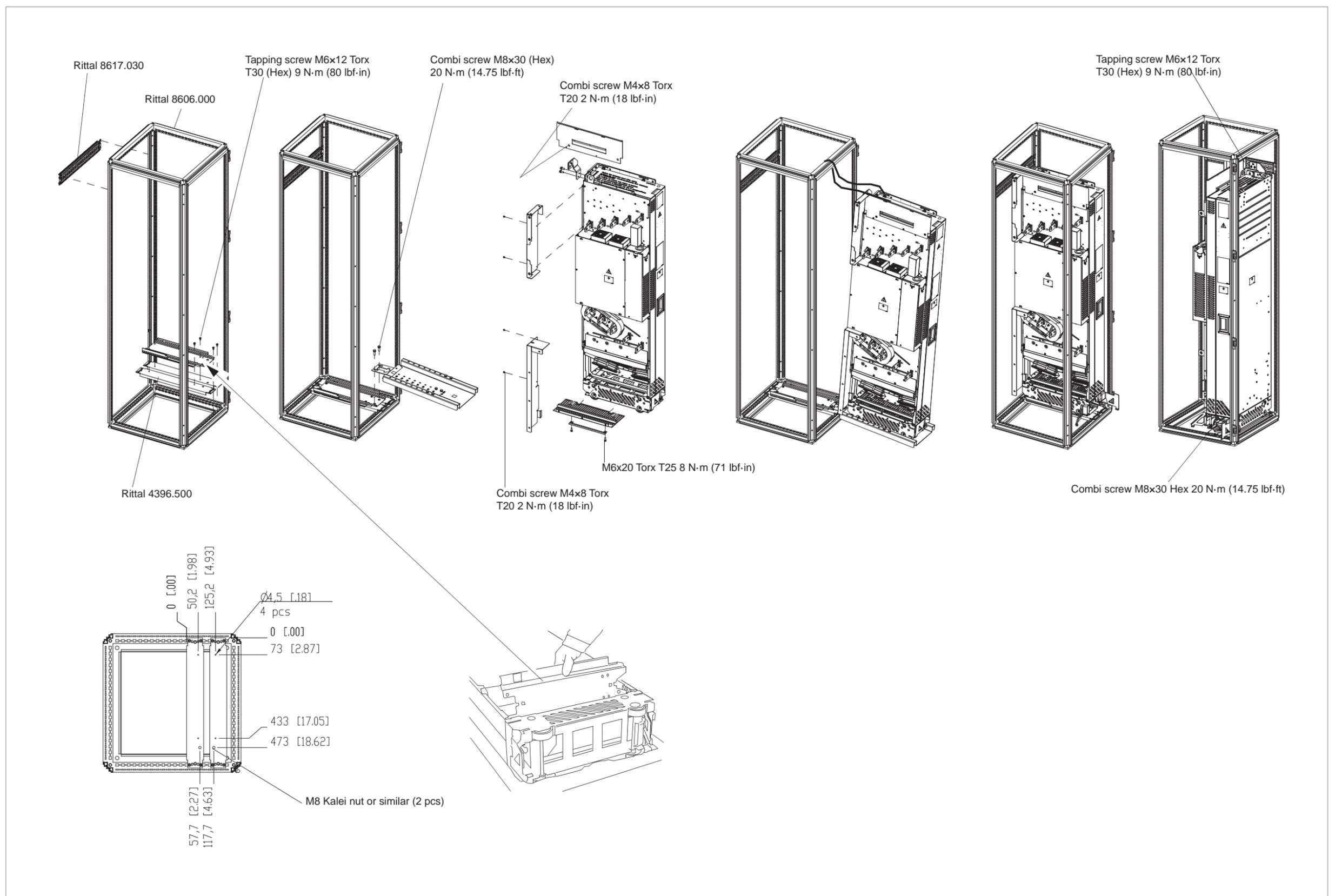
## ■ Leistungsminderung

Siehe Abschnitt Leistungsminderungen für spezielle Einstellungen im Regelungsprogramm (Seite 193).

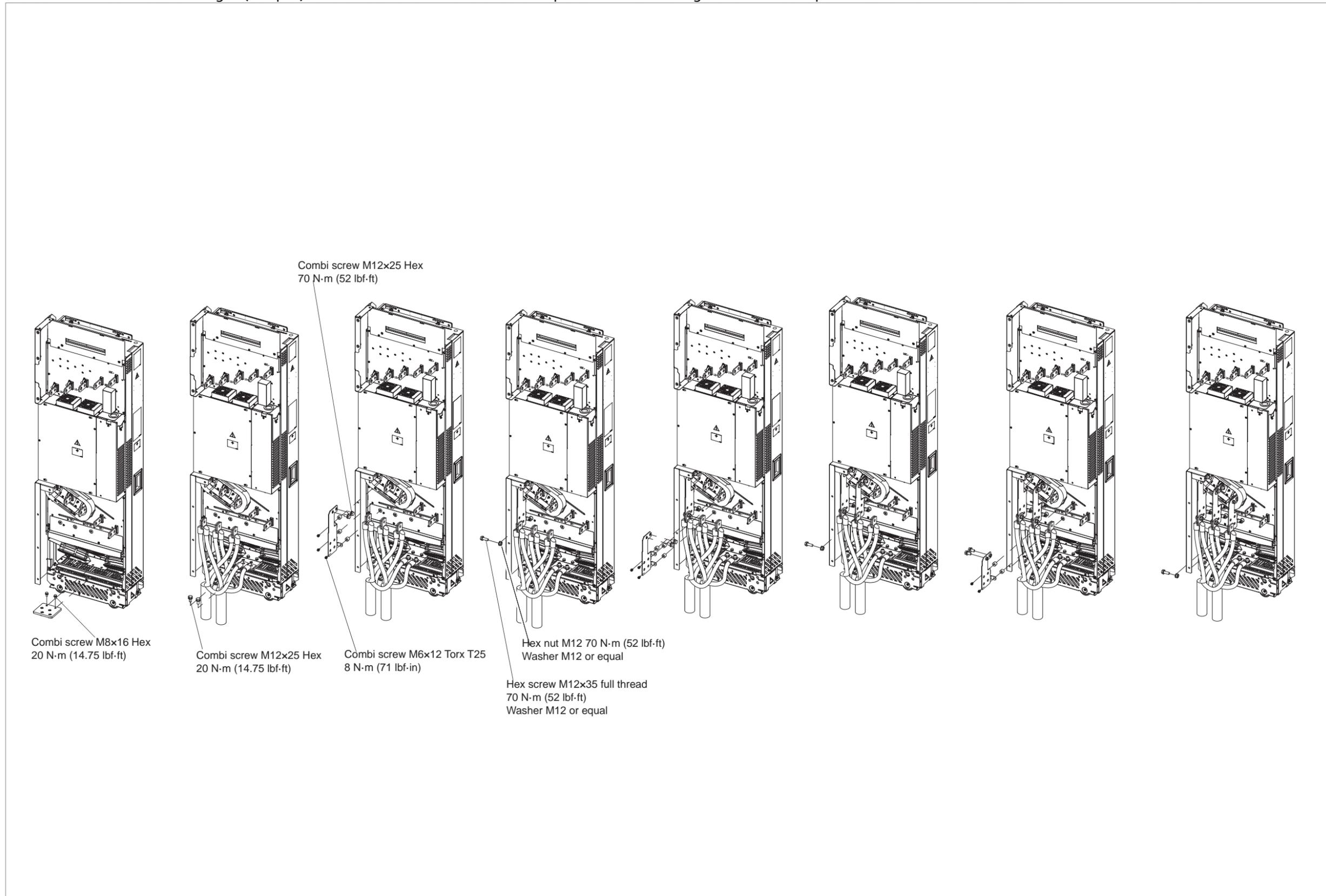
## ■ Beschreibung, Installation und technische Daten der Sinusfilter

Siehe Hardware-Handbuch Sinusfilter (3AXD50000897612). Für weitere Informationen setzen Sie sich mit ABB in Verbindung.

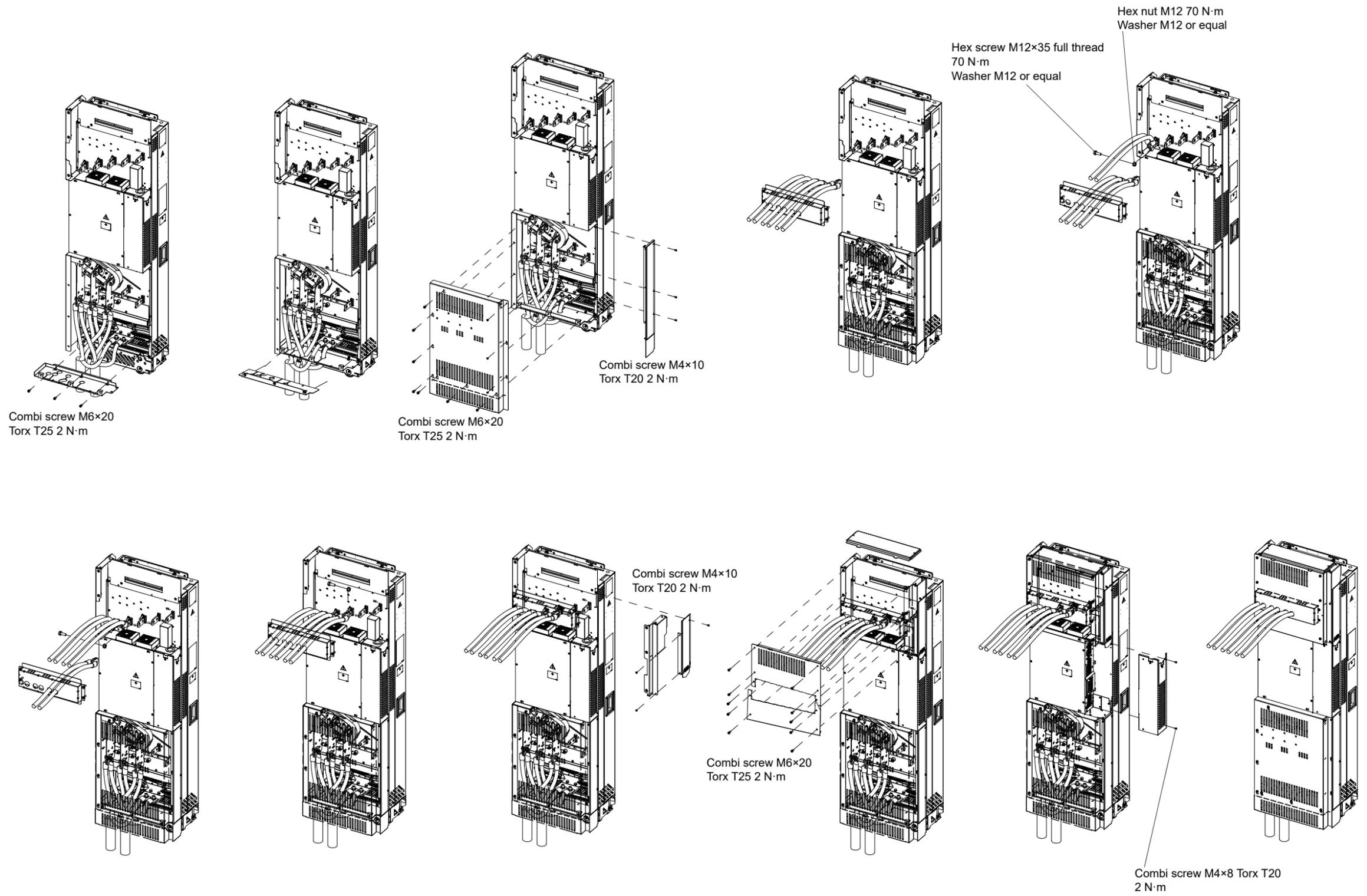
## 22. Schritt-für-Schritt-Zeichnungen (Beispiel) für die Installation einer Standardfrequenzumrichter-Konfiguration mit der Option +E208 in einen Rittal VX25-Schrank mit 600 mm Breite



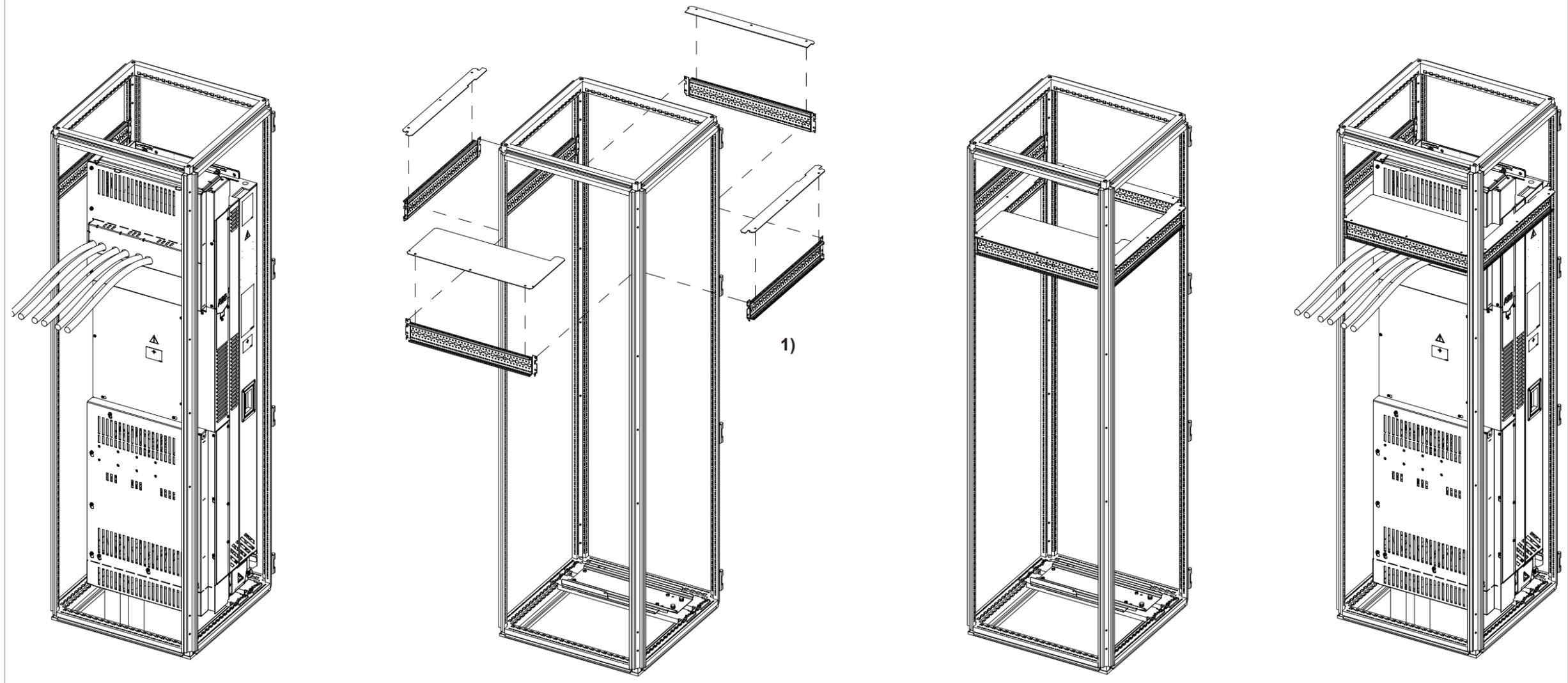
276 Schritt-für-Schritt-Zeichnungen (Beispiel) für die Installation einer Standardfrequenzumrichter-Konfiguration mit der Option +E208 in einen Rittal VX25-Schrank mit 600 mm Breite



Schritt-für-Schritt-Zeichnungen (Beispiel) für die Installation einer Standardfrequenzumrichter-Konfiguration mit der Option +E208 in einen Rittal VX25-Schrank mit 600 mm Breite 277



278 Schritt-für-Schritt-Zeichnungen (Beispiel) für die Installation einer Standardfrequenzumrichter-Konfiguration mit der Option +E208 in einen Rittal VX25-Schrank mit 600 mm Breite



# 23. Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für den Einbau von kompletten Kabelanschlussblechen (Option +H381) in einen 400 mm breiten Rittal VX25-Schrank

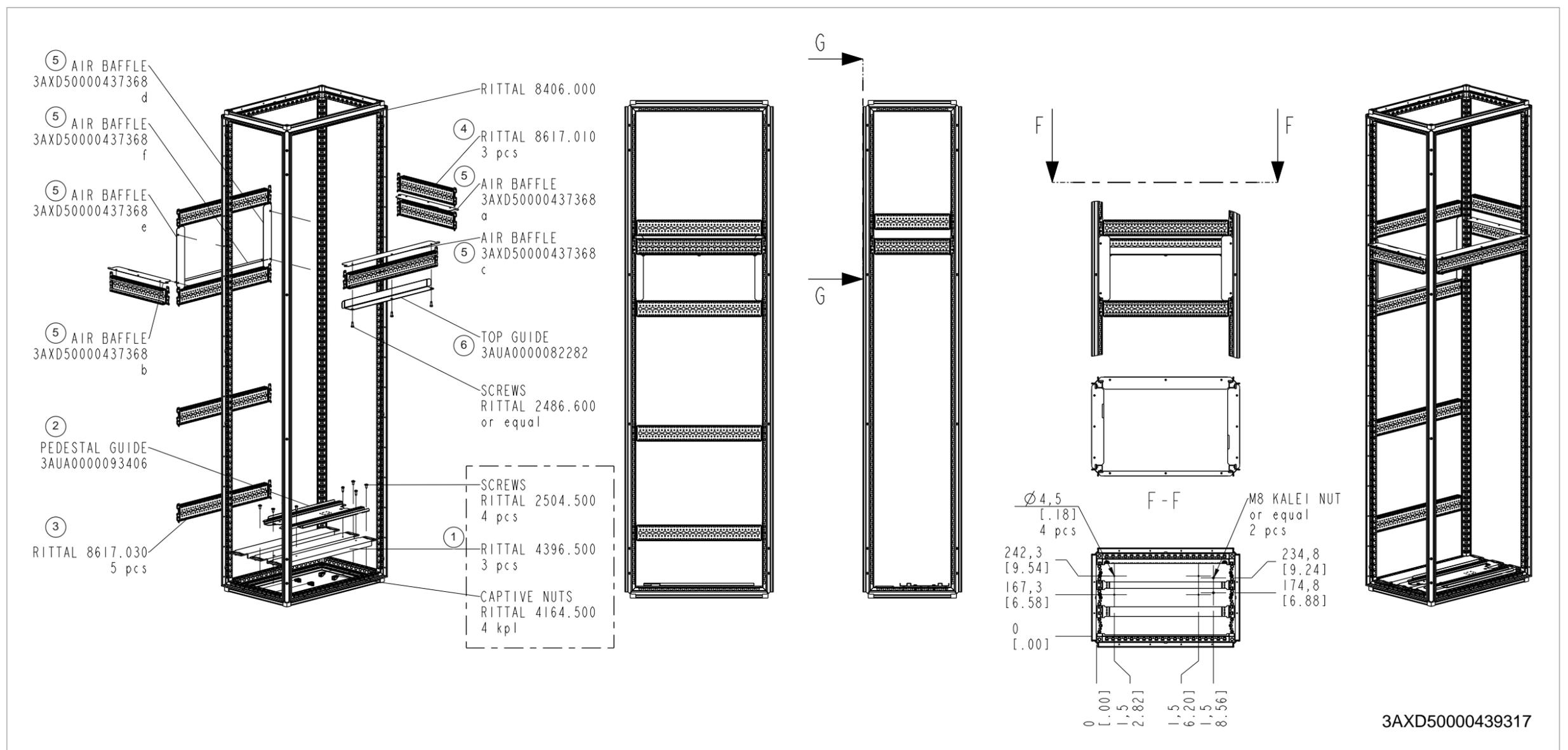


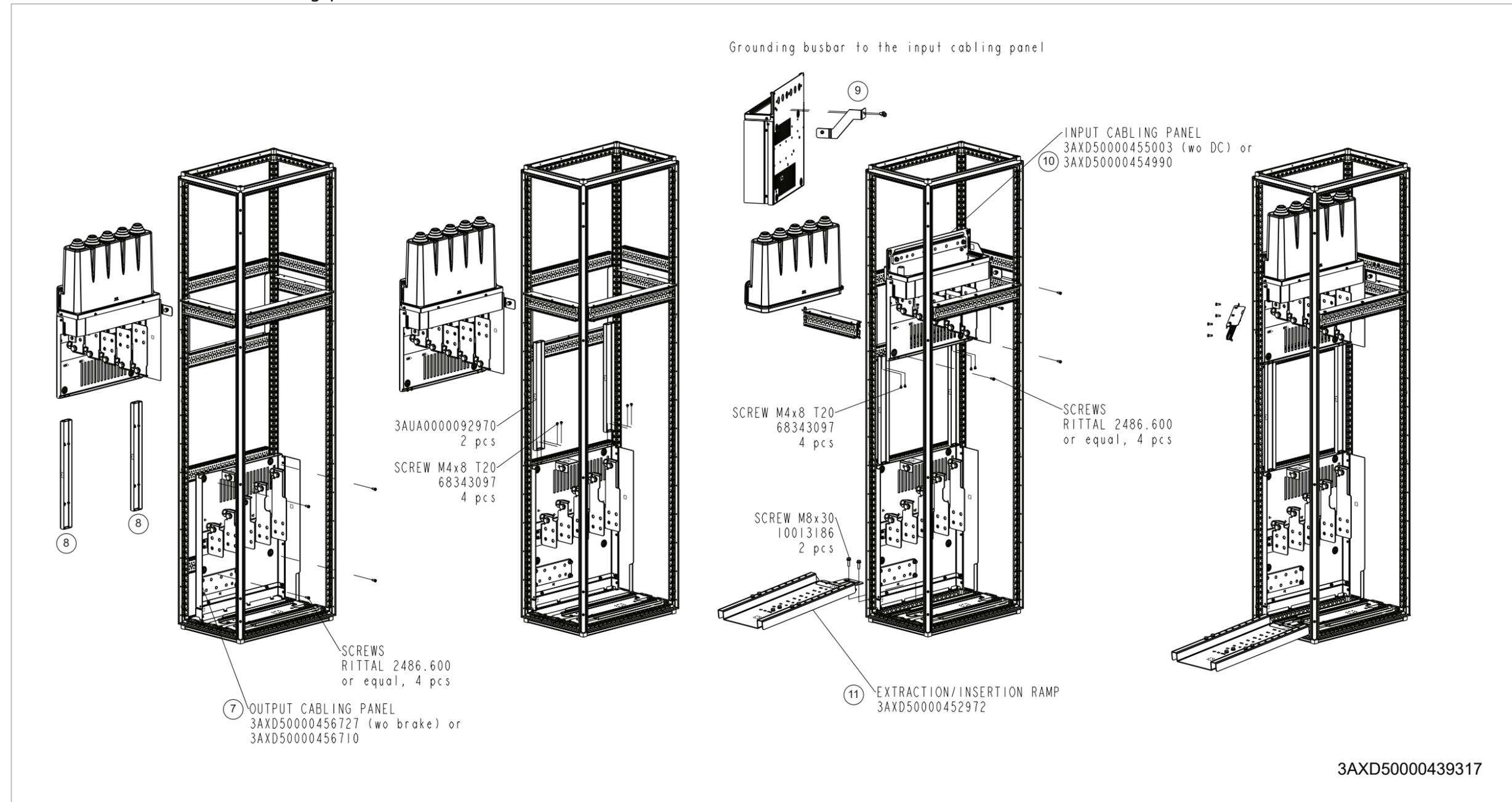
ABB-Teile	
2	Sockelführungsblech
6	Oberes Führungsblech
Kundenspezifische Teile (kein Produkt von ABB oder Rittal)	
5	Luftschottbleche

## Vorgehensweise bei der Installation

1. Montieren Sie drei Rittal-Tragschienen (4396.500) auf dem Schrankboden.
2. Die Sockelführung auf den Tragschienen befestigen.
3. Installieren Sie die Rittal System-Chassis 8617.030 (5 Stück).
4. Installieren Sie die Rittal System-Chassis 8617.010 (3 Stück).

280 Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für den Einbau von kompletten Kabelanschlussblechen (Option +H381) in einen 400 mm breiten Rittal VX25-Schrank

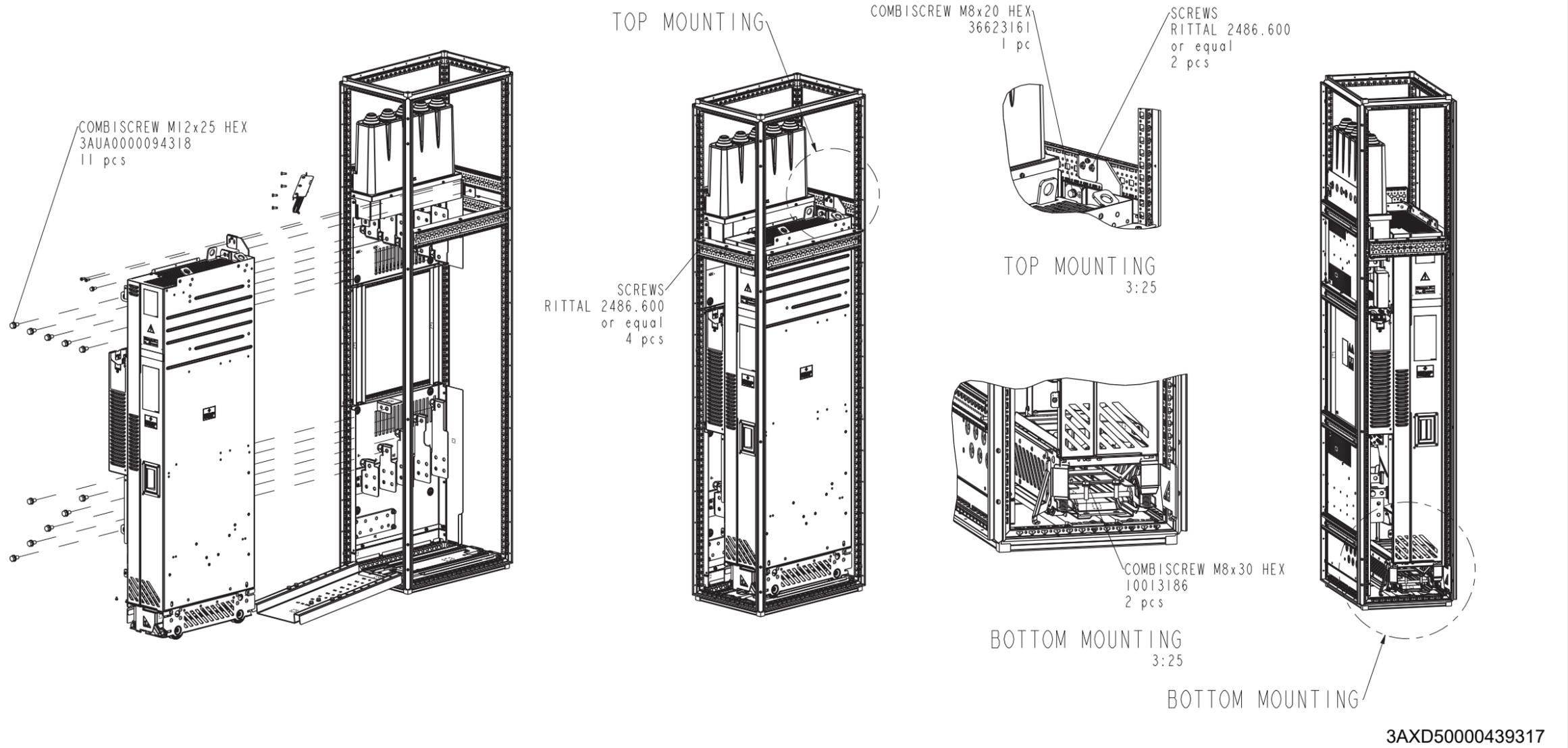
- Die Luftschottbleche installieren.
- Installieren Sie die obere Führungsplatte.



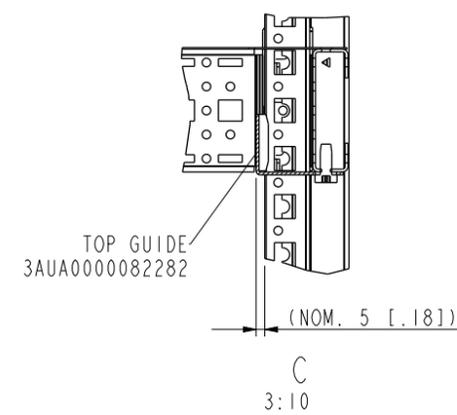
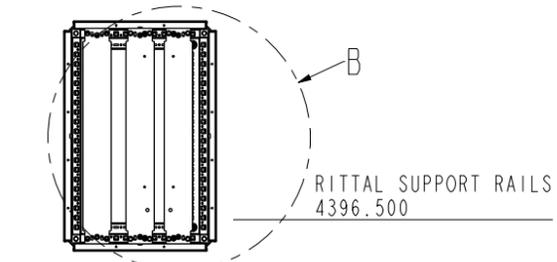
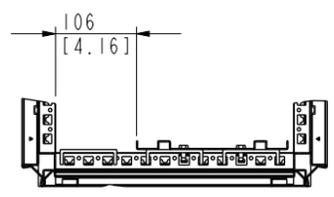
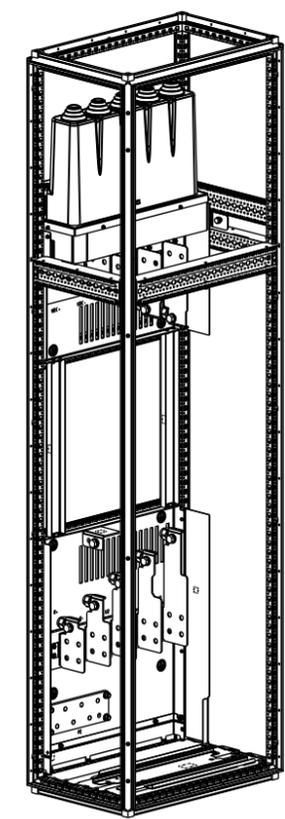
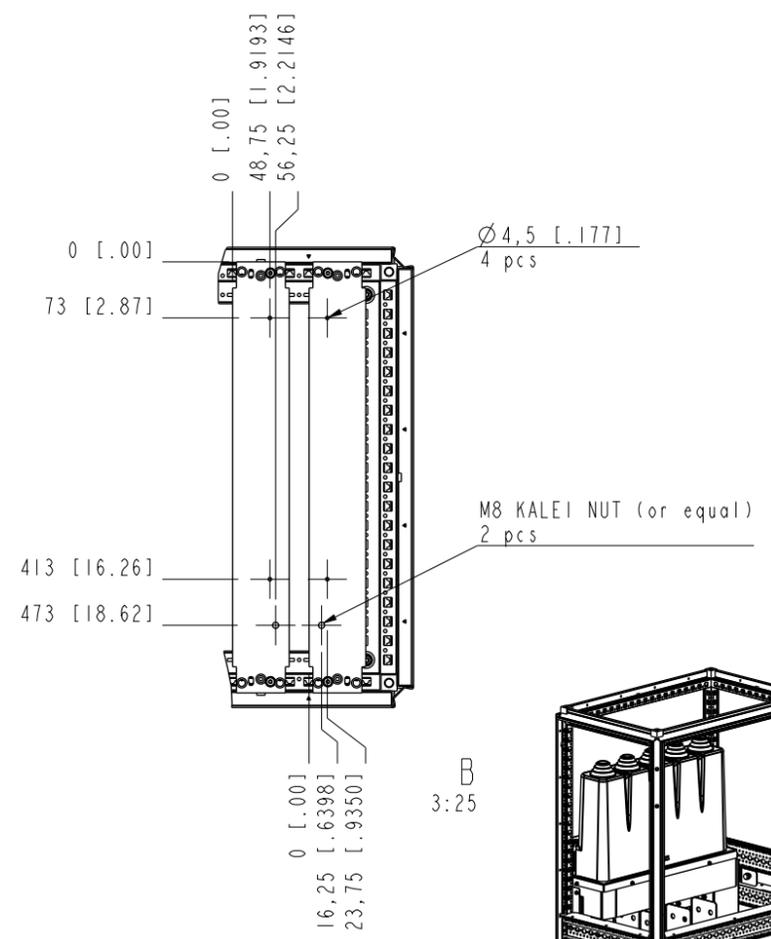
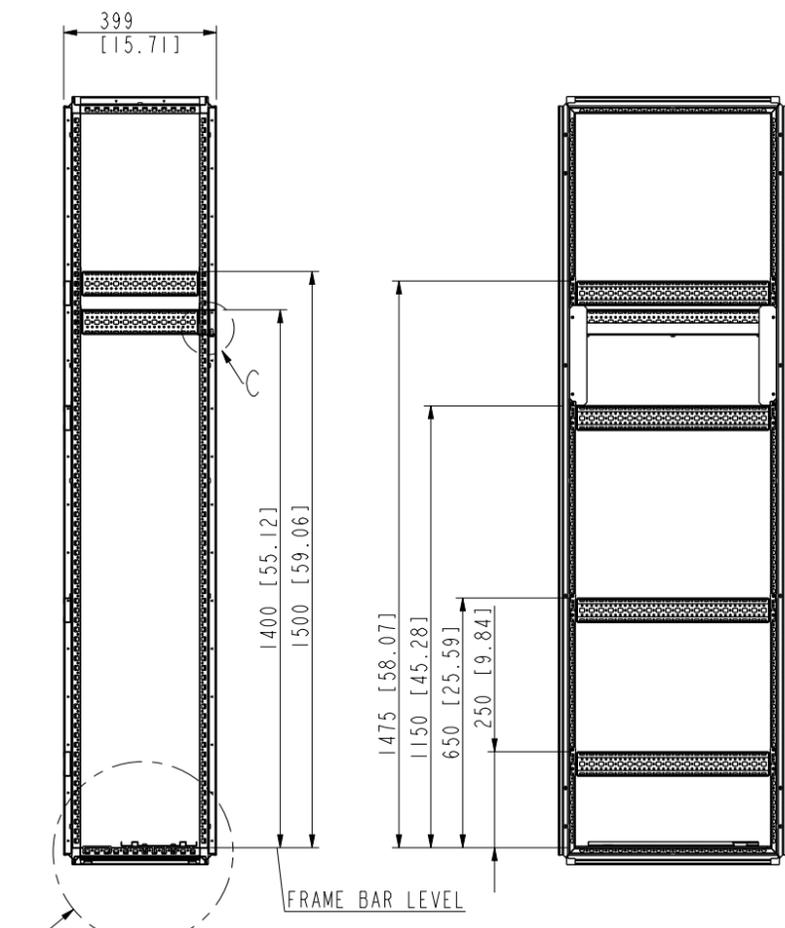
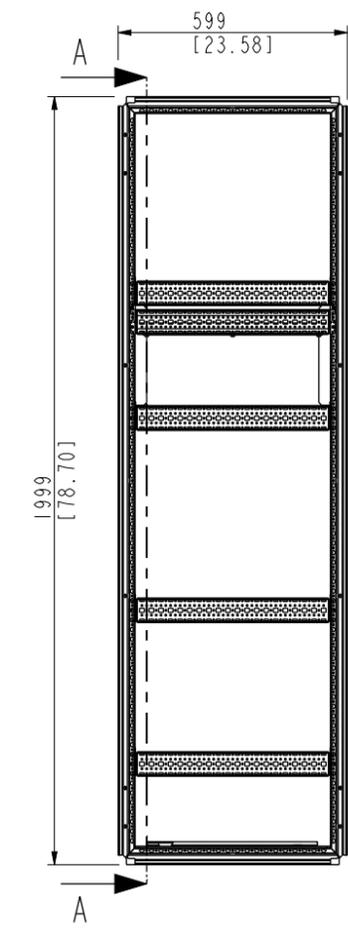
## Installation (Fortsetzung)

- Das Motorkabel-Anschlussblech einbauen.
- Installieren Sie die Seitenführungen am Motorkabel-Anschlussblech (2 Schrauben pro Seitenführung).
- Die Erdungsschiene am Eingangskabel-Anschlussblech anbringen. Die Rückansicht ist oben dargestellt.
- Das Eingangskabel-Anschlussblech am oberen System-Chassis anbringen.
- Montieren Sie die Teleskoprampe.

Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für den Einbau von kompletten Kabelanschlussblechen (Option +H381) in einen 400 mm breiten Rittal VX25-Schrank 281



282 Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für den Einbau von kompletten Kabelanschlussblechen (Option +H381) in einen 400 mm breiten Rittal VX25-Schrank



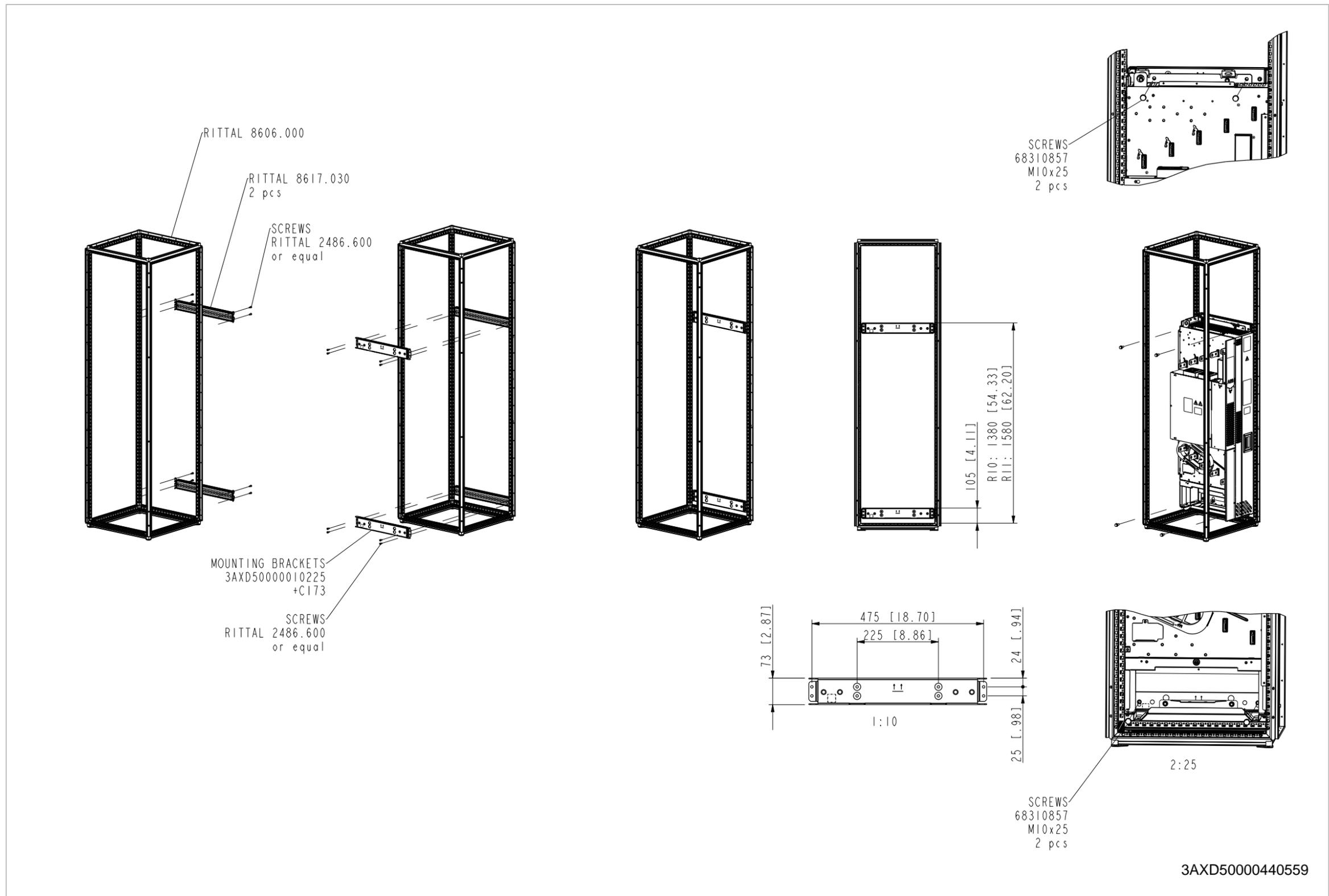
A  
3:25

LEAD THROUGH AREA  
SCREWS  
RITTAL 2486.600  
10 pcs

BOTTOM PLATE  
3AXD50000433988

3AXD50000439317

# 24. Schritt-für-Schritt-Zeichnungen (Beispiel) für die Flachmontage in einem 600 mm breiten Rittal VX25-Schrank



284 Schritt-für-Schritt-Zeichnungen (Beispiel) für die Flachmontage in einem 600 mm breiten Rittal VX25-Schrank

# 25. Schritt-für-Schritt-Zeichnungen (Beispiel) für den Einbau der Option +H391 in einen 600 mm breiten Rittal VX25-Schrank

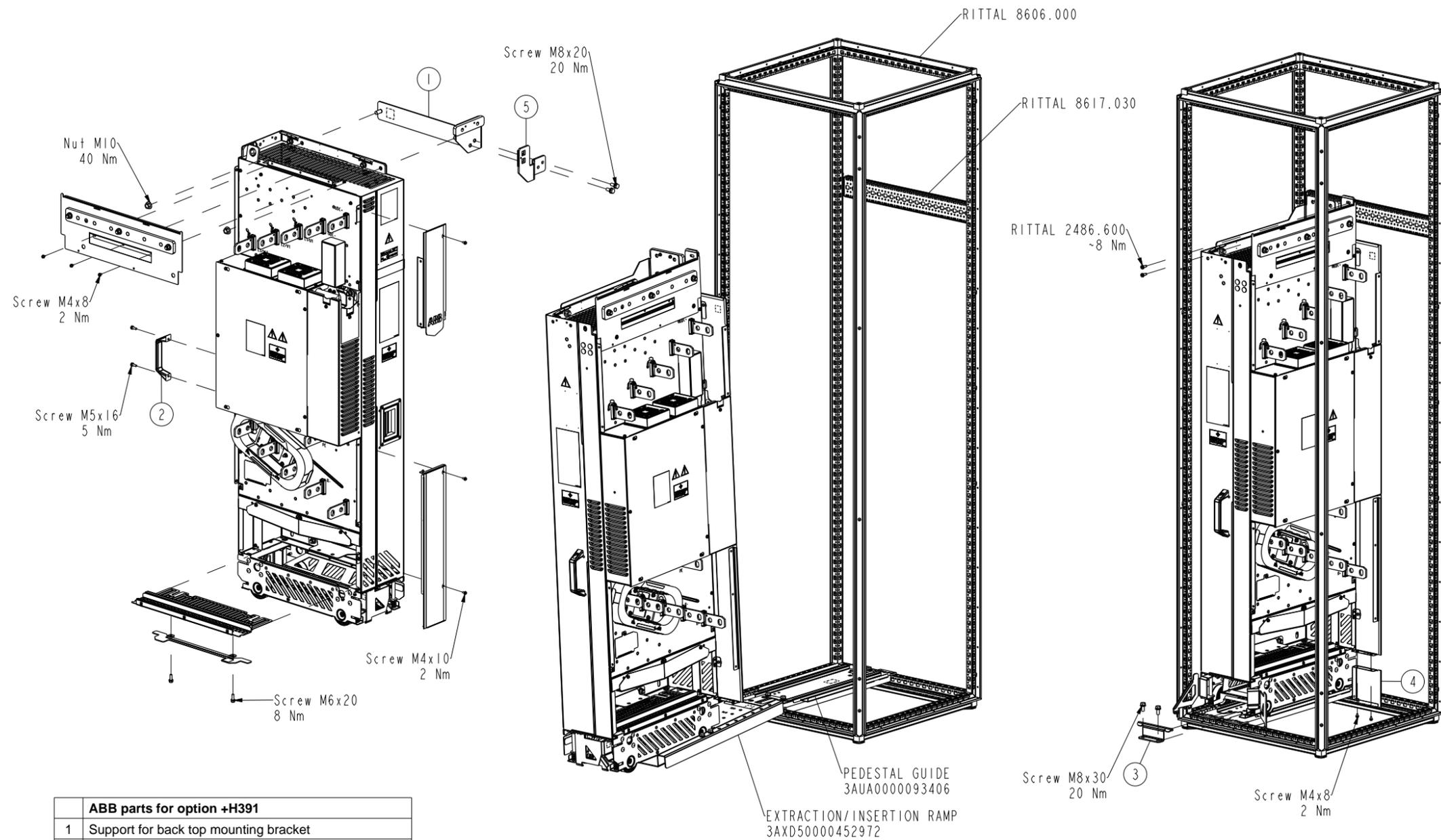


ABB parts for option +H391	
1	Support for back top mounting bracket
2	Handle
3	Bottom mounting bracket
ABB standard parts	
4	Lowest back cover plate
5	Back top mounting bracket

286 Schritt-für-Schritt-Zeichnungen (Beispiel) für den Einbau der Option +H391 in einen 600 mm breiten Rittal VX25-Schrank

---

# Ergänzende Informationen

## Anfragen zum Produkt und zum Service

Wenden Sie sich mit Anfragen zum Produkt unter Angabe des Typenschlüssels und der Seriennummer des Geräts an Ihre ABB-Vertretung. Eine Liste der ABB Verkaufs-, Support- und Service-Adressen finden Sie auf der Internetseite unter [www.abb.com/searchchannels](http://www.abb.com/searchchannels).

## Produkt-Schulung

Informationen zu den Produktschulungen von ABB finden Sie auf der Internetseite [new.abb.com/service/training](http://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](http://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](http://www.abb.com/drives/documents).



[www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives)



3AXD50000007368K