

ABB FREQUENZUMRICHTER FÜR HLK

# ACH580-34 Frequenzumrichtermodule

## Hardware-Handbuch





# ACH580-34

## Frequenzumrichtermodule

Hardware-Handbuch

Inhaltsverzeichnis



1. Sicherheitsvorschriften



6. Mechanische Installation



8. Elektrische Installation



13. Inbetriebnahme



3AXD50001065355 Rev D

DE

Übersetzung des Originaldokuments

3AXD50000419708

GÜLTIG AB: 2023-03-28



# Inhaltsverzeichnis

---

## 1 Sicherheitsvorschriften

Inhalt dieses Kapitels .....	17
Bedeutung von Warnungen und Hinweisen .....	17
Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung .....	18
Elektrische Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung .....	22
Elektrische Sicherheitsvorkehrungen .....	22
Weitere Vorschriften und Hinweise .....	23
Leiterplatten .....	24
Erdung .....	24
Allgemeine Sicherheit bei Betrieb .....	25
Zusätzliche Vorschriften für Frequenzumrichter mit Permanentmagnetmotor ....	26
Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung .....	26
Sicherheit während des Betriebs .....	26

## 2 Einführung in das Handbuch

Inhalt dieses Kapitels .....	27
Anwendbarkeit / Geltungsbereich .....	27
Angesprochener Leserkreis .....	27
Einteilung nach Baugröße und Optionscode .....	27
Ablaufplan für Installation, Inbetriebnahme und Betrieb .....	28
Begriffe und Abkürzungen .....	29
Ergänzende Dokumentation .....	30

## 3 Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung

Inhalt dieses Kapitels .....	31
Funktionsprinzip .....	31
Blockschaltbild des Hauptstromkreises des Frequenzumrichtermoduls .....	32
Netzseitiger Wechselrichter .....	32
Wellenform der AC-Spannung und des Stroms .....	33
Laden der Kondensatoren .....	33
Motorseitiger Wechselrichter .....	33
DC-Spannungserhöhungsfunktion .....	34
Vorteile der DC-Spannungserhöhungsfunktion .....	34
Einfluss der DC-Spannungserhöhung auf den Eingangsstrom .....	34
Wirkbremsfunktion (Option +N8056) .....	34
DC-Anschluss .....	35
Aufbau .....	36
Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls .....	36
Frequenzumrichter mit durchsichtigen Kunststoff-Abdeckungen (Option +B051) .....	37
Frequenzumrichtermodul .....	38
LCL-Filtermodul .....	39
Bedienpanel .....	40
Übersicht der Leistungs- und Steueranschlüsse .....	41
Typenschild .....	42

---



Typenschlüssel .....	42
Basiscode .....	42
Optionscodes .....	43

#### 4 Planungsanweisungen für Standardschränke

Inhalt dieses Kapitels .....	45
Haftungsbeschränkung .....	45
Nordamerika .....	45
Schaltschrank-Konstruktion .....	45
Planung des Aufbaus des Schaltschranks .....	46
Erdung der Montagestrukturen .....	46
Stromschiene - Material und Verbindungen .....	46
Abdeckungen .....	46
Anzugsmomente .....	46
Elektrische Anschlüsse .....	46
Mechanische Anschlüsse .....	47
Isolationsträger .....	47
Kabelschuhe .....	47
Kühlung und Schutzarten .....	47
Planung der Kühlung .....	47
Luftgekühlte Antriebssysteme .....	47
Lufteinlässe und -auslässe .....	47
Das Zurückströmen erhitzter Kühlluft verhindern .....	49
EMV-Anforderungen .....	50
Befestigung des Schranks .....	51
Schrankaufstellung auf einem Kabelkanal .....	51
Schrankheizung .....	52
Montage des Bedienpanels auf der Schaltschranktür .....	52

#### 5 Anleitung zur Planung der mechanischen Installation

Inhalt dieses Kapitels .....	53
Einbaupositionen des Frequenzumrichtermoduls .....	53
Aufbaubeispiele, Tür geschlossen .....	54
Aufbaubeispiel, Tür geöffnet (Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls) .....	55
Aufbaubeispiel, Tür geöffnet (Option +B051) .....	56
Lösungen für die Kühlung .....	57
Das Zurückströmen erhitzter Kühlluft verhindern .....	57
Buchbauweise (Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls) .....	58
Buchbauweise (Option +B051) .....	60
Erforderlicher Freiraum .....	61
Montageabstände über dem Frequenzumrichtermodul .....	61
Erforderlicher Freiraum um das Frequenzumrichtermodul herum .....	61
ABB Lufteinlass-/Luftauslass-Montagesätze .....	61

#### 6 Mechanische Installation

Inhalt dieses Kapitels .....	63
Prüfen des Installationsortes .....	63
Transportieren und Auspacken .....	63
Paketzeichnungen .....	64
Frequenzumrichtermodul-Paket .....	64



Kartons .....	65
Karton mit dem LCL-Filtermodul .....	68
Überprüfen der Lieferung .....	68
Anheben .....	68
Befestigung des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls auf einer Montageplatte oder an einer Wand .....	69
Befestigung des Frequenzumrichtermoduls an dem LCL-Filtermodul .....	69
Befestigung des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls am Schrankboden .....	70
Das Frequenzumrichtermodul und das LCL-Filtermodul erden .....	70
Den Frequenzumrichter in einen Rittal VX25 Schrank einbauen .....	70
Optionale Eingangskabel-Anschlussfahnen und Erdungsschiene (+H370) .....	71

## 7 Anleitung zur Planung der elektrischen Installation

Inhalt dieses Kapitels .....	73
Nordamerika .....	73
Auswahl der Netzrennvorrichtung .....	73
Auswahl des Netzschütz .....	74
Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter .....	74
Schutz der Motorisolation und der Lager .....	74
Anforderungstabellen .....	75
Anforderungen für ABB-Motoren, $P_n < 100$ kW (134 hp) .....	75
Anforderungen für ABB-Motoren, $P_n \geq 100$ kW (134 hp) .....	76
Anforderungen für Motoren anderer Hersteller, $P_n < 100$ kW (134 hp) .....	77
Anforderungen für Motoren anderer Hersteller, $P_n \geq 100$ kW (134 hp) .....	78
Abkürzungen .....	78
Verfügbarkeit von $dU/dt$ -Filter und Gleichtaktfilter nach Frequenzumrichter-Typ .....	79
Zusätzliche Anforderungen an explosionsgeschützte Motoren .....	79
Zusätzliche Anforderungen an ABB-Motoren anderer Typen als M2_, M3_, M4_, HX_ und AM_ .....	79
Zusätzliche Anforderungen für rückspeisefähige Frequenzumrichter und Low Harmonic Drives .....	79
Zusätzliche Anforderungen für ABB-Hochleistungsmotoren und Motoren mit Schutzart IP23. ....	79
Zusätzliche Anforderungen für Hochleistungsmotoren sowie an Motoren mit Schutzart IP23, die nicht von ABB stammen. ....	79
Zusätzliche Daten für die Berechnung der Anstiegszeit und der Außenleiter-Spitzenspannung .....	80
Zusätzlicher Hinweis für Sinusfilter .....	81
Auswahl der Leistungskabel .....	81
Allgemeine Richtlinien .....	81
Typische Leistungskabelgrößen .....	82
Leistungskabeltypen .....	82
Bevorzugte Leistungskabeltypen .....	82
Alternative Leistungskabeltypen .....	83
Nicht zulässige Leistungskabeltypen .....	84
Netzkabelschirm .....	84
Erdungsanforderungen .....	84
Zusätzliche Erdungsanforderungen – IEC .....	85
Zusätzliche Erdungsanforderungen – UL (NEC) .....	86



Auswahl der Steuerkabel .....	86
Schirm .....	86
Signale in separaten Kabeln .....	86
Signale, die im selben Kabel geführt werden können .....	86
Relaiskabel .....	86
Kabel vom Bedienpanel zum Frequenzumrichter .....	86
Kabel des PC-Tools .....	87
Verlegung der Kabel .....	87
Allgemeine Richtlinien – IEC .....	87
Durchgängiger Motorkabelschirm oder Schutzrohr für Ausrüstung am Motorkabel .....	88
Separate Steuerkabelkanäle .....	88
Kurzschluss-Schutz des Motors und Motorkabels sowie thermischer Überlastschutz .....	88
Schutz von Motor und Motorkabel bei Kurzschlüssen .....	88
Schutz der Motorkabel vor thermischer Überlast .....	88
Schutz des Motors vor thermischer Überlastung .....	89
Schutz des Motors vor Überlast ohne thermisches Modell oder Temperatursensoren .....	89
Schutz des Frequenzumrichters und des Einspeisekabels vor Kurzschluss .....	90
Schutz des Frequenzumrichters vor thermischer Überlastung .....	90
Schutz des Einspeisekabels vor thermischer Überlastung .....	90
Verwendung eines Sicherheitsschalters zwischen Frequenzumrichter und Motor ..	90
Realisierung eines ATEX-zertifizierten thermischen Motorschutzes .....	91
Verwendung eines Schützes zwischen Frequenzumrichter und Motor .....	91
Verwendung eines Bypass-Anschlusses .....	92
Beispiel für einen Bypass-Anschluss .....	92
Umschalten der Motor-Spannungsversorgung vom Frequenzumrichter zur direkten Versorgung über das Netz .....	93
Umschalten der Motor-Spannungsversorgung vom direkten Netzanschluss zum Frequenzumrichter .....	93
Schutz der Relaisausgangskontakte .....	93
Implementierung des Anschlusses eines Motortemperatursensors .....	94
Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter über ein Optionsmodul .....	95

## 9 Elektrische Installation

Inhalt dieses Kapitels .....	97
Sicherheit .....	97
Erdung des Motorkabelschirmes auf der Motorseite .....	97
Messung der Isolation .....	98
Messung des Isolationswiderstands des Frequenzumrichters .....	98
Messung des Isolationswiderstands des Einspeisekabels .....	98
Messung des Isolationswiderstands des Motors oder des Motorkabels .....	98
Messen der Isolation des Bremswiderstands und des Widerstandskabels .....	99
Kompatibilitätsprüfung des Erdungssystems .....	99
Asymmetrisch geerdete und mittelpunktgeerdete Netze in Dreieckschaltung ..	99
Identifizieren des Erdungssystems des Netzes .....	99
Wann der EMV-Filter oder der Erde-Phase-Varistor abgeklemmt werden muss:	
TN-S, IT, unsymmetrisch geerdete und mittelpunktgeerdete Netze .....	101
Anleitung zur Installation des Frequenzumrichters in einem TT-Netz .....	102
Anweisungen zum Trennen der Verbindung .....	102



Anschluss der Leistungskabel .....	103
Leistungskabel-Anschlussplan .....	103
Die Kabelenden vorbereiten und die 360°-Erdung am Kabeleingang vornehmen. ....	104
Vorgehensweise bei Leistungskabelanschlüssen .....	105
Die Steuerkabel an die integrierte Regelungseinheit anschließen. ....	106
Anschluss der externen Spannungsversorgung an die Regelungseinheit .....	108
Anschluss eines Bedienpanels .....	108
Anschluss eines dezentralen Bedienpanels oder Verkettung eines Bedienpanels mit mehreren Frequenzumrichtern .....	109
Anschluss eines PC .....	109
Installation von optionalen Modulen .....	110
Optionssteckplatz 2 (E/A-Erweiterungsmodule) .....	111
Optionssteckplatz 1 (optionale Feldbus-Adaptermodule) .....	112
Verdrahtung der optionalen Module .....	112

## 10 Regelungseinheit

Inhalt dieses Kapitels .....	113
Aufbau .....	114
Standard E/A-Anschlussplan .....	115
Zusätzliche zu den Steueranschlüssen .....	117
Anschluss des integrierten EIA-485 Feldbusses .....	117
Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter .....	118
PNP-Konfiguration für Digitaleingänge (X2 und X3) .....	118
NPN-Konfiguration für Digitaleingänge (X2 und X3) .....	118
Anschluss, um 0...10 V von Analogausgang 2 (AO2) zu erhalten .....	119
Anschlussbeispiele eines 2- und 3-Leiter-Sensors an analogem Eingang (AI2) ...	119
DI5 als Frequenzeingang .....	120
Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO) (X4) .....	120
Technische Daten .....	120

## 11 Externe Regelungseinheit (Option +P906)

Inhalt dieses Kapitels .....	125
Produktbeschreibung .....	125
Aufbau .....	126
Kabel .....	126
Auspacken der Lieferung .....	127
Installation der Regelungseinheit .....	127
Vorgehensweise bei der Installation .....	128
Anschluss der Regelungseinheit an das Frequenzumrichtermodul .....	133
Maßzeichnung .....	135

## 12 Einbau in einen Rittal VX25-Schrank

Inhalt dieses Kapitels .....	137
Haftungsbeschränkung .....	137
Nordamerika .....	137
Einbau in einen Rittal VX25-Schrank mit ABB-Montageätzen .....	137
Sicherheit .....	138
Notwendige Teile .....	138
Erforderliche Werkzeuge .....	139
Gesamtübersicht über den Installationsvorgang .....	139
Einbau des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls in einen Schrank .	139



Anschluss der Motorkabel und Montage der Abdeckungen (Option +B051) .....141  
 Anschluss der Eingangskabel und Montage der Abdeckungen (Option +B051) ....141  
 Montage der Luftleitbleche .....143  
 Installation von Dach und Tür (Rittal-Teile) .....143  
 Entfernen der Schutzabdeckung vom Luftauslass des Frequenzumrichtermoduls  
 und des LCL-Filtermoduls .....144

**13 Installations-Checkliste**

Inhalt dieses Kapitels .....145  
 Checkliste .....145

**14 Inbetriebnahme**

Inhalt dieses Kapitels .....147  
 Kondensatoren formieren .....147  
 Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme .....147



**15 Störungssuche**

Inhalt dieses Kapitels .....149  
 LEDs .....149  
     Frequenzumrichter-LEDs .....149  
     Bedienpanel-LEDs .....150  
 Warn- und Störmeldungen .....150

**16 Wartung**

Inhalt dieses Kapitels .....151  
 Wartungsintervalle .....151  
     Beschreibung der Symbole .....151  
     Empfohlene, vom Benutzer jährlich durchzuführende Wartungsarbeiten .....152  
     Empfohlene Wartungsintervalle nach Inbetriebnahme .....152  
     Empfohlene Maßnahmen für die funktionale Sicherheit .....152  
 Den Innenraum des Schrankes reinigen .....153  
 Den Innenraum des Kühlkörpers reinigen .....154  
 Den Innenraum des LCL-Filters reinigen .....155  
 Lüfter .....155  
     Austausch der Zusatzlüfter des Umrichtermoduls .....156  
     Austausch der Hauptlüfter des Frequenzumrichtermoduls .....158  
     Lüfter des LCL-Filtermoduls austauschen .....159  
 Austausch des Standard-Frequenzumrichtermoduls .....160  
 Lüfter des LCL-Filtermoduls austauschen .....162  
 Kondensatoren .....162  
     Kondensatoren formieren .....163  
 Bedienpanel .....163  
 Austausch der Batterie der Regelungseinheit ZCU-12 .....164  
 Austausch der Memory Unit der Regelungseinheit des Netzwechselrichters  
 (ZCU-12) .....164  
 Komponenten der funktionalen Sicherheit .....164

**17 Bestellangaben**

Inhalt dieses Kapitels .....167  
 Bedienpanel-Optionen .....167

Brems-Chopper und -widerstände .....	168
Ausgangsfilter ( $dU/dt$ ) .....	168
Schrankbelüftung .....	168
Lufteinlass-Montagesätze .....	168
Luftauslass-Montagesätze .....	170
Lüfter .....	171
Bedienpanel-Montageplattformen .....	172
Zubehörsätze zur Nachrüstung .....	172

## 18 Technische Daten

Inhalt dieses Kapitels .....	173
Elektrische Nenndaten .....	173
IEC-Nenndaten .....	173
UL (NEC)-Nenndaten .....	174
Definitionen .....	174
Leistungsangaben .....	175
Leistungsminderung .....	175
Wenn eine Leistungsminderung erforderlich, gilt: .....	175
Durch die Umgebungslufttemperatur bedingte Leistungsminderung .....	175
Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe .....	176
Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Schaltfrequenz .....	177
Minderung bei Erhöhung der Ausgangsspannung .....	178
Sicherungen (IEC) .....	180
Berechnung des Kurzschluss-Stroms der Installation .....	180
Sicherungen (UL) .....	182
Abmessungen, Gewichte und erforderliche Abstände .....	183
Verpackung .....	183
Frequenzumrichter-Paket .....	183
Karton mit dem LCL-Filtermodul .....	183
Verlustleistung, Kühlraten und Geräuschpegel .....	184
Größen der Klemmen und Kabeldurchführungen für Leistungskabel .....	184
Typische Leistungskabel .....	185
Klemmendaten für die Steuerkabel .....	185
Spezifikation des elektrischen Netzes .....	186
Motor-Anschlussdaten .....	187
Bedienpanel-Typ .....	188
Wirkungsgrad .....	188
Energieeffizienzdaten (Ökodesign) .....	188
Modul-Schutzarten .....	188
Umgebungsbedingungen .....	188
Umgebungsbedingungen .....	188
Lagerbedingungen .....	189
Farben .....	189
Verwendete Materialien .....	190
Frequenzumrichter .....	190
Verpackungsmaterial für Module .....	190
Verpackungsmaterial für Optionen, Zubehör und Ersatzteile .....	190
Material der Handbücher .....	190
Entsorgung .....	190
Anwendbare Normen .....	191
Kennzeichnungen .....	191



EMV-Konformität (IEC/EN 61800-3:2004) .....	192
Definitionen .....	192
Kategorie C3 .....	193
Kategorie C4 .....	193
UL- Checkliste .....	194
Auslegungslebensdauer .....	195
Konformitätserklärungen .....	195
Haftungsausschluss .....	195
Allgemeiner Haftungsausschluss .....	195
Haftungsausschluss für Cyber-Sicherheit .....	196

**21 Maßzeichnungen**

Inhalt dieses Kapitels .....	197
Standardkonfiguration (+E208 und +E210 enthalten) .....	198
Frequenzumrichtermodul mit den Optionen +B051 und +H370 .....	199
Frequenzumrichtermodul ohne die Optionen +B051 und +H370 .....	200
LCL-Filtermodul .....	202
Bodenplatte .....	203
Luftschottbleche .....	204
Material der Luftschottbleche .....	205

**22 Beispiel-Stromlaufpläne**

Inhalt dieses Kapitels .....	207
Beispiel-Stromlaufplan .....	207

**23 Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"**

Inhalt dieses Kapitels .....	209
Beschreibung .....	209
Einhaltung der europäischen Maschinenrichtlinie und der UK Supply of Machinery (Safety) Regulations .....	210
Verdrahtung und Anschlüsse .....	211
Anschlussprinzip .....	211
Single ACH580-34 drive-Frequenzumrichter (mit interner Spannungsversorgung) .....	211
ACH580-34 Single Drive, externe Spannungsversorgung .....	211
Verkabelungsbeispiele .....	212
Single ACH580-34 drive-Frequenzumrichter (mit interner Spannungsversorgung) .....	212
ACH580-34 Single Drive, externe Spannungsversorgung .....	212
ACH580-34 Multiple Drives, interne Spannungsversorgung .....	213
ACH580-34 Multiple Drives, externe Spannungsversorgung .....	214
Sicherheitsschalter .....	214
Kabeltypen und -längen .....	215
Erdung von Schirmen .....	215
Funktionsprinzip .....	216
Inbetriebnahme einschließlich Validierung .....	217
Kompetenz .....	217
Protokolle der Validierung .....	217
Ablauf der Validierungsprüfung .....	217
Verwendung / Funktion .....	219



Wartung .....	221
Kompetenz .....	221
Störungssuche .....	222
Sicherheitsdaten .....	223
Begriffe und Abkürzungen .....	225
TÜV-Zertifikat .....	226
Konformitätserklärungen .....	227

## 24 Widerstandsbremung

Inhalt dieses Kapitels .....	229
Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung .....	229
Planung des Widerstandsbremssystems .....	229
Auswahl der Standardkomponenten für den Bremsstromkreis - Brems-Chopper und Widerstand von ABB .....	229
Berechnung der maximal zulässigen Bremsleistung für einen kundenspezifischen Bremszyklus - ABB Brems-Chopper und ABB Widerstand .....	230
Auswahl der Standardkomponenten für den Bremsstromkreis - Brems-Chopper von ABB und kundeneigener Widerstand .....	230
Auswahl eines kundenspezifischen Widerstands .....	232
Berechnung der maximal zulässigen Bremsleistung für einen kundenspezifischen Bremszyklus - ABB Brems-Chopper und ABB Widerstand .....	233
Beispiel 1 .....	233
Beispiel 2 .....	233
Auswahl und Verlegung der Widerstandskabel .....	234
Minimierung der elektromagnetischen Störungen .....	234
Maximale Kabellänge .....	234
Auswahl des Montageorts für die Bremswiderstände .....	234
Schutz des Systems vor thermischer Überlastung .....	235
Schutz des Widerstandskabels vor Kurzschlüssen .....	235
Mechanische Installation der Widerstände .....	235
Elektrische Installation .....	235
Messung des Isolationswiderstands des Bremswiderstands-Schaltkreises .....	235
Anschlussplan .....	236
Vorgehensweise beim Anschluss .....	236
Inbetriebnahme .....	237
Technische Daten .....	238

## 25 Filter

Inhalt dieses Kapitels .....	239
$dU/dt$ -Filter .....	239
Wann wird ein $dU/dt$ -Filter benötigt? .....	239
Auswahltabelle .....	239
Bestellnummern .....	240
Beschreibung, Installation und technische Daten der FOCH-Filter .....	240

## 26 CAIO-01 bipolares Analog-E/A-Adaptermodul

Inhalt dieses Kapitels .....	241
Produktbeschreibung .....	241
Aufbau .....	242
Mechanische Installation .....	243
Erforderliche Werkzeuge .....	243

---

Auspacken und Prüfen der Lieferung .....	243
Installation des Moduls .....	243
Elektrische Installation .....	243
Erforderliche Werkzeuge .....	243
Verdrahtung und Anschlüsse .....	243
Inbetriebnahme .....	244
Einstellung der Parameter .....	244
Diagnose .....	244
LEDs .....	244
Technische Daten .....	245
Isolationsbereiche .....	246
Maßzeichnungen .....	247

**27 CHDI-01 115/230 V Digitaleingangs-Erweiterungsmodul**

Inhalt dieses Kapitels .....	249
Produktbeschreibung .....	249
Aufbau- und Anschlussbeispiele .....	250
Mechanische Installation .....	251
Erforderliche Werkzeuge .....	251
Auspacken und Prüfen der Lieferung .....	251
Installation des Moduls .....	251
Elektrische Installation .....	251
Erforderliche Werkzeuge .....	251
Verdrahtung und Anschlüsse .....	251
Inbetriebnahme .....	251
Einstellung der Parameter .....	251
Beispiel zur Parametereinstellung für einen Relaisausgang .....	252
Stör- und Warnmeldungen .....	252
Technische Daten .....	252
Maßzeichnung .....	253

**28 Multifunktions-Erweiterungsmodul CMOD-01 (externe 24 V AC/DC und Digital-E/A)**

Inhalt dieses Kapitels .....	255
Produktbeschreibung .....	255
Aufbau- und Anschlussbeispiel .....	256
Mechanische Installation .....	257
Erforderliche Werkzeuge .....	257
Auspacken und Prüfen der Lieferung .....	257
Installation des Moduls .....	257
Elektrische Installation .....	257
Erforderliche Werkzeuge .....	257
Verdrahtung und Anschlüsse .....	257
Inbetriebnahme .....	258
Einstellung der Parameter .....	258
Diagnose .....	259
Stör- und Warnmeldungen .....	259
LEDs .....	259
Technische Daten .....	259
Maßzeichnung .....	260



## 29 CMOD-02 Multifunktions-Erweiterungsmodul (externe 24 V AC/DC und isolierte PTC-Schnittstelle)

Inhalt dieses Kapitels .....	261
Produktbeschreibung .....	261
Aufbau- und Anschlussbeispiel .....	262
Mechanische Installation .....	263
Erforderliche Werkzeuge .....	263
Auspacken und Prüfen der Lieferung .....	263
Installation des Moduls .....	263
Elektrische Installation .....	263
Erforderliche Werkzeuge .....	263
Verdrahtung und Anschlüsse .....	263
Inbetriebnahme .....	263
Einstellung der Parameter .....	263
Diagnose .....	264
Stör- und Warnmeldungen .....	264
LEDs .....	264
Technische Daten .....	264
Maßzeichnung .....	265

### Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für ein Installationsbeispiel in einem Rittal VX25-Schrank, Breite 800 mm

Handhabung des Frequenzumrichtermoduls und Leistungskabel-Anschlussplan ..	267
Einbau des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls in einen Rittal VX25-Schrank .....	268
Anschluss der Motorkabel und Montage der Abdeckungen .....	273
Anschluss der Leistungskabel und Montage der Abdeckungen .....	276
Montage der Luftleitbleche und Entfernen der Kartonabdeckungen .....	278

### Ergänzende Informationen





# 1

## Sicherheitsvorschriften

---



### Inhalt dieses Kapitels

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

### Bedeutung von Warnungen und Hinweisen

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

In diesem Handbuch werden die folgenden Warnsymbole verwendet:

**WARNUNG!**

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

**WARNUNG!**

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

**WARNUNG!**

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

## Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung

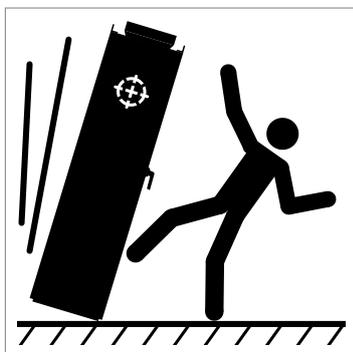
Diese Anweisungen gelten für alle Personen, die am Frequenzumrichter arbeiten.



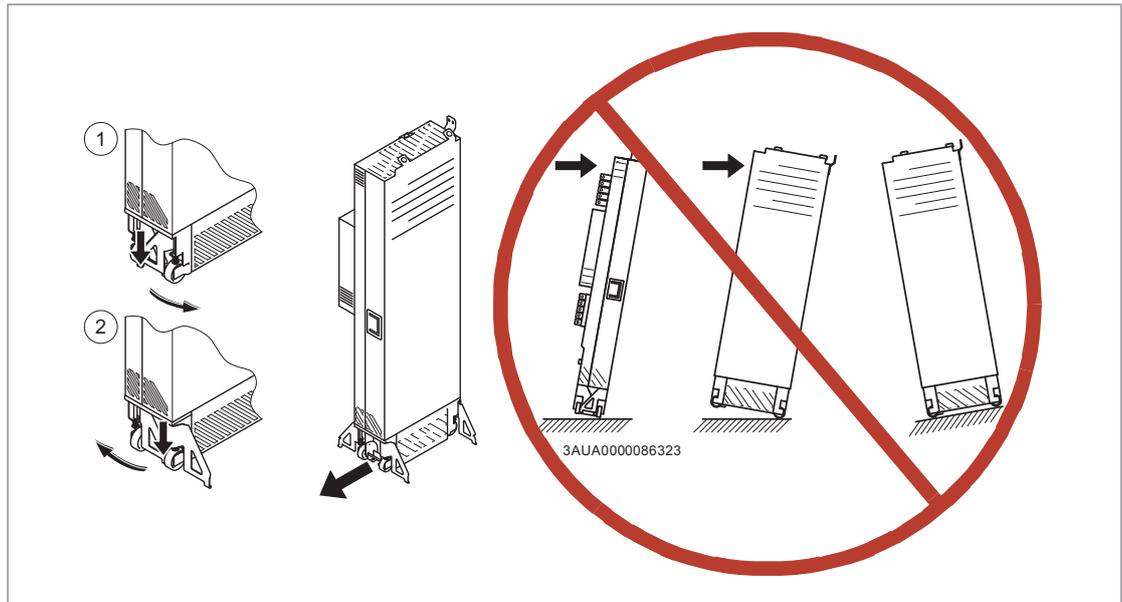
### WARNUNG!

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

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

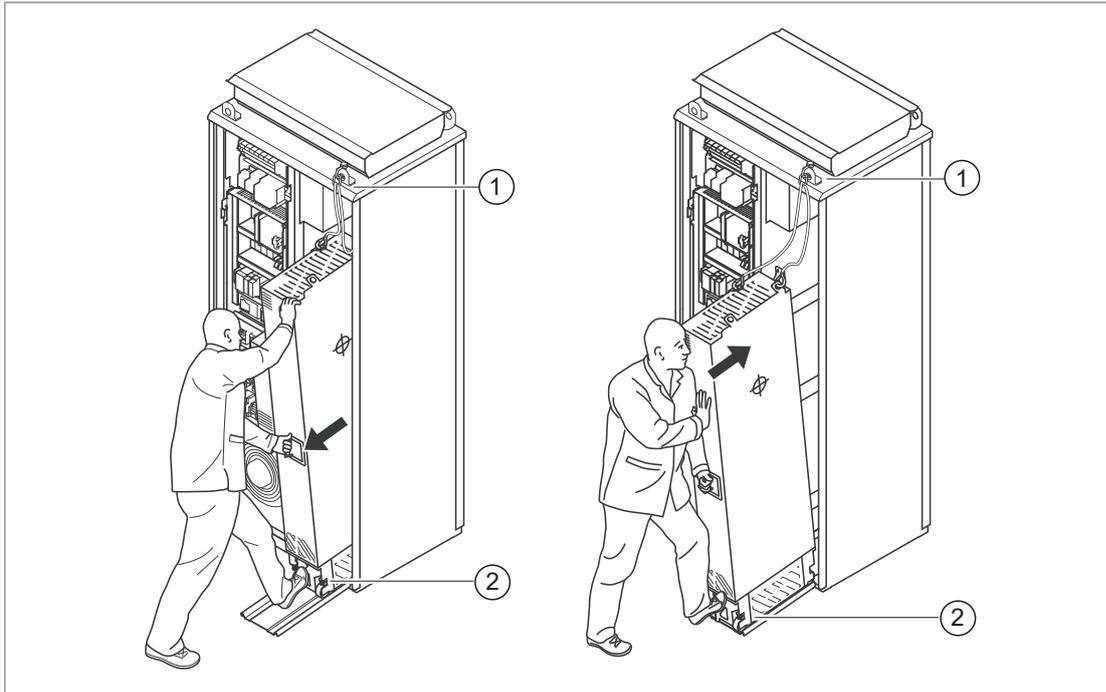


- Verwenden Sie die Modulrampe nicht bei einer Sockelhöhe über der maximal zulässigen Höhe.
- Bringen Sie die Auszieh-/Installationsrampe sorgfältig an.
- Stellen Sie sicher, dass das Modul nicht umkippt, wenn Sie es auf dem Boden bewegen: Klappen Sie die Stützwinkel auf, drücken Sie sie wenig nach unten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



- Um zu verhindern, dass das 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

### ■ Elektrische Sicherheitsvorkehrungen

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



#### **WARNUNG!**

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

Installation und Wartung dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

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

1. Den Arbeitsort und die Ausrüstung eindeutig bestimmen.
2. Schalten Sie alle möglichen Spannungsquellen ab. Stellen Sie sicher, dass kein Wiedereinschalten möglich ist.
  - Die Netztrennvorrichtung des Frequenzumrichters öffnen.
  - Öffnen Sie den Ladeschalter (falls vorhanden).
  - Öffnen Sie den Trennschalter des Einspeisetransformators. (Die Haupttrenneinrichtung im Frequenzumrichterschrank trennt nicht die Spannung von den AC-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.

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 **Elektrische Sicherheitsvorkehrungen** ([Page] 22) aus.
- Sorgen Sie für vorübergehende Erdung an den Ausgangsklemmen (T1/U, T2/V, T3/W). Hierzu werden die Ausgangsklemmen zusammengeschlossen sowie an PE angeschlossen.

Während der Inbetriebnahme:

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

### ■ Sicherheit während des Betriebs



#### **WARNUNG!**

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

# 2

## Einführung in das Handbuch

---

### **Inhalt dieses Kapitels**

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

### **Anwendbarkeit / Geltungsbereich**

Das Handbuch gilt für ACH580-34 Frequenzumrichtermodule für benutzerdefinierte Schrankinstallationen.

### **Angesprochener Leserkreis**

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

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

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

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

---

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

## Ablaufplan für Installation, Inbetriebnahme und Betrieb

Aufgabe	Siehe Kapitel/Abschnitt.
<p>Planen Sie die mechanische sowie die elektrische Installation und beschaffen Sie das erforderliche Zubehör (Kabel, Sicherungen usw.).</p> <p>Prüfen Sie die Umgebungsbedingungen, Nenndaten, erforderliche Kühlluftmenge, den Netzanschluss, die Kompatibilität des Motors, den Motoranschluss und weitere technische Daten.</p>	<p>Anleitung zur Planung der mechanischen Installation ([Page] 53)</p> <p>Anleitung zur Planung der elektrischen Installation ([Page] 73)</p> <p>Technische Daten ([Page] 173)</p> <p>Widerstandsbremmung ([Page] 229)</p> <p>Handbücher der Optionen (wenn optionale Geräte zum Lieferumfang gehören)</p>
<p>Packen Sie die Geräte aus und prüfen Sie sie.</p> <p>Stellen Sie sicher, dass alle erforderlichen optionalen Module und Geräte vollständig und in einwandfreiem Zustand sind.</p> <p>Es dürfen nur einwandfreie Geräte in Betrieb genommen werden.</p>	<p>Transportieren und Auspacken ([Page] 63)</p> <p>Überprüfen der Lieferung ([Page] 68)</p> <p>Wenn das Frequenzumrichtermodul mehr als ein Jahr außer Betrieb war, müssen die Kondensatoren des DC-Zwischenkreises neu formiert werden. (Kondensatoren formieren ([Page] 163))</p>
<p>Überprüfen Sie den Montageort. Befestigen Sie die Schrankunterseite auf dem Boden.</p>	<p>Prüfen des Installationsortes ([Page] 63)</p> <p>Umgebungsbedingungen ([Page] 188)</p>
<p>Verlegen Sie die Kabel.</p>	<p>Verlegung der Kabel ([Page] 87)</p>
<p>Messen Sie die Isolation des Einspeisekabels, des Motors und des Motorkabels sowie des Bremswiderstandskabels (falls vorhanden).</p>	<p>Messung der Isolation ([Page] 98)</p>
<p><b>Standard-Frequenzumrichtermodule</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Installieren Sie die zusätzlichen Komponenten im Schrank zum Beispiel: Haupttrennschalter, Netzschutz, AC-Netzsicherungen usw.</li> <li>• Das Frequenzumrichtermodul in den Schrank einbauen.</li> <li>• Schließen Sie die Motorkabel an die Klemmen des Frequenzumrichtermoduls an.</li> <li>• Schließen Sie den Bremswiderstand und die DC-Kabel (falls vorhanden) an die Klemmen des Frequenzumrichtermoduls an.</li> <li>• Wenn der Haupttrennschalter im Schaltschrank installiert wird, verbinden Sie diesen mit den Klemmen des Frequenzumrichtermoduls und schließen Sie die Leistungskabel an den Trennschalter an.</li> </ul>	<p>Einbau des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls in einen Schrank ([Page] 139)</p> <p>Anschluss der Motorkabel und Montage der Abdeckungen (Option +B051) ([Page] 141)</p> <p>Anschluss der Eingangskabel und Montage der Abdeckungen (Option +B051) ([Page] 141)</p> <p>Die Steuerkabel an die integrierte Regelungseinheit anschließen. ([Page] 106)</p> <p>Handbücher für optionale Geräte</p>
<p><b>Frequenzumrichtermodule mit IP20 Abdeckungen (Option +B051)</b></p>	<p>Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für ein Installationsbeispiel in einem Rittal VX25-Schrank, Breite 800 mm ([Page] 267)</p>

<b>Aufgabe</b>	<b>Siehe Kapitel/Abschnitt.</b>
Schließen Sie die Steuerkabel an die Regelungseinheit des Frequenzumrichters an.	Die Steuerkabel an die integrierte Regelungseinheit anschließen. ([Page] 106)
↓	
Die Installation prüfen.	Installations-Checkliste ([Page] 145)
↓	
Den Frequenzumrichter in Betrieb nehmen.	Inbetriebnahme ([Page] 147)
↓	
Inbetriebnahme des Brems-Choppers (falls verwendet).	Widerstandsbremung ([Page] 229)
↓	
Betrieb des Frequenzumrichters: Start, Stopp, Drehzahlregelung usw.	Das jeweilige Firmware-Handbuch

## Begriffe und Abkürzungen

<b>Begriff</b>	<b>Beschreibung</b>
CAIO-01	CAIO-01 optionales bipolares Analogeingangs- und unipolares Analogausgangserweiterungsmodul
CCU	Regelungseinheit-Typ.
CHDI-01	115/230 V Digitaleingang-Erweiterungsmodul
CMOD-01	Multifunktions-Erweiterungsmodul (externe 24 V AC/DC und Digital-E/A-Erweiterung)
CMOD-02	Multifunktions-Erweiterungsmodul (externe 24 V AC/DC und isolierte PTC-Schnittstelle)
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
FBIP-21	BACnet/IP-Adaptermodul
FCAN	Optionales CANopen®-Adaptermodul
FCNA-01	Optionales ControlNet™-Adaptermodul
FDNA-01	Optionales DeviceNet™-Adaptermodul
FECA-01	Optionales EtherCAT®-Adaptermodul
FEIP-21	Optionales Ethernet-Adaptermodul für EtherNet/IP™
FENA-21	Optionales Ethernet-Adaptermodul für Protokolle des Typs EtherNet/IP™, Modbus TCP und PROFINET IO, 2 Anschlussbuchsen
FEPL-02	Optionales Ethernet POWERLINK-Adaptermodul
FLON-01	Optionales LonWorks®-Adaptermodul
FMBT-21	Optionales Ethernet-Adaptermodul für Modbus TCP-Protokoll
FPBA-01	Optionales PROFIBUS DP®-Adaptermodul
FPNO-21	Optionales PROFINET-Adaptermodul
Frequenzumrichter	Frequenzumrichter für die Regelung von Drehstrommotoren
FSCA-01	Optionaler RS-485 (Modbus/RTU) Adapter
IGBT	Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode
Modul, Baugröße	Physische Größe des Frequenzumrichter- oder Leistungsmoduls
Motorseitiger Wechselrichter	Umwandlung des Stroms aus dem DC-Zwischenkreis in AC-Strom für den Motor
Netzseitiger Wechselrichter	Er wandelt Wechselstrom und -spannung in Gleichstrom und -spannung für den DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters um
STO	Safe torque off (Sicher abgeschaltetes Drehmoment) (IEC/EN 61800-5-2).

## Ergänzende Dokumentation

Handbücher stehen im Internet zur Verfügung. Nachfolgend finden Sie den entsprechenden Code/Link. Weitere Dokumentation finden Sie unter [www.abb.com/drives/documents](http://www.abb.com/drives/documents).



ACH580-34 Handbücher

---



# 3

## **Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung**

---

### **Inhalt dieses Kapitels**

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

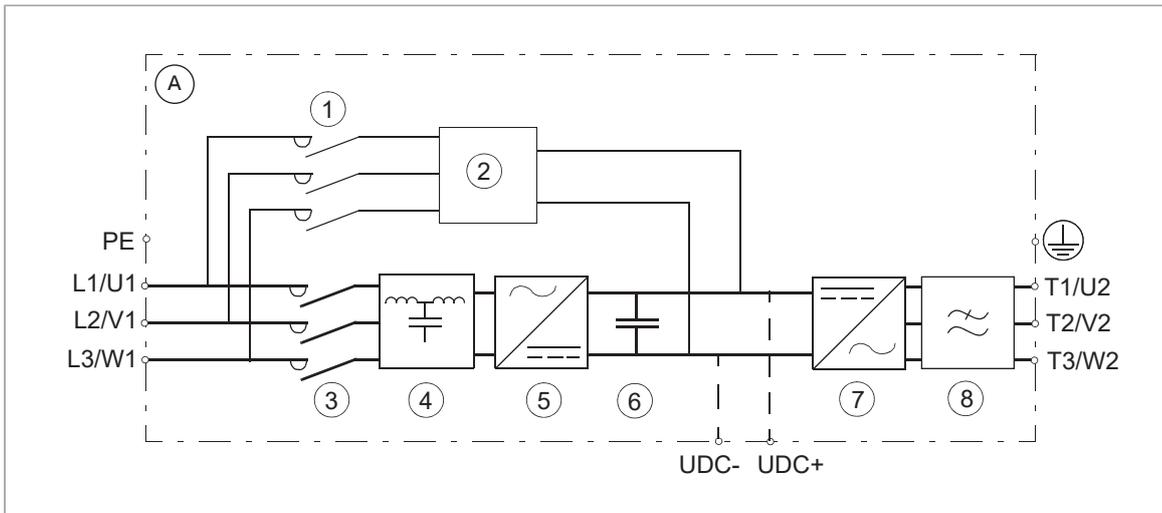
### **Funktionsprinzip**

Der ACH580-34 ist ein Ultra-Low Harmonic Drive zur Regelung von Asynchronmotoren, Permanentmagnetmotoren ohne Rückführung und Synchronreluktanzmotoren.

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

---

■ **Blockschaltbild des Hauptstromkreises des Frequenzumrichtermoduls**

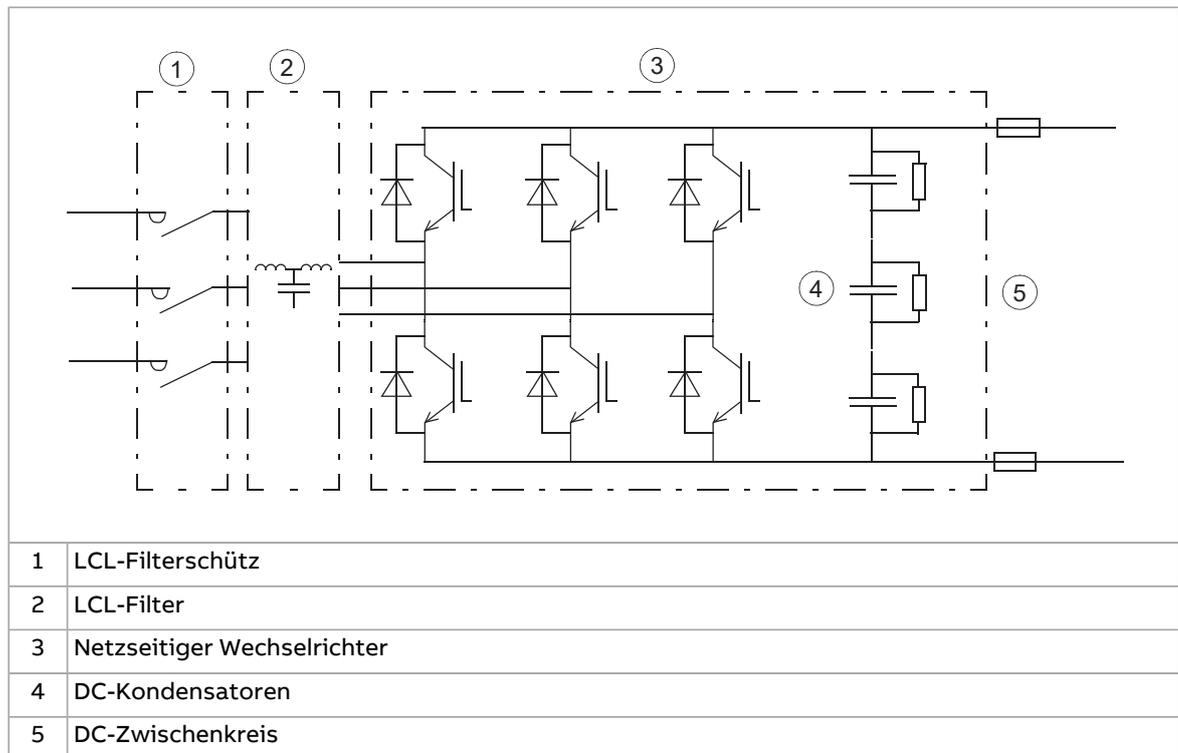


A	ACH580-34 Frequenzumrichtermodul
1	Ladeschütz
2	Ladeschaltung
3	Hauptschütz
4	LCL-Filter
5	Netzseitiger Wechselrichter
6	DC-Zwischenkreis zwischen dem netzseitigen und dem motorseitigen Wechselrichter..
7	Motorseitiger Wechselrichter
8	Gleichtaktfilter (+E208)

■ **Netzseitiger Wechselrichter**

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

Nachfolgend ist ein vereinfachtes Hauptstromkreis-Schaltbild des netzseitigen Wechselrichters dargestellt. Der netzseitige Wechselrichter wird von einer ZCU Regelungseinheit geregelt.



### Wellenform der AC-Spannung und des Stroms

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

### Laden der Kondensatoren

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

### ■ Motorseitiger Wechselrichter

Der motorseitige Wechselrichter wandelt die Gleichspannung wieder in Wechselspannung um, die den Motor speist. Er ist auch in der Lage, die Bremsenergie von einem drehenden Motor in den DC-Zwischenkreis zurückzuspeisen. Der motorseitige Wechselrichter wird von einer CCU-24 geregelt. Diese wird in diesem Handbuch als Frequenzumrichter-Regelungseinheit oder Regelungseinheit bezeichnet.

## ■ DC-Spannungserhöhungsfunktion

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

Um die DC-Spannungserhöhungsfunktion verwenden zu können, muss der benutzerdefinierte DC-Spannungssollwert in Parameter 94.22 eingestellt werden. Der Frequenzumrichter folgt dem benutzerdefinierten Sollwert, wenn er beim Einschalten größer als die gemessene DC-Spannung des Frequenzumrichters ist.

### Vorteile der DC-Spannungserhöhungsfunktion

- Möglichkeit, den Motor auch dann mit Nennspannung zu versorgen, wenn die Einspeisespannung des Frequenzumrichters unter der Motor Nennspannung liegt
- Ausgleich des Spannungsabfalls aufgrund des Ausgangsfilters, Motorkabels oder der Einspeisekabel
- Erhöhtes Motordrehmoment im Feldschwächbereich (d. h. wenn der Frequenzumrichter den Motor mit einer über der Motornenndrehzahl liegenden Drehzahl betreibt)
- Möglichkeit, den Motor mit einer höheren Nennspannung als der tatsächlichen Einspeisespannung des Frequenzumrichters zu betreiben. Beispiel: Ein Frequenzumrichter, der an 415 V angeschlossen ist, kann einen 460 V Motor mit 460 V versorgen.

### Einfluss der DC-Spannungserhöhung auf den Eingangsstrom

Bei Erhöhung der DC-Spannung kann der Frequenzumrichter einen höheren Eingangsstrom ziehen als der auf dem Typenschild angegebene Nennstrom. Eine Leistungsminderung ist erforderlich:

- wenn der Motor im oder nahe am Feldschwächbereich läuft und der Frequenzumrichter mit Nennlast oder nahezu Nennlast läuft.
- wenn die Situation lange andauert
- wenn die Erhöhung mehr als 10% beträgt.

Der Anstieg des Eingangsstroms kann zu einer Erwärmung der Sicherungen führen. Bei kurzzeitigem Netzeinbruch, wenn der Frequenzumrichter die Spannung signifikant erhöht, besteht die Gefahr, dass kleinere AC-Sicherungen durchbrennen.

Siehe hierzu [ACH580-31, ACQ580-31, ACH580-34 and ACQ580-34 drives product note on DC voltage boost \(3AXD50000769407 \[Englisch\]\)](#).

## ■ Wirkbremsfunktion (Option +N8056)

Der Netzwechselrichter mit Wirkbremsfunktion kann zurückgewonnene Energie (bis zu 50 % der Nennleistung) wieder in das Stromnetz einspeisen. Die Wirkbremsfunktion ist mit Optionscode +N8056 und Lizenz bestellbar.

Beispielanwendungen:

- Die Tunnelbelüftung ermöglicht ein schnelles Reversieren ohne Brems-Chopper
  - Einfangen einer drehenden Last und Reversieren beim fliegenden Start
-

## ■ DC-Anschluss

Über die DC-Klemmen kann ein externer Brems-Chopper an den Frequenzumrichter angeschlossen werden. Siehe Kapitel *Widerstandsbremung* ([Page] 229).

---



### **WARNUNG!**

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

---

## Aufbau

### ■ Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls



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

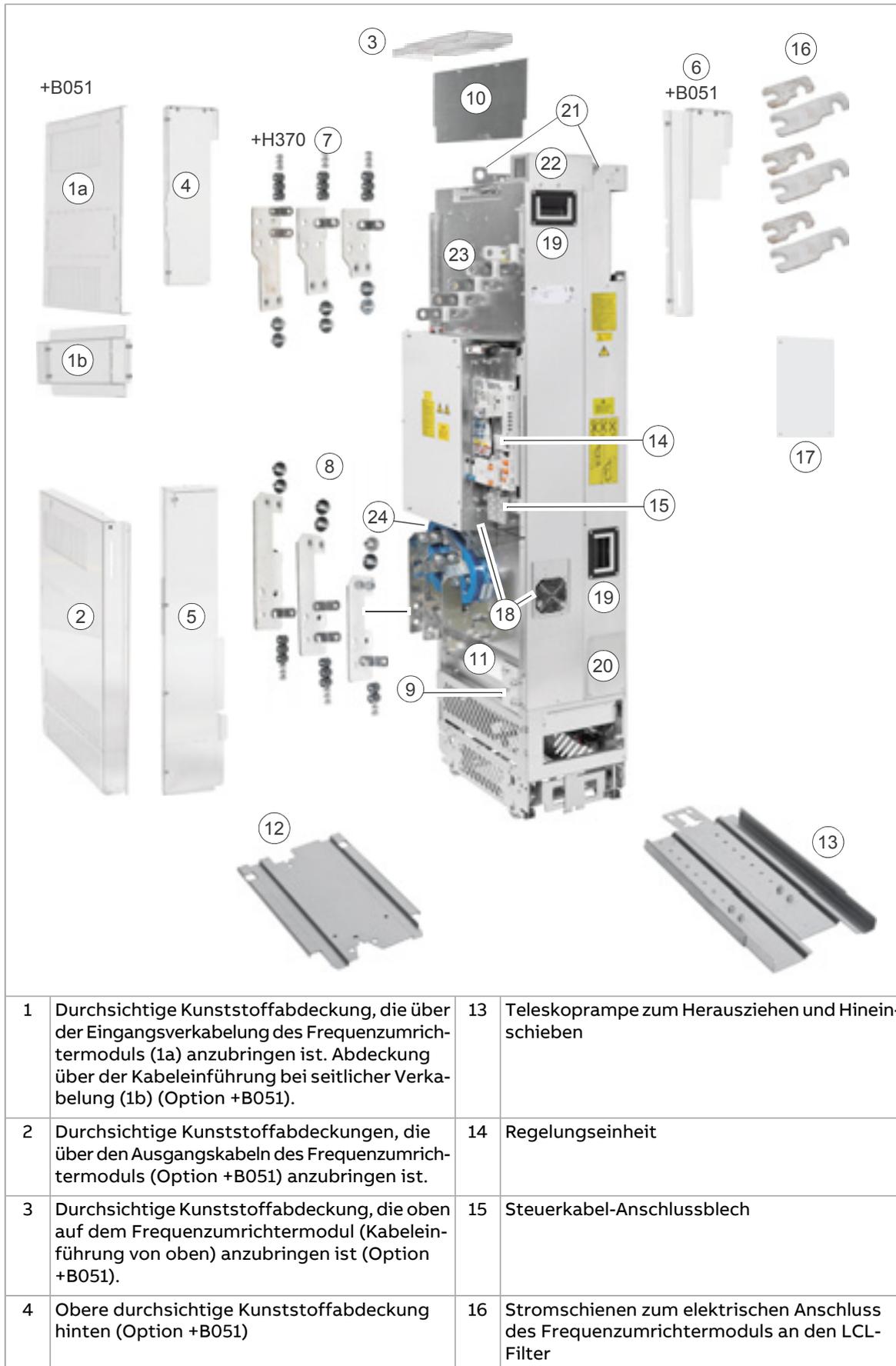
Beschreibung und Bilder des Frequenzumrichtermoduls siehe Abschnitt Frequenzumrichtermodul ([Page] 38). LCL-Filtermodul siehe Abschnitt LCL-Filtermodul ([Page] 39).

■ **Frequenzumrichter mit durchsichtigen Kunststoff-Abdeckungen (Option +B051)**

Beschreibung der Teile siehe Abschnitt Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls ([Page] 36). Durchsichtige Kunststoffabdeckungen siehe Abschnitt Frequenzumrichtermodul ([Page] 38)



■ Frequenzumrichtermodul



5	Untere durchsichtige Kunststoffabdeckung hinten (Option +B051)	17	Abdeckung für den Stromschienenanschluss
6	Durchsichtige Kunststoffabdeckung vorne (Option +B051)	18	Zusatzlüfter
7	Eingangskabel-Anschlüsse (Option +H370)	19	Griff
8	Abgangskabelanschlüsse (werksseitig montiert)	20	Abdeckung. Nach Abnahme können Sie das Frequenzrichtermodul an das LCL-Filtermodul anschließen.
9	Erdungsklemme für die Abgangskabelschirme	21	Hebeösen
10	Metallabdeckung. Bei Option +H370 verfügt die Abdeckung über eine Erdungsschiene.	22	Anschluss für Ladekreis-Schalter oder Schütz
11	Hauptlüfter	23	Eingangskabel-Anschlusschienen (L1/U1, L2/V1, L3/W1 und DC+ und DC- Stromschienen (UDC+ und UDC-))
12	Sockelführungsblech für das Frequenzrichtermodul	24	Gleichtaktfilter

■ **LCL-Filtermodul**

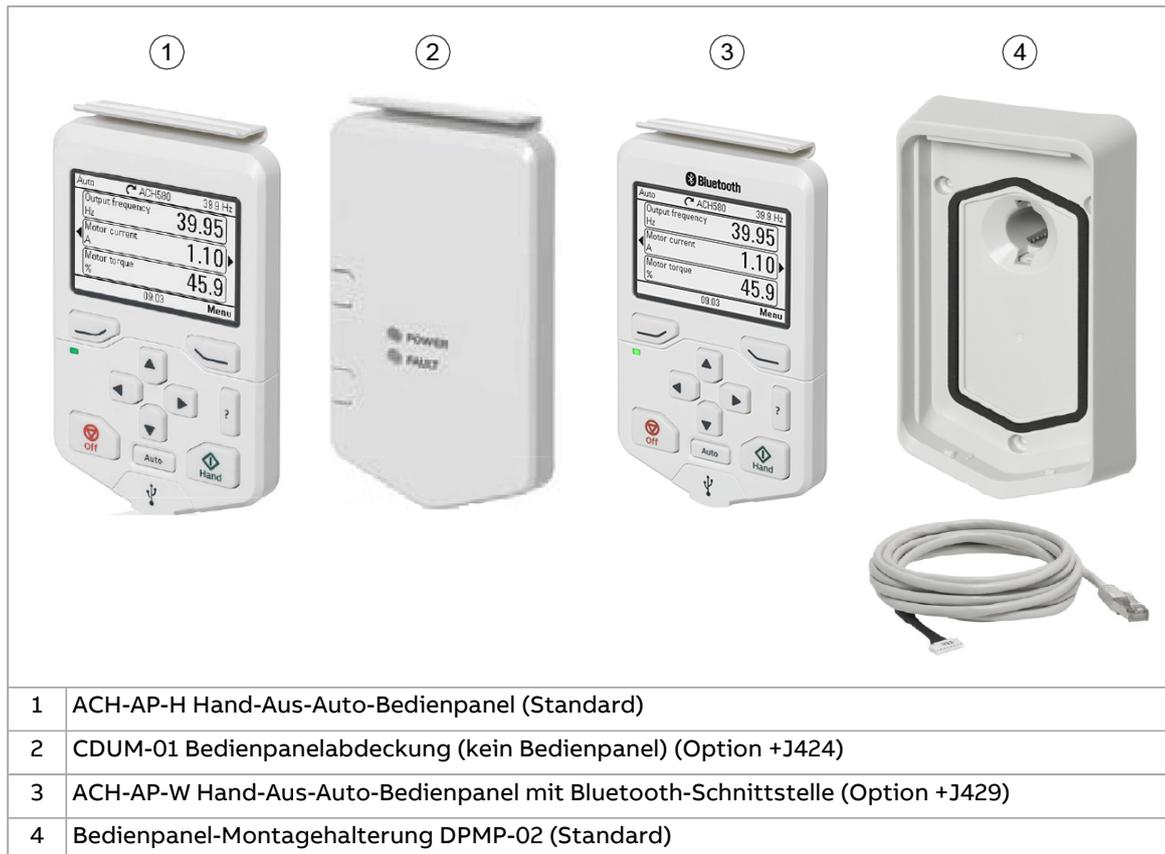
1	Stromschienen zum elektrischen Anschluss des LCL-Filtermoduls an das Frequenzrichtermodul.	4	Sockelführungsblech für das LCL-Filtermodul
2	Griff	5	Hebeösen
3	Hauptlüfter	-	-

## ■ Bedienpanel

Bei der Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls befindet sich das Bedienpanel auf der Vorderseite des Moduls.

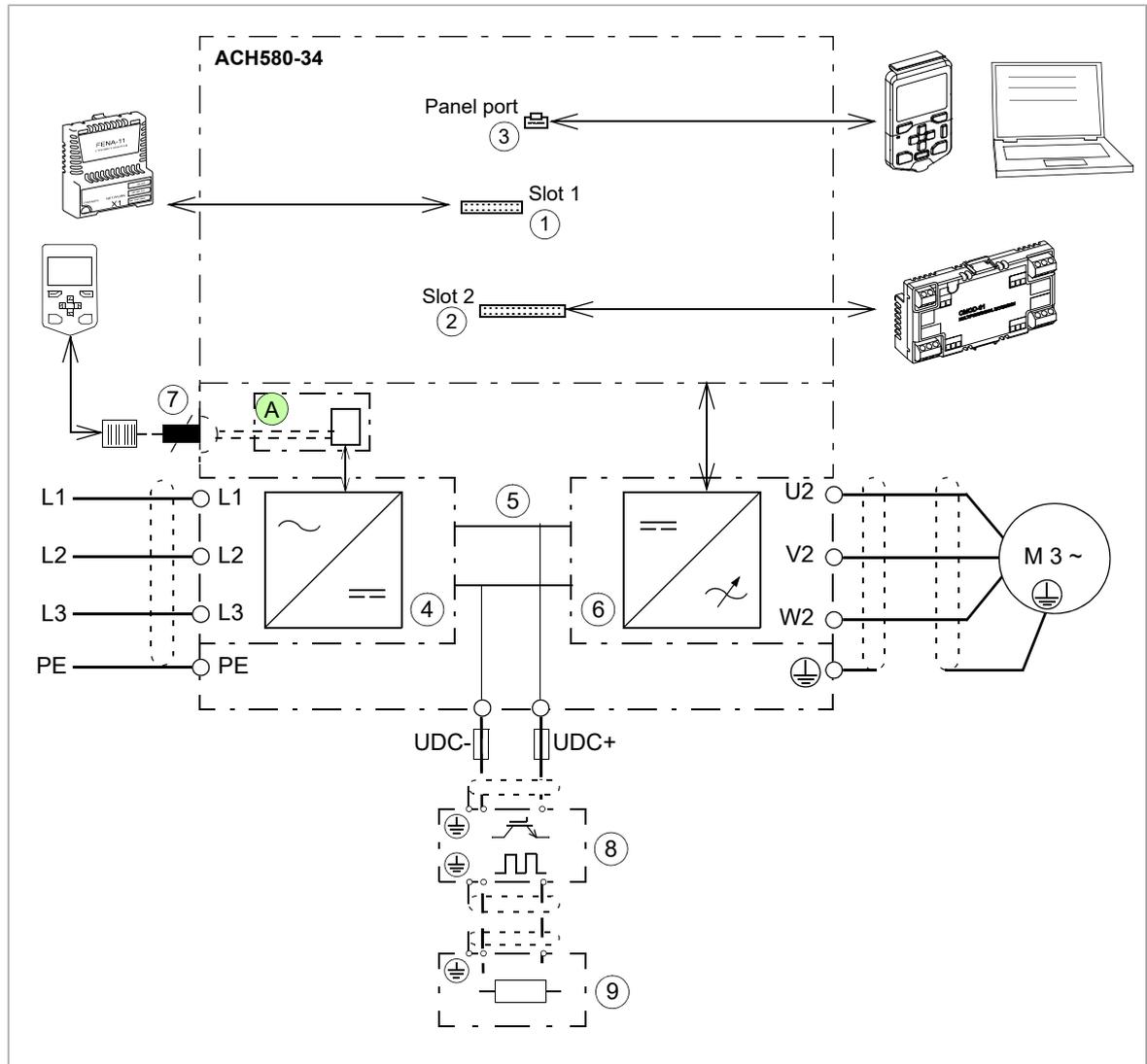
Mit der Montagehalterung DPMP-02 kann das Bedienpanel auf der Schranktür befestigt werden.

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]).



## Übersicht der Leistungs- und Steueranschlüsse

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



A	Netzseitige Regelungseinheit
1	Optionssteckplatz 1 für optionale Feldbus-Adaptermodule
2	Optionssteckplatz 2 für optionale E/A-Erweiterungsmodule
3	Bedienpanel-Anschluss
4	Netzseitiger Wechselrichter
5	DC-Zwischenkreis
6	Motorseitiger Wechselrichter
7	Buchse für das externe Bedienpanel (für den Normalbetrieb des Frequenzumrichters nicht benötigt)
8	Brems-Chopper (optional, siehe Widerstandsbremung ([Page] 229))
9	Bremswiderstände (optional, siehe Kapitel Widerstandsbremung ([Page] 229))

## 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.

**ABB**  
Origin Finland  
Made in Finland  
ABB Oy  
Hiomotie 13  
00380 Helsinki  
Finland

ACH580-34-240A-4

Input  
U1 3~ 480 VAC  
I1 209 A  
f1 60 Hz

Output  
U2 3~ 0...U1  
I2 240 A  
f2 0...500 Hz

FRAME  
**R11**

Air cooling  
IP00  
Multi-rated equipment, see Hardware Manual

UL open type

icc 100 kA  
SCCR 100 kA

CE  
EAC  
TÜV NORD  
Safety Approved  
UL US  
LISTED  
IND. CONT. EQ.  
1P00  
BTL  
20  
S/N: 1193000129

1	Typenbezeichnung, siehe Abschnitt Typenschlüssel.
2	Name und Adresse des Herstellers
3	Baugröße
4	Kühlverfahren
5	Schutzart
6	Nenndaten siehe Abschnitt Elektrische Nenndaten ([Page] 173).
7	Prospektiver Nennkurzschlussstrom, siehe Abschnitt Spezifikation des elektrischen Netzes ([Page] 186).
8	Gültige Kennzeichnungen
9	Seriennummer. Die erste Ziffer der Seriennummer gibt das Herstellungswerk an. Die nächsten vier Ziffern geben das Jahr und die Woche der Herstellung der Einheit an. Die letzten Ziffern vervollständigen die Seriennummer, so dass es keine zwei Geräte mit der gleichen Nummer gibt.
10	Link zur Produktinformation

## Typenschlüssel

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

### ■ Basiscode

Code	Beschreibung
ACH580	Produktserie
<b>Typ</b>	

Code	Beschreibung
-34	Standardlieferumfang: Ultra-Low-Harmonic Single Drive Modul für den Schrankeinbau, IP00 (UL-Typ offen), Buchbauweise mit Sockel, integrierte Regelungseinheit mit ACH-AP-H Komfort-Bedienpanel mit Bedienpanel-Halterung, eingebauter LCL-Filter, große Abgangskabel-Anschlussklemmen, interner EMV-Filter (+E210), Gleichtaktfilter (+E208), DC-Anschlussschienen, ACH580 HLK-Standardregelungsprogramm, RS-485 Modbus RTU Adaptermodul, Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment", Leiterplatten mit Schutzlack, gedruckte, mehrsprachige Kurzanleitungen für Montage und Inbetriebnahme (EN, DE, ES, IT, FR, TR), Rampe. Optionen siehe Abschnitt <a href="#">Optionscodes</a> ([Page] 43).
<b>Größe</b>	
-xxxxA	Siehe Nenndatentabelle.
<b>Spannungsbereich</b>	
-4	380...480 V AC. Dies ist auf dem Typenschild als typischer Eingangsspannungspegel 3~400/480 V AC angegeben.

## ■ Optionscodes

Code	Beschreibung
B051	IP20 Abdeckungen für Kabelanschlussbereiche
E208	Gleichtaktfilter (standardmäßig enthalten)
E210	EMV-Filter für TN- (geerdet) und IT-Netze (ungeerdet) der Zweiten Umgebung, Kategorie C3 (Standard).
OH371	Keine großen Anschlussfahnen für die Abgangskabel
H370	Anschlussfahnen für Netzkabeleingang
OJ400	Kein Bedienpanel
J400	ACH-AP-H Bedienpanel (Standard)
J410	DPMP-02 Türmontagesatz für das Bedienpanel (Standard)
J424	Bedienpanelabdeckung (ohne Bedienpanel)
K451	FDNA-01 DeviceNet™-Adaptermodul
K452	FLON-01 LonWorks® 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
K465	FBIP-01 BACnet/IP-Adaptermodul, 2 Anschlüsse
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
L501	CMOD-01 externe 24 V AC/DC und Digital-E/A-Erweiterung (2×RO und 1×DO)
L512	CHDI-01 115/230 V Digital-Eingangsmodul (sechs Digitaleingänge und zwei Relaisausgänge)
L523	CMOD-02 externe 24-V- und isolierte PTC-Schnittstelle

#### 44 Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung

<b>Code</b>	<b>Beschreibung</b>
L525	CAIO-01 Analog-E/A-Erweiterungsmodul
L537	CPTC-02 ATEX-zertifiziertes Thermistor-Schutzmodul
N2000	Standard-Sprachenpaket (Standard; beinhaltet EN, DE, ES, PT, FR, ZH, IT, FI, PL, RU, TR)
N2901	Paket mit europäischen Sprachen (Standard für SV, CZ, HU, DA, NL; beinhaltet EN, DE, ES, PT, FR, SV, CZ, HU, DA, NL)
N2902	Paket mit asiatischen Sprachen (Standard für KO, TH; beinhaltet EN, DE, ES, PT, FR, ZH, KO, TH)
N8056	Wirkbremsung
OP919	Keine (De)montagerampe
P906	Externe Regelungseinheit (außerhalb des Frequenzumrichtermoduls)
P931	Auf 36 Monate verlängerte Gewährleistung ab Lieferung
P932	Auf 60 Monate verlängerte Gewährleistung ab Lieferung
Q971	ATEX-zertifizierte sichere Abschaltfunktion

---

# 4

## Planungsanweisungen für Standardschränke

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält allgemeine Anweisungen zur Schrankplanung, die auf jedes benutzerdefinierte Schranksystem anwendbar sind. Die behandelten Themen sind für den sicheren und störungsfreien Einsatz des Antriebssystems unerlässlich.

### Haftungsbeschränkung

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

#### ■ Nordamerika

Die Anlagen müssen NFPA 70 (NEC)<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).

### Schaltschrank-Konstruktion

Die Grundanforderungen an die Schrankkonstruktion sind unten aufgeführt. Stellen Sie sicher, dass:

---

- der Schrankrahmen stabil genug ist, um das Gewicht der Komponenten, der Steuerschaltungen und weiterer eingebauter Geräte zu tragen.
- der Schrank die Module vor Berührung schützt und den Anforderungen für Staub und Feuchtigkeit entspricht
- der Schrankrahmen und die Türen stark genug sind, um im Falle eines Lichtbogens oder einer ähnlichen Störung einen angemessenen Schutz vor Flammen oder Druckstößen aus dem Schrankinneren zu bieten
- der Schrank ausreichend große Lufteinlass- und -auslassgitter besitzt, sodass die Kühlluft durch die Module im Schrank zirkulieren kann.

### ■ **Planung des Aufbaus des Schaltschranks**

Planen Sie genügend Platz für eine einfache Installation und Wartung ein. Ein ausreichender Kühlluftstrom, notwendige Abstände, Kabel und Kabelführungsstrukturen benötigen ebenfalls ausreichenden Platz.

Sorgen Sie für ausreichenden Abstand zwischen der/den Regelungseinheit(en) und:

- den Hauptstromkreis Komponenten, wie z. B. Schütze, Schalter und Netzkabel
- heißen Bauteilen (Kühlkörper, Luftauslass des Frequenzumrichtermoduls).

### ■ **Erdung der Montagestrukturen**

Erden Sie das Modul, indem Sie die Kontaktflächen der Befestigungspunkte unlackiert lassen (blanker Metall-Metall-Kontakt). Das Modulgehäuse wird an der PE-Schiene des Schaltschranks über Befestigungsflächen, -schrauben und den Schaltschrankrahmen geerdet. Verwenden Sie alternativ einen separaten Erdleiter zwischen dem PE-Anschluss des Moduls und der PE-Schiene des Schaltschranks.

Erden Sie auch die anderen Komponenten im Schaltschrank nach dem oben beschriebenen Prinzip.

### ■ **Stromschiene - Material und Verbindungen**

ABB empfiehlt verzinnertes Kupfer, aber auch blankes Kupfer und Aluminium können verwendet werden.

Entfernen Sie vor dem Verbinden der Aluminiumschienen die Oxidschicht und tragen Sie eine geeignete antioxidative Verbindungsmasse auf.

### ■ **Abdeckungen**

Die Montage der Abdeckungen (Berührungsschutz) zur Erfüllung der entsprechenden Sicherheitsvorschriften liegt in der Verantwortung des Antriebssystembauers.

Für manche Schrankversionen sind fertige Abdeckungsteile bei ABB erhältlich, siehe Bestellangaben.

### ■ **Anzugsmomente**

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

### **Elektrische Anschlüsse**

Größe	Drehmoment	Festigkeitsklasse
M3	0,5 N (4,4 lbf-in)	4,6...8,8

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

### Mechanische Anschlüsse

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

### Isolationsträger

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

### Kabelschuhe

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

## Kühlung und Schutzarten

### ■ Planung der Kühlung

Bei der Planung Schrankkühlung zu beachten:

- Eine ausreichende Belüftung des Montageorts sicherstellen, damit die Anforderungen in Bezug auf den Kühlluftstrom und die Umgebungstemperatur erfüllt werden (siehe das Hardware-Handbuch).
- Lassen Sie um die Komponenten herum ausreichend Platz, damit ausreichend Kühlluft zirkulieren kann. Beachten Sie die Mindestabstände, die für jede Komponente angegeben sind. Erforderliche, modulspezifische Abstände siehe das entsprechende Hardware-Handbuch.

### ■ Luftgekühlte Antriebssysteme.

#### Lufteinlässe und -auslässe

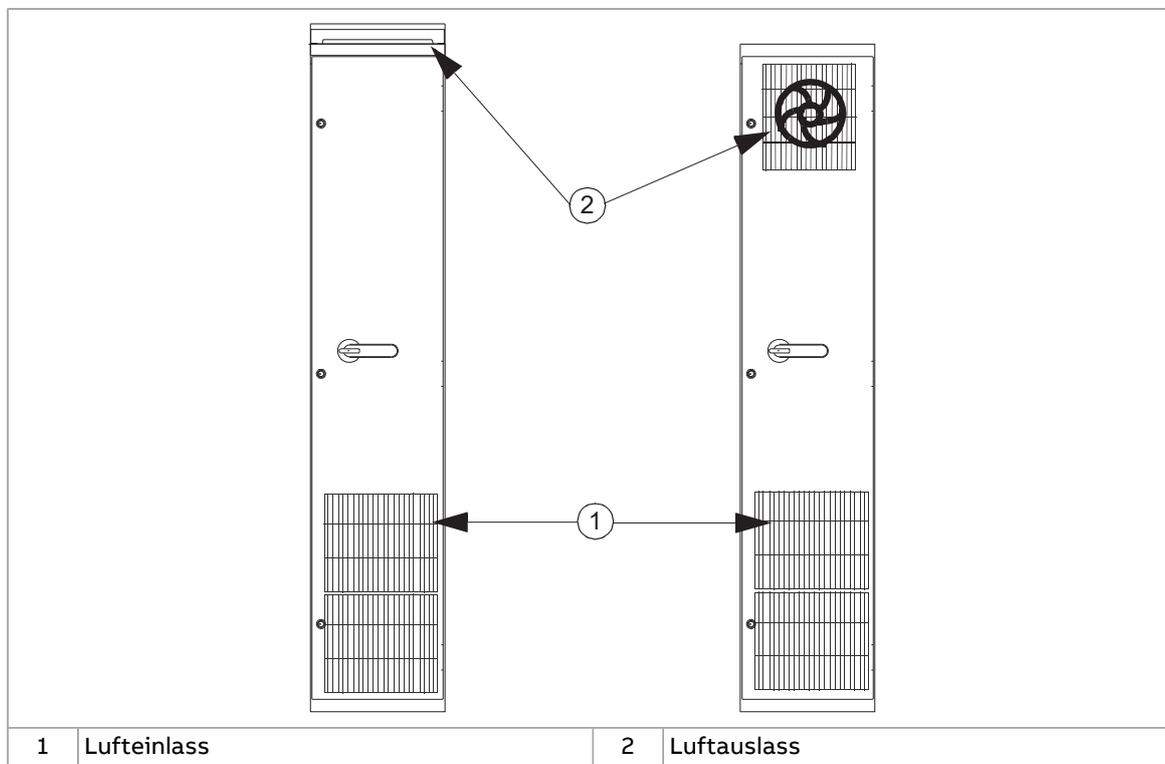
Versehen Sie die Lufteinlass- und Auslassöffnungen mit Gittern, die

---

- groß sind, damit ein ausreichender Luftstrom in den Schrank und aus dem Schrank heraus sichergestellt wird (entscheidend für eine ordnungsgemäße Kühlung der Module)
- den Kühlluftstrom leiten,
- gegen Berührungskontakt schützen,
- die Spritzwasser vom Eindringen in den Schrank abhalten.
- im Falle eines Lichtbogens oder einer ähnlichen Störung im Schrankinneren einen angemessenen Schutz vor Flammen oder Druckstößen gewährleisten

In der folgenden Zeichnung sind zwei typische Schaltschrank-Kühlungslösungen dargestellt. Der Lufteinlass befindet sich unten am Schrank. Der Auslass befindet sich im Dach oder dem oberen Teil der Tür, falls die Raumhöhe begrenzt ist.

Wenn sich der Luftauslass an der Schaltschranktür befindet, muss ein zusätzlicher Lüfter verwendet werden.



Sorgen Sie dafür, dass die Kühlluft entsprechend den technischen Daten im jeweiligen Hardware-Handbuch durch die Komponenten strömt. Diese Spezifikation enthält folgende Angaben:

- Kühlluftstrom
- Hinweis:** Die für die einzelnen Komponenten angegebenen Werte gelten für Dauernennlast. Bei zyklischer oder geringerer Last als der Nennlast ist eine geringere Kühlluftmenge ausreichend.
- zulässige(r) Umgebungstemperatur und Temperaturanstieg im Schrankinneren
  - zulässiger Druckabfall im Schaltschrank, den der Modullüfter bewältigen kann
  - Größen der Lufteinlass- und Luftauslassöffnungen sowie die empfohlene Filtermatten (falls verwendet).

**Hinweis:** Zusätzlich zum Energieverlust des Frequenzumrichtermoduls muss die in Kabeln und anderen Geräten entstehende Wärme abgeleitet werden.

Die internen Lüfter der Umrichtermodule und die Filter reichen in der Regel aus, um die Temperaturen der Komponenten in IP20- und IP42-Schränken niedrig genug zu halten. Bei höheren Schutzarten, oder wenn sich der Luftauslass in der Schranktür befindet, können zusätzliche Lüfter erforderlich sein. Wenn Sie zusätzliche wärmeerzeugende Komponenten in den Schrank einbauen, muss das Kühlsystem entsprechend aufgerüstet werden.

Bei IP54 Schaltschränken werden dicke Filtermatten verwendet, um das Eindringen von Spritzwasser in den Schaltschrank zu verhindern. Hierfür ist die Installation zusätzlicher Kühleinrichtungen wie einen Abluftlüfter für die heiße Luft erforderlich.

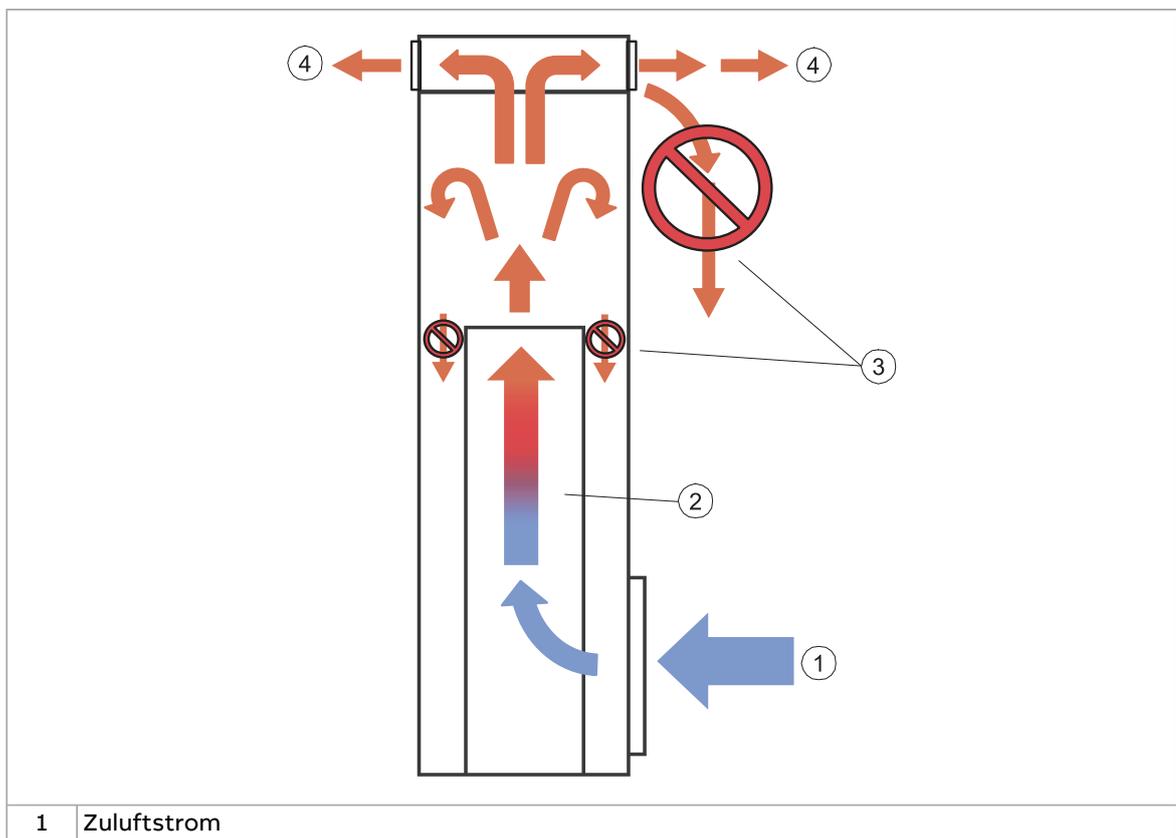
### Das Zurückströmen erhitzter Kühlluft verhindern

Die Zirkulation der heißen Luft außerhalb des Schranks muss verhindert werden, indem die heiße Abluft von der Zuluft für den Schrank weggeleitet wird. Mögliche Lösungen sind nachfolgend dargestellt:

- Gitter zur Luftführung an Lufteinlass und Luftauslass.
- Zu- und Abluft auf unterschiedlichen Schrankseiten
- Kühlluftansaugung im unteren Teil der Schranktür und ein zusätzlicher Abluftlüfter im Dach des Schaltschranks.

Verhindern Sie die Zirkulation von Warmluft innerhalb des Schranks z. B. durch passgenaue Luftschottbleche. Normalerweise sind keine Dichtungen erforderlich.

In der folgenden Zeichnung ist der Luftstrom innerhalb und außerhalb des Schranks dargestellt.

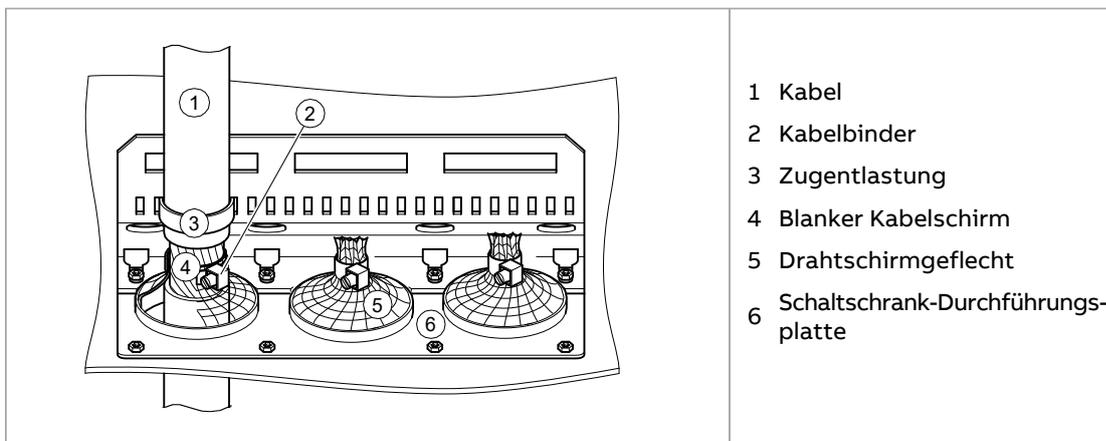


2	Leistungsmodul
3	Die Zirkulation heißer Luft muss verhindert werden
4	Abluft

## EMV-Anforderungen

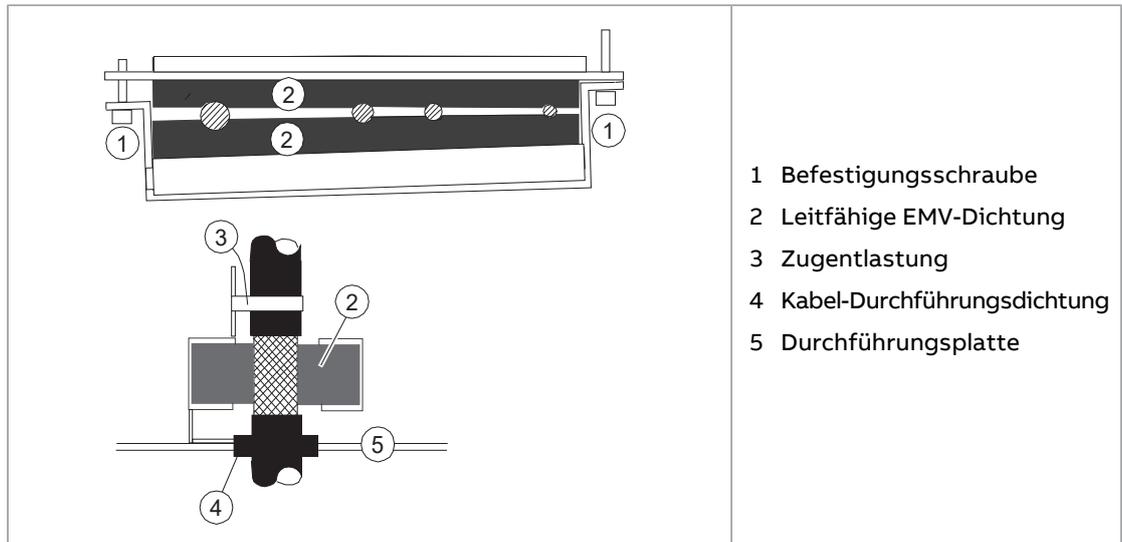
Wenn Sie die elektromagnetische Verträglichkeit des Schaltschranks planen, ist Folgendes zu beachten:

- Je geringer die Anzahl und je kleiner die Öffnungen im Schaltschrank sind, desto besser ist die Störungsdämpfung. Der empfohlene Maximaldurchmesser einer Öffnung bei der galvanischen Metallkontakt in der Schrankverkleidung beträgt 100 mm (3.94 in). Den Gittern des Kühllufteinlasses und -auslasses muss besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.
- Die beste galvanische Verbindung zwischen den Stahlblechen wird durch Schweißen erreicht, da keine Bohrungen erforderlich sind. Wenn Schweißen nicht möglich ist, empfiehlt ABB, die Nähte zwischen den Blechen **unlackiert** zu lassen und mit speziellen leitfähigen EMV-Bändern zu versehen, um eine ausreichende galvanische Verbindung herzustellen. Normalerweise bestehen zuverlässige Bänder aus flexiblem Silikon, das mit einem Metallnetz überzogen ist. Der Berührungskontakt der Metallflächen ohne ausreichenden Anpressdruck reicht nicht aus, daher ist eine leitfähige Dichtung zwischen den Flächen erforderlich. Der maximal empfohlene Abstand zwischen den Befestigungsschrauben beträgt 100 mm (3,94 in).
- Im Schaltschrank muss eine ausreichende Hochfrequenzerdung hergestellt werden, um EMV-Störungen und hochohmige Strukturen/Abstrahlung zu verhindern. Eine gute Hochfrequenzerdung erfolgt mit kurzen Kupferlitzen mit geringer Induktivität. Aufgrund der großen Entfernungen im Schaltschrank kann keine Hochfrequenzerdung auf einen einzigen Anschlusspunkt verwendet werden.
- Eine 360° Hochfrequenzerdung der Kabelschirme an den Kabeleinführungen verbessert die EMV-Abschirmung des Schaltschranks.
- ABB empfiehlt eine 360° Hochfrequenzerdung an den Kabeleinführungen der Motorkabel. Die Erdung der Kabelschirme kann, wie nachfolgend dargestellt, mit einem Drahtgeflecht erfolgen.



- ABB empfiehlt eine 360° Hochfrequenzerdung der Steuerkabelschirme an den Kabeleinführungen. Die Schirme können mit Hilfe leitender

Schirm-Dichtungsprofile, die beidseitig gegen die Kabelschirme gedrückt werden, wie nachfolgend dargestellt, geerdet werden:



## Befestigung des Schrankes

Siehe die Anweisungen des Schaltschrankherstellers.



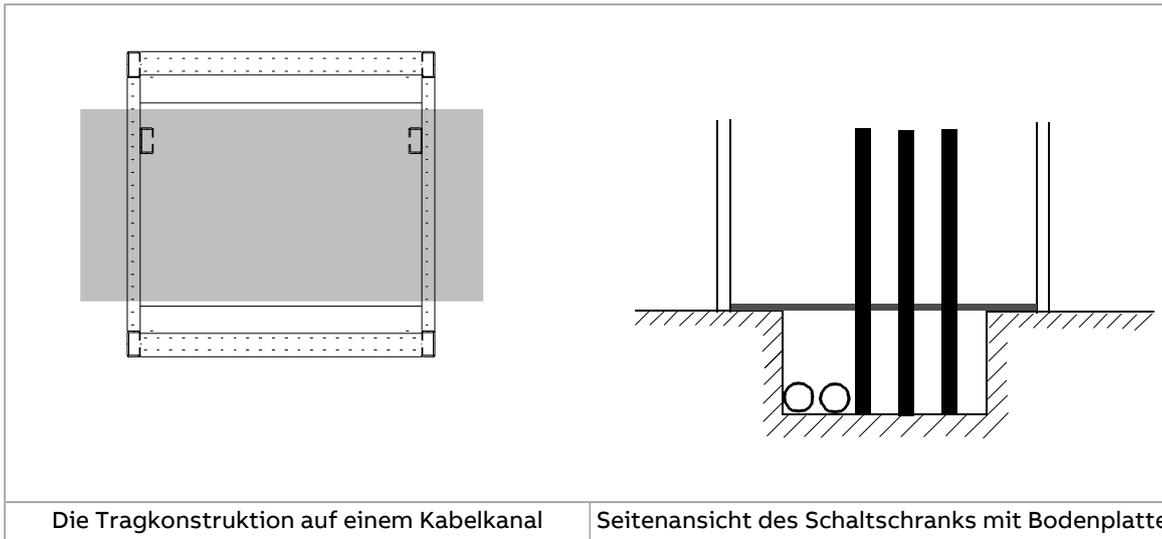
### WARNUNG!

Der Schrank darf nicht durch Elektroschweißen befestigt werden. ABB haftet nicht für Schäden, die durch Elektroschweißen entstanden sind, da der Schweißstromkreis elektronische Schaltkreise im Schrank beschädigen kann.

## Schranksaufstellung auf einem Kabelkanal

Hinweis: Bei der Planung der Schrankaufstellung auf einem Kabelkanal ist Folgendes zu beachten:

- Die Schrankkonstruktion muss ausreichend robust sein. Wenn der Schranksockel nicht vollflächig aufliegt, ruht das Gewicht des Schrankes auf den Abschnitten, die auf dem Boden stehen.
- Versehen Sie den Schaltschrank mit einer abgedichteten Bodenplatte und Kabeldurchführungen, damit die Schutzart erhalten bleibt und verhindert wird, dass Kühlluft über den Kabelkanal in den Schrank strömt.



## Schrankheizung

Verwenden Sie eine Heizung, wenn das Risiko von Kondensation im Schaltschrank besteht. Obwohl die primäre Funktion der Heizungen darin besteht, die Luft zu trocknen, kann es bei niedrigen Temperaturen auch erforderlich sein zu heizen.

## Montage des Bedienpanels auf der Schaltschranttür

Das Bedienpanel kann mit der Montagehalterung auf der Schranktür montiert werden. Montagehalterungen für Bedienpanels sind bei ABB als Optionen erhältlich. Weitere Informationen siehe:

Handbuch	Code (Englisch / Deutsch)
DPMP-01 mounting platform for control panels installation guide	3AUA0000100140
DPMP-02/03 mounting platform for control panels installation guide	3AUA0000136205
DPMP-04/05 mounting platform for control panels installation guide	3AXD50000308484





# 5

## **Anleitung zur Planung der mechanischen Installation**

---

### **Inhalt dieses Kapitels**

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

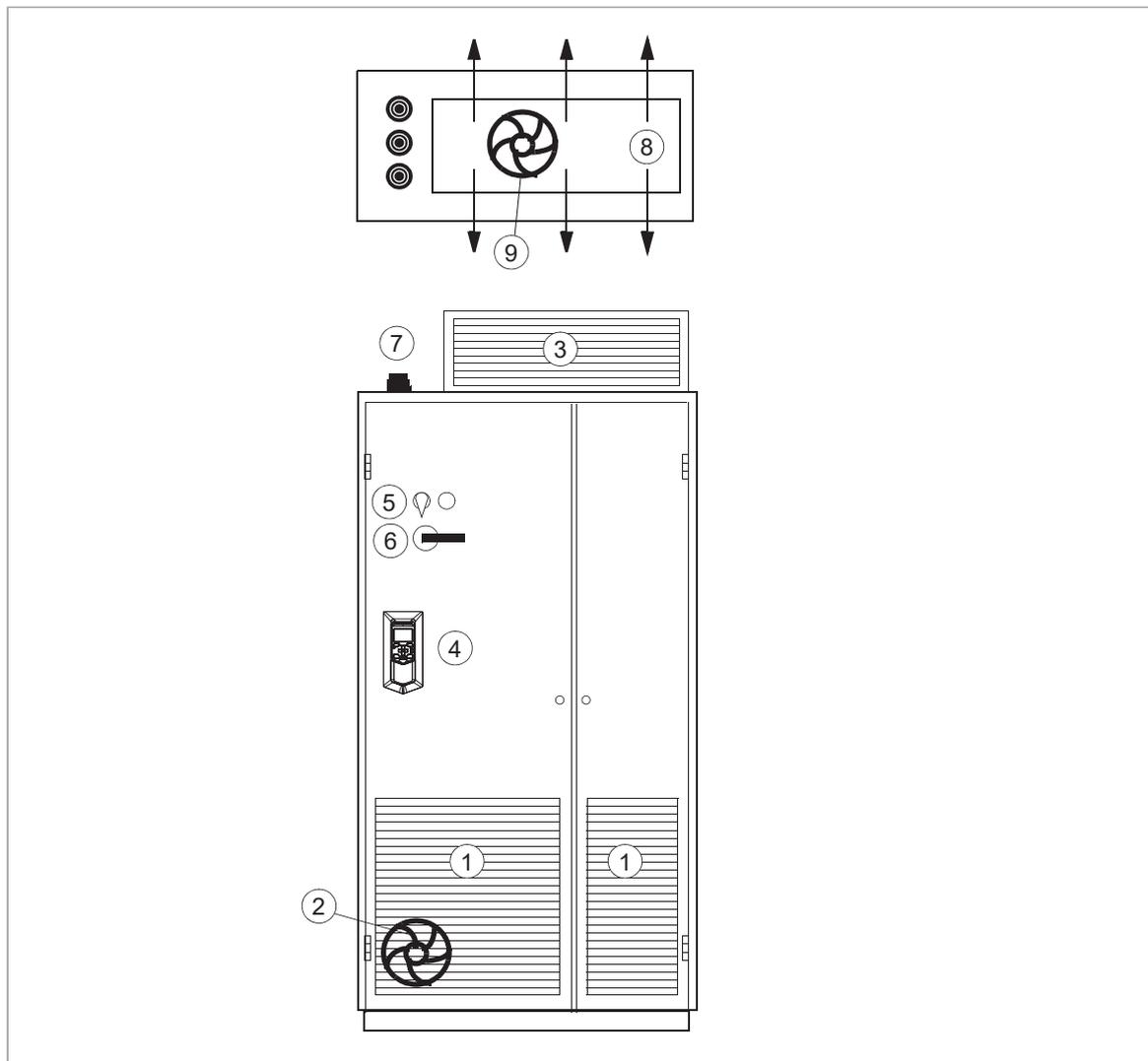
### **Einbaupositionen des Frequenzumrichtermoduls.**

Das Frequenzumrichtermodul muss senkrecht in Buchbauform im Schaltschrank montiert werden.

---

## Aufbaubeispiele, Tür geschlossen

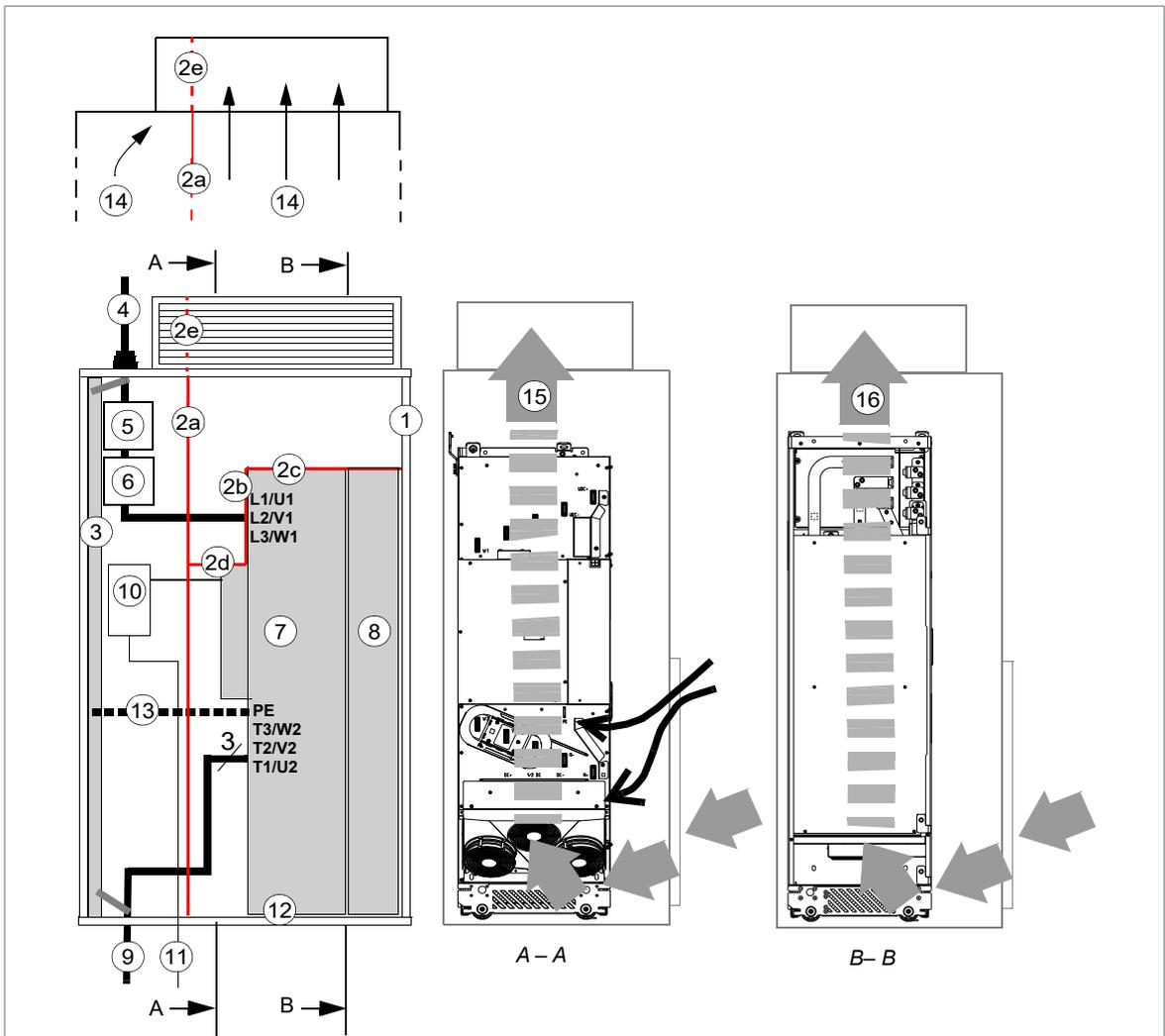
Diese Abbildung zeigt ein Aufbaubeispiel mit Eingangskabeldurchführung von oben und Motorkabeldurchführung von unten.



1	Luftansauggitter des Frequenzumrichtermoduls	6	Betätigungsgriff des Trenners
2	Wenn ein zusätzliches Luftschottblech am Schrankdach montiert wird, ist kein Zusatzlüfter erforderlich (siehe folgende Beispiele).	7	Gummi-Einführungsdichtungen für die Schutzart des Schrankes
3	Kühlluftauslass für das Frequenzumrichtermodul, das LCL-Filtermodul und andere Geräte am Schaltschrankdach. Ein Abluftlüfter ist erforderlich.	8	Kühlluftauslass auf der Schrankoberseite, von oben gesehen
4	Frequenzumrichter-Bedienpanel mit Türmontagesatz DPMP-01. Das Bedienpanel ist im Schaltschrank an die Regelungseinheit des Frequenzumrichtermoduls angeschlossen.	9	Der für den IP20, IP42 oder IP54 Luftauslass-Bausatz erforderliche Lüfter kann separat bestellt werden. Siehe Lüfter ([Page] 171).
5	Schütz-Steuerschalter und Notstopp-Schalter (im Schaltschrank an den Steuerschaltkreis des Schützes angeschlossen)	-	

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

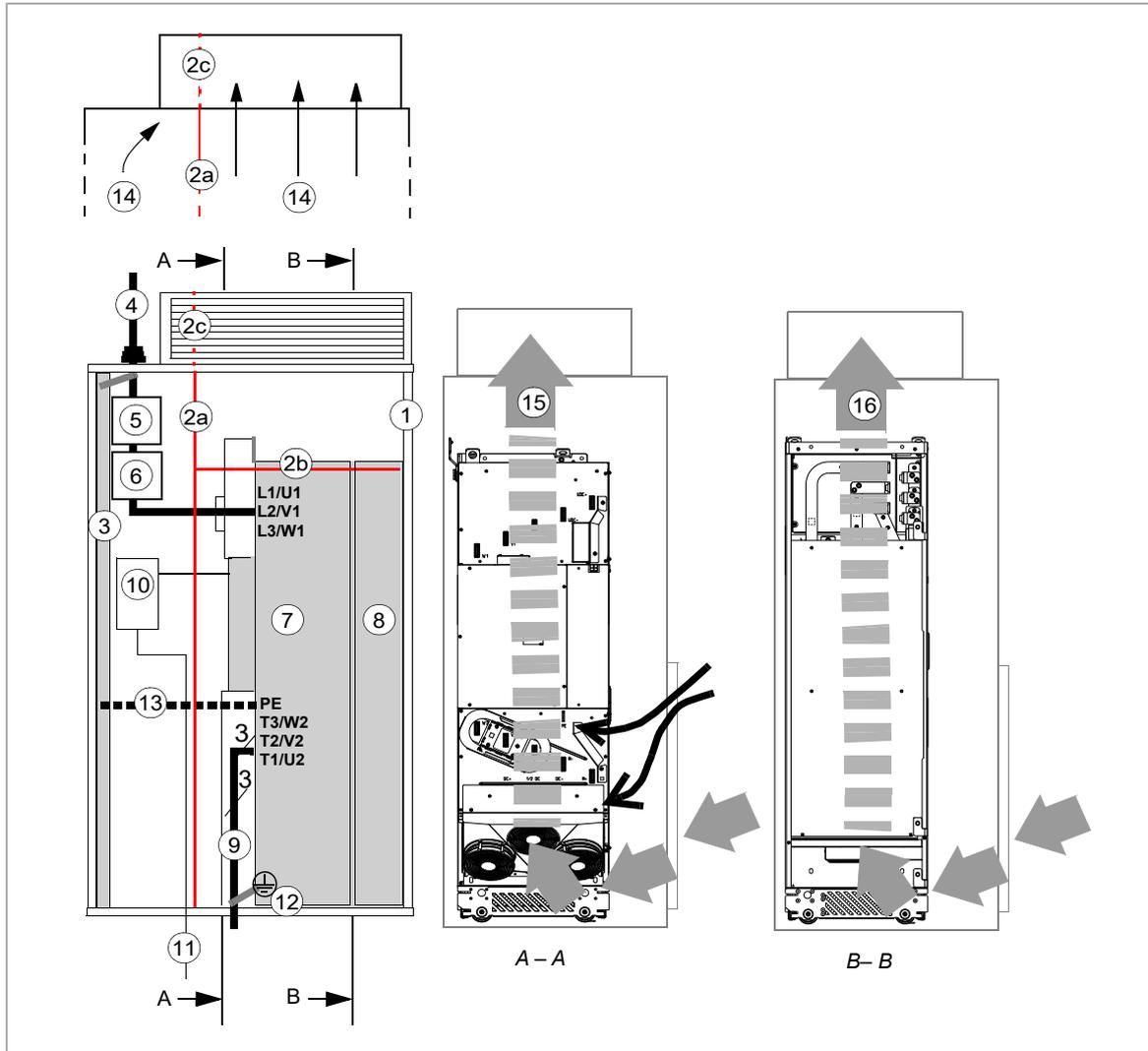
## Aufbaubeispiel, Tür geöffnet (Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls)



1	Rahmenprofil-Konstruktion des Schaltschrank	9	Motorkabel mit Schutzleiter des Frequenzumrichtermoduls
2	Senkrechte (2a, 2b) und waagerechte (2c, 2d) Luftschottbleche trennen die kalten und warmen Bereiche (passgenaue Durchführungen). Siehe Abschnitt Das Zurückströmen erhitzter Kühlluft verhindern ([Page] 57).	10	Regelungseinheit des Frequenzumrichtermoduls. <b>Hinweis:</b> Der obere Lufteinlass in der Tür ist für die einwandfreie Kühlung der Regelungseinheit wichtig.
2e	Optionales Luftschottblech, das benötigt wird, wenn im unteren Abschnitt der Schranktür kein Lüfter eingebaut ist. Siehe Abschnitt Das Zurückströmen erhitzter Kühlluft verhindern ([Page] 57).	11	Externe Steuerkabel
3	Schrank-Erdungsschiene (PE)	12	Erdungsschrauben
4	Einspeisekabel mit Schutzleiter (PE) des Frequenzumrichters	13	Alternative zu Erdungsschrauben (12)
5	Trennschalter und Sicherungen	14	Luftstrom zum Schrankdach
6	Schütz	15	Luftstrom durch das Frequenzumrichtermodul
7	Frequenzumrichtermodul	16	Luftstrom durch den LCL-Filter

8	LCL-Filtermodul	-	-
<p><b>Hinweis:</b> Die Schirme von Leistungskabeln können auch über die Erdungsanschlüsse des Frequenzumrichtermoduls geerdet werden.</p>			
<p><b>Hinweis:</b> Siehe auch Abschnitt Erforderlicher Freiraum ([Page] 61).</p>			

## Aufbaubeispiel, Tür geöffnet (Option +B051)

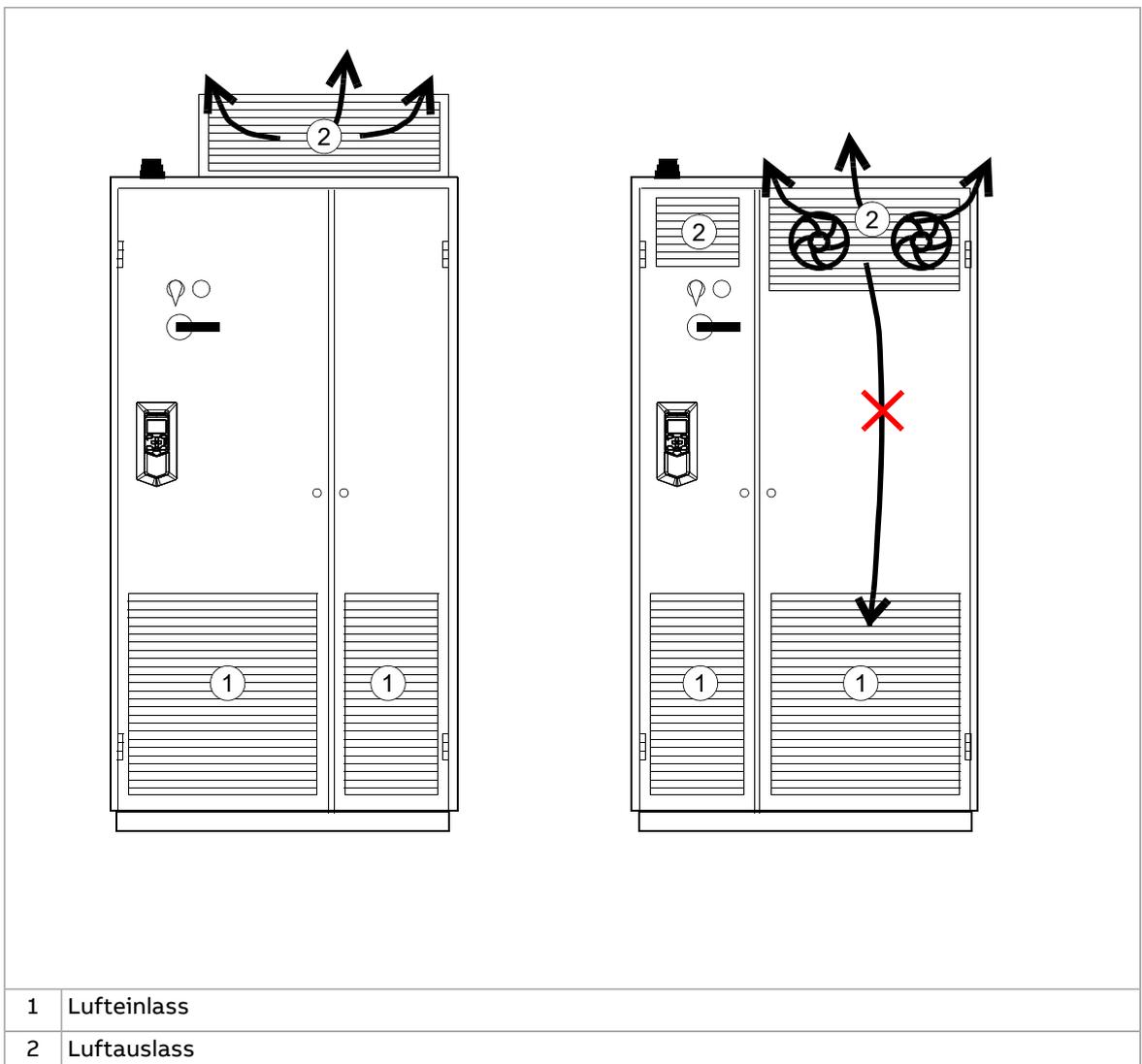


1	Rahmenprofil-Konstruktion des Schaltschranks	8	LCL-Filtermodul
2a	Senkrechte (2a) und waagerechte (2b) Luftschottbleche trennen die kalten und warmen Bereiche (passgenaue Durchführungen). Siehe Abschnitt Das Zurückströmen erhitzter Kühlluft verhindern ([Page] 57).	9	Motorkabel mit Schutzleiter des Frequenzumrichtermoduls
2b		10	Regelungseinheit des Frequenzumrichtermoduls. <b>Hinweis:</b> Der obere Lufteinlass in der Tür ist für die einwandfreie Kühlung der Regelungseinheit wichtig.
2c	Optionales Luftschottblech, das benötigt wird, wenn im unteren Abschnitt der Schranktür kein Lüfter eingebaut ist. Siehe Abschnitt Das Zurückströmen erhitzter Kühlluft verhindern ([Page] 57).	11	Externe Steuerkabel
3	Schrank-Erdungsschiene (PE)	12	Erdungsschrauben

4	Einspeisekabel mit Schutzleiter (PE) des Frequenzumrichters	13	Alternative zu Erdungsschrauben (12)
5	Trennschalter und Sicherungen	14	Luftstrom zum Schrankdach
6	Schütz	15	Luftstrom durch das Frequenzumrichtermodul
7	Frequenzumrichtermodul	16	Luftstrom durch den LCL-Filter

## Lösungen für die Kühlung

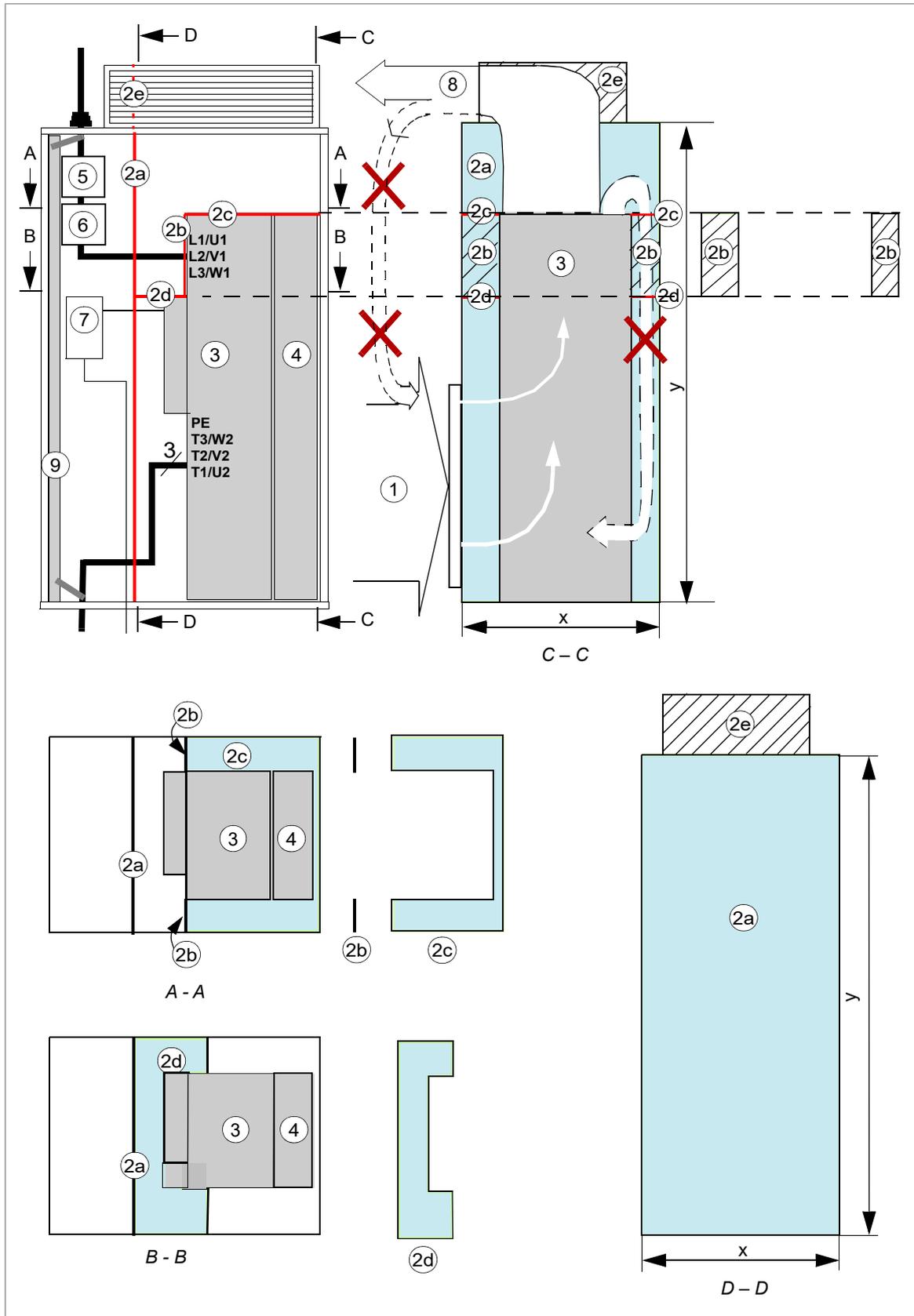
In der folgenden Zeichnung sind typische Lösungen zur Schrankkühlung dargestellt. Der Lufteinlass befindet sich unten im Schrank, während sich der Auslass auf dem Dach oder im oberen Teil der Tür befindet. Verwenden Sie zusätzliche Abluftlüfter, wenn sich der Luftauslass in der Schranktür befindet. Angaben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



## Das Zurückströmen erhitzter Kühlluft verhindern

■ **Buchbauweise (Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls)**

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

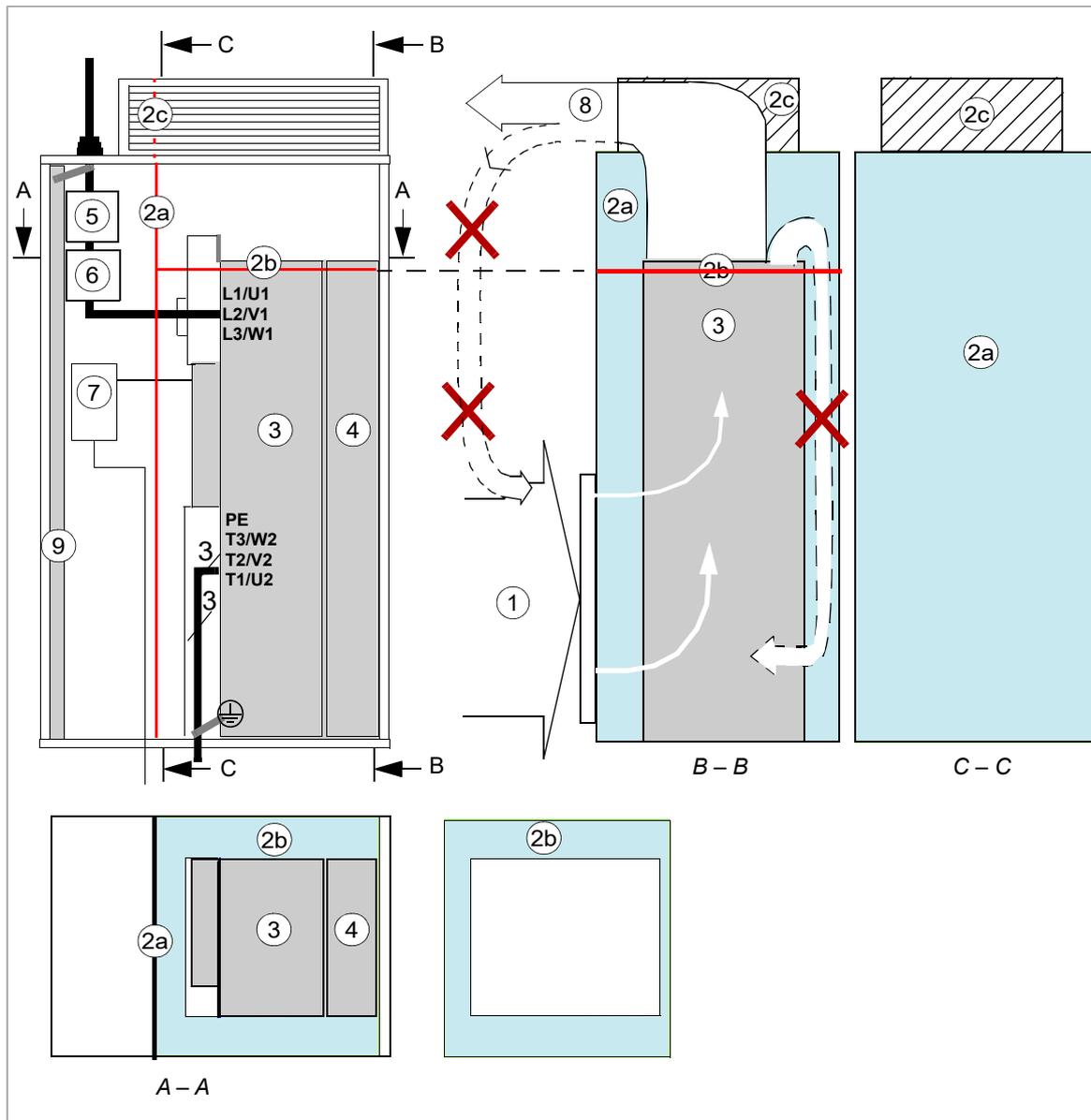


1	Luftstrom zu den Frequenzumrichtermodulen, max. 40 °C (104 °F)	4	LCL-Filtermodul
2a	Senkrechte Luftschottbleche trennen die kalten und warmen Bereiche im Schaltschrank	5	Trennschalter und Sicherungen
2b	Senkrechtes Luftschottblech	6	Schütz
2c	Oberes waagerechtes Luftschottblech	7	Regelungseinheit des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

---

■ **Buchbauweise (Option +B051)**

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



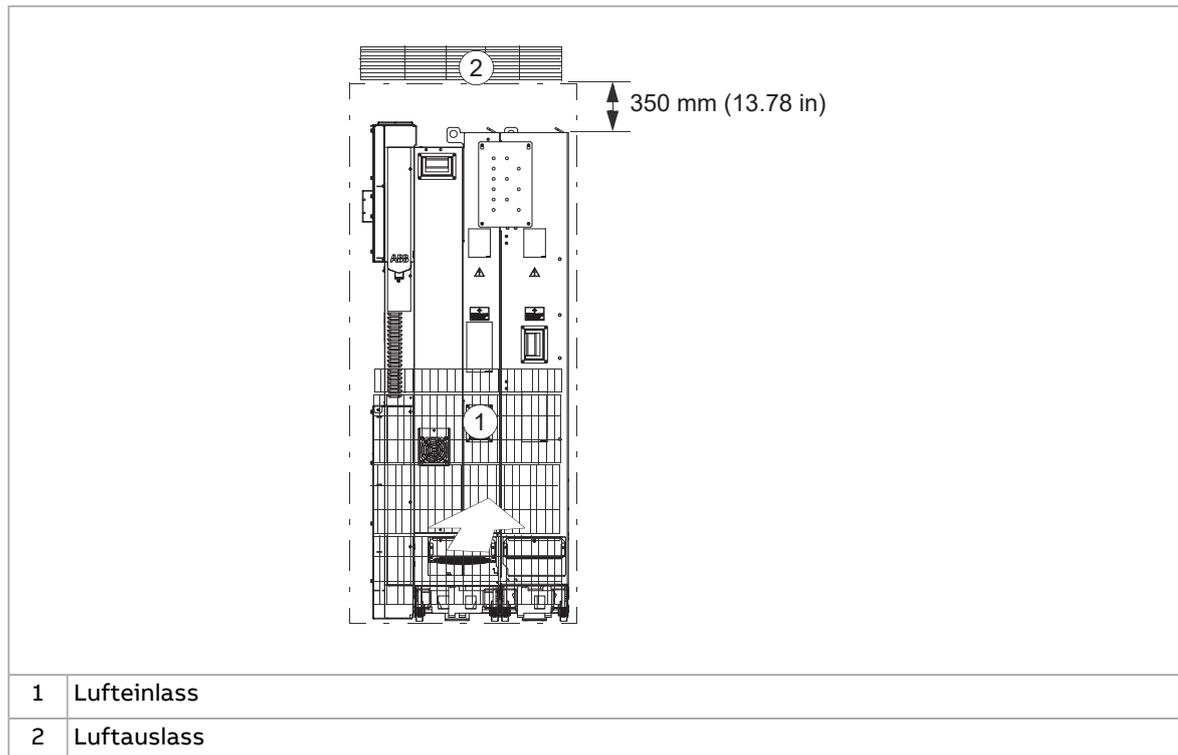
1	Luftstrom zu den Frequenzrichtermodulen, max. 40 °C (104 °F)	5	Trennschalter und Sicherungen
2a	Senkrechte Luftschottbleche trennen die kalten und warmen Bereiche im Schaltschrank	6	Schütz
2b	Waagerechtes Luftschottblech	7	Regelungseinheit des Antriebs
2c	Optionales Luftschottblech, das benötigt wird,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

## Erforderlicher Freiraum

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

### ■ Montageabstände über dem Frequenzumrichtermodul

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



### ■ Erforderlicher Freiraum um das Frequenzumrichtermodul herum

Vor und hinter dem Schrank ist ein Abstand von jeweils 10 mm (0,39 in) erforderlich. Auf der linken und rechten Seite des Moduls ist kein freier Raum für die Kühlung erforderlich.

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

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

## ABB Lufteinlass-/Luftauslass-Montagesätze

Siehe Kapitel Bestellangaben ([Page] 167).



# 6

## Mechanische Installation

---

### Inhalt dieses Kapitels

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



### Prüfen des Installationsortes

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

Siehe Abschnitt *Umgebungsbedingungen* ([Page] 188) bezüglich der zulässigen Umgebungsbedingungen und Abschnitt *Verlustleistung, Kühldaten und Geräuschpegel* ([Page] 184) bezüglich der erforderlichen Kühlluft.

### Transportieren und Auspacken

---

**WARNUNG!**

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

---

Transportieren Sie das Paket mit einem Gabelhubwagen zum Montageort.

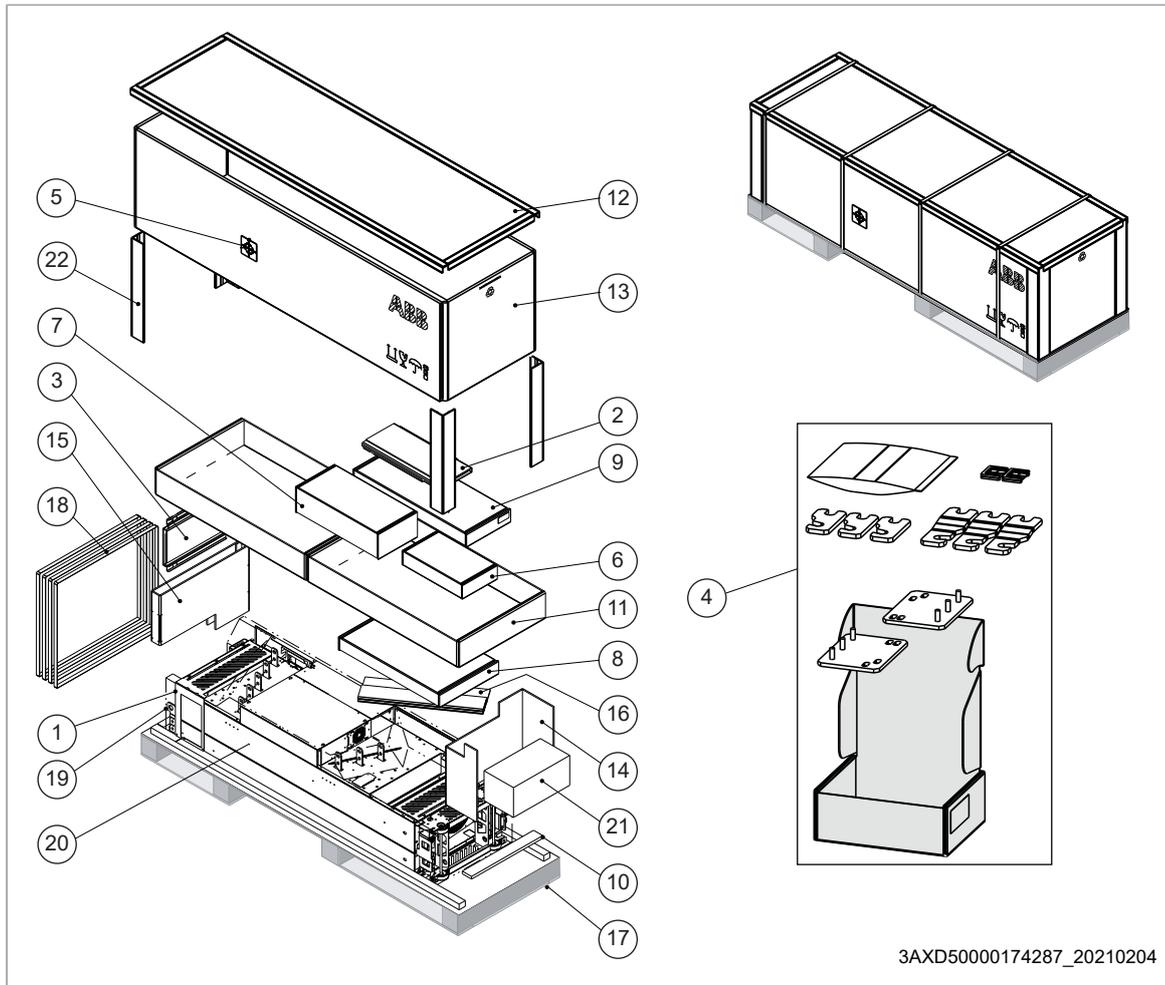
Das Modul auspacken:

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

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

■ **Paketzeichnungen**

**Frequenzumrichtermodul-Paket**



3AXD50000174287\_20210204

**Inhalt des Transportpakets**

1	Fingerschutz
2	Sockelführungsblech für das LCL-Filtermodul
3	Sockelführungsblech für das Frequenzumrichtermodul
4	Zubehörpaket Der Inhalt des Kartons ist auf den Folgeseiten dargestellt.
5	Schwerpunktsymbol
6	Paket mit dem Lüfter für den LCL-Filter
7	Paket mit dem Sockel für den LCL-Filter
8	Teleskop-(De)montagerampe
9	<u>Paket für Option +H370:</u> Große Eingangskabel-Anschlussfahnen und PE-Schiene.
10	Sperrholzunterstützung
11	<u>Mit Option +B051:</u> Verpackung mit den transparenten Kunststoffabdeckungen sowie Verpackung mit den Kabelanschlussklemmen. <u>Mit Option +H370:</u> Außerdem Verpackung mit den Eingangskabel-Anschlussklemmen..

12	Kartondeckel
13	Kartenhülle
14-16	Kartonstütze
17	Palette
18	Band
19	VCI-Folie oder -Beutel
20	Frequenzumrichtermodul mit werksseitig installierten Optionen und mehrsprachigem Restspannungs-Warnaufkleber, Befestigungsschrauben in einem Kunststoffbeutel, integrierte Regelungseinheit, Bedienpanel und Kabel oder Bedienpanel mit Türmontagesatz (Option +J410), Lieferdokumente, gedruckte, mehrsprachige Kurzanleitung für Montage und Inbetriebnahme.
21	Externe Regelungseinheit(Option +P906)
22	Kantenschutzleisten

**Kartons**

Karton mit Abdeckung (Option +B051)	
1	Papier-Füllmaterial
2	Durchsichtige Kunststoffabdeckung für Motoranschluss
3	Deckel des Kartons
4	Unterteil des Kartons
5	Tragholz/-profil
6	Bänder
7	Durchsichtige Kunststoffabdeckung hinten (unten)
8	Durchsichtige Kunststoffabdeckung hinten (oben)
9	Durchsichtige Kunststoffabdeckung vorn
10	Durchsichtige Kunststoffabdeckung für Eingangsanschluss
11	Durchsichtige Kunststoffabdeckung oben
12	Durchsichtige Kunststoffabdeckung für Eingangskabeldurchführung von der Seite
13	Schrauben in einem Kunststoffbeutel
14	Metallabdeckung ohne Erdungsschiene



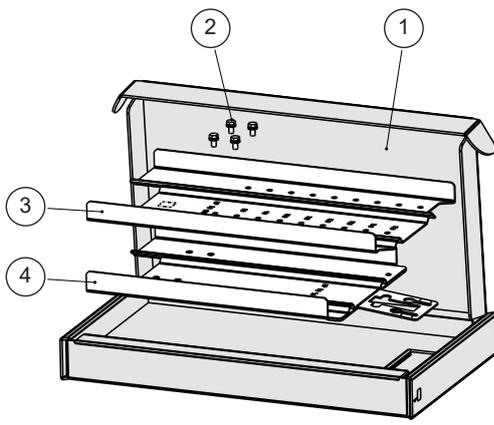
3AXD5000009515

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

3AXD5000009522

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

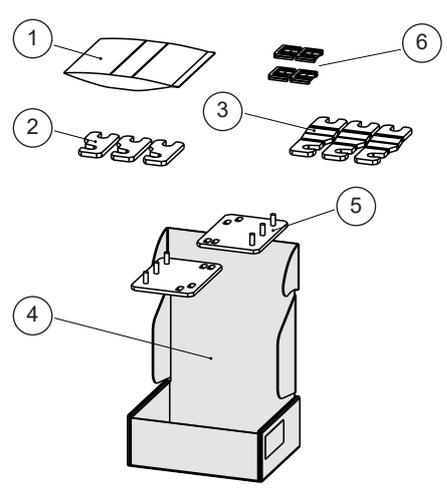




3AXD50000476145

**Karton mit Rampe**

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



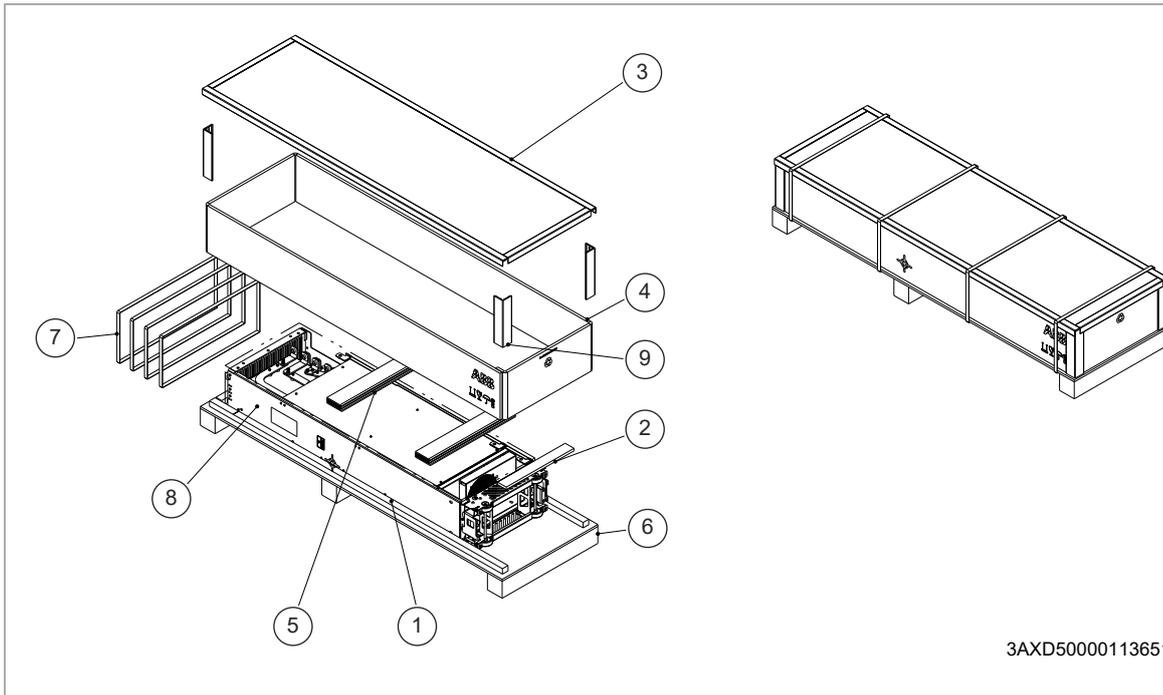
3AXD50000477104

**Zubehörpaket**

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



### Karton mit dem LCL-Filtermodul



3AXD50000113651

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

## Überprüfen der Lieferung

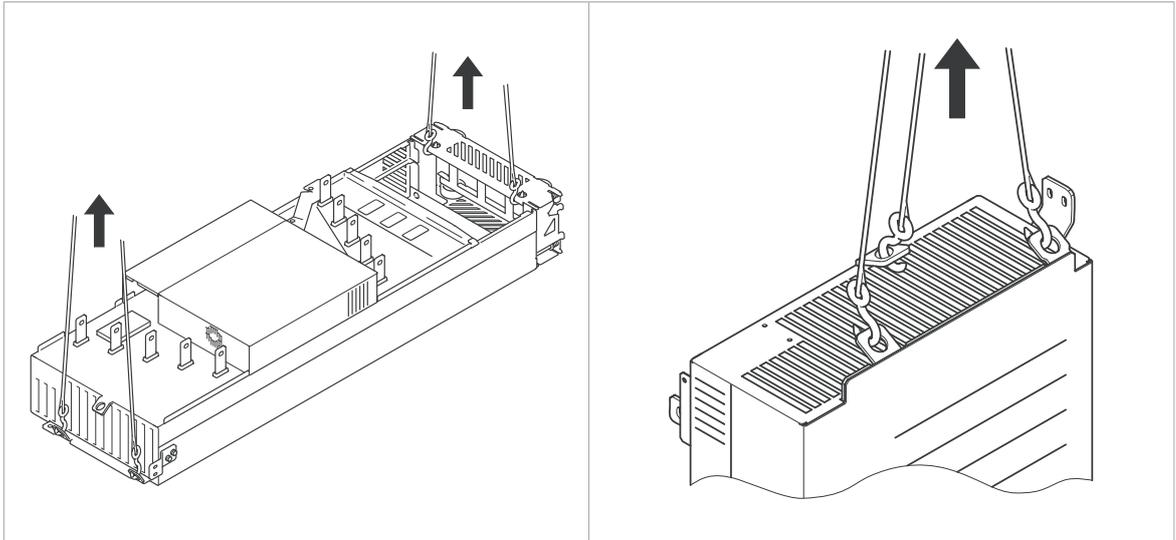
Prüfen Sie, ob alle in Transportieren und Auspacken ([Page] 63) aufgelisteten Artikel vorhanden sind.

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

## Anheben

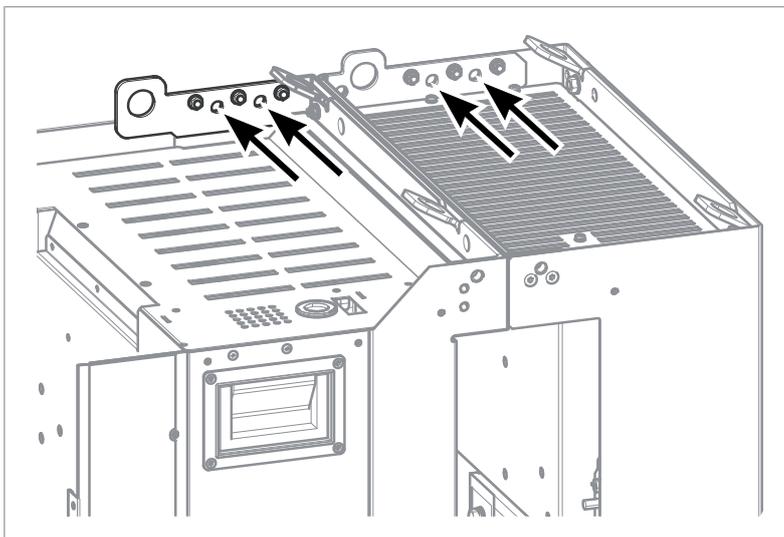
Heben Sie das Modul nur an den Hebeösen an.





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

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



Sie können die Module mit den mitgelieferten Montagehalterungen in einen Rittal VX25 Schrank einbauen, siehe Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für ein Installationsbeispiel in einem Rittal VX25-Schrank, Breite 800 mm ([Page] 267).

## Befestigung des Frequenzumrichtermoduls an dem LCL-Filtermodul

Siehe Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für ein Installationsbeispiel in einem Rittal VX25-Schrank, Breite 800 mm ([Page] 267).

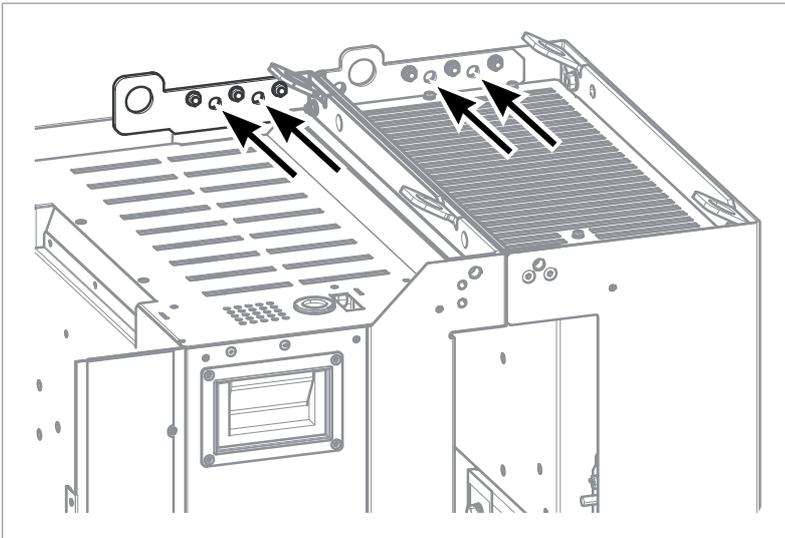


## Befestigung des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls am Schrankboden

Siehe Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für ein Installationsbeispiel in einem Rittal VX25-Schrank, Breite 800 mm ([Page] 267).

### Das Frequenzumrichtermodul und das LCL-Filtermodul erden

Das Frequenzumrichtermodul und das LCL-Filtermodul an den Befestigungspunkten erden

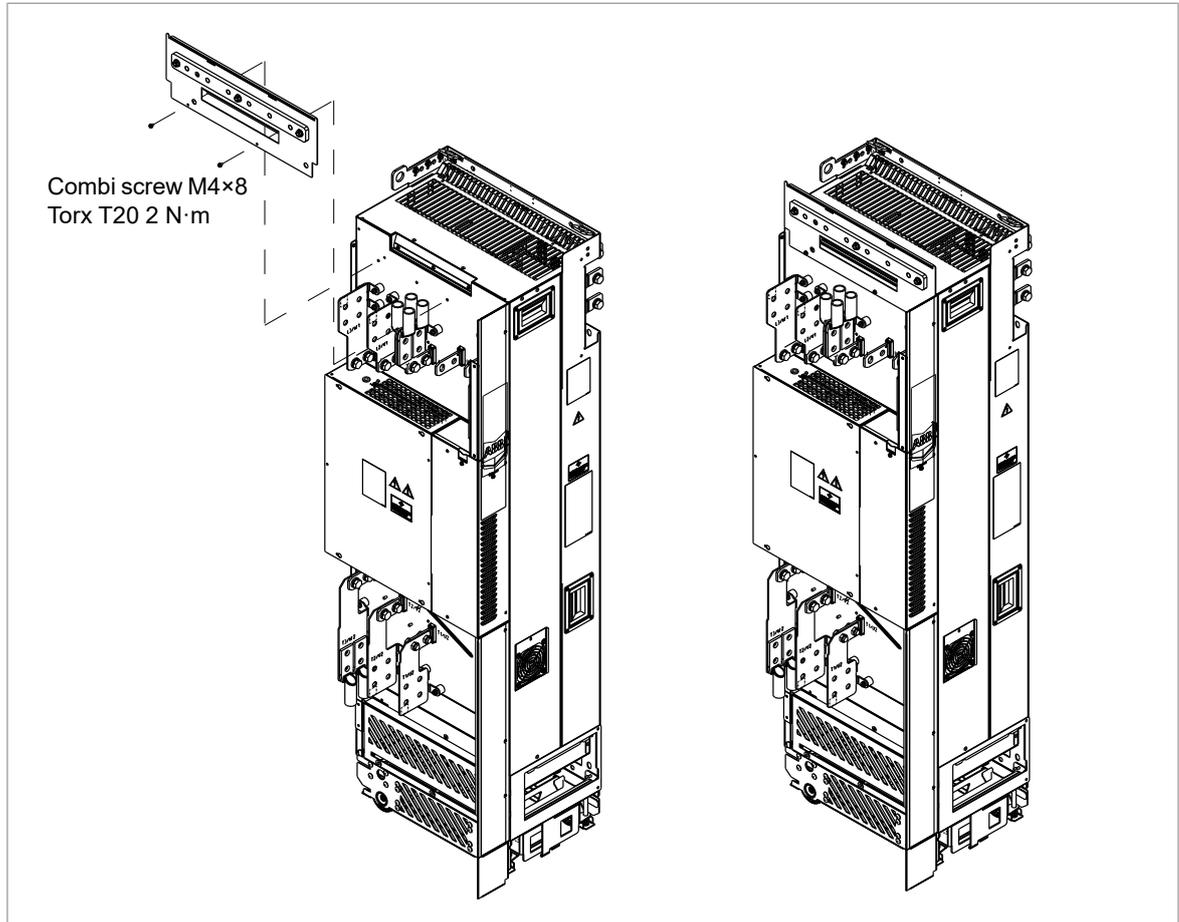


### Den Frequenzumrichter in einen Rittal VX25 Schrank einbauen

Montagebeispiel für den Einbau des Frequenzumrichtermoduls in einen Rittal VX25 Schrank siehe Einbau in einen Rittal VX25-Schrank ([Page] 137) und Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für ein Installationsbeispiel in einem Rittal VX25-Schrank, Breite 800 mm ([Page] 267).

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

Die Metallabdeckung samt Erdungsschiene wie unten gezeigt anbringen.



Die Eingangskabel-Anschlussklemmen wie in Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für ein Installationsbeispiel in einem Rittal VX25-Schrank, Breite 800 mm ([Page] 267) dargestellt anschließen.





# 7

## Anleitung zur Planung der elektrischen Installation

---

### Inhalt dieses Kapitels

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

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

### Nordamerika

Die Anlagen müssen NFPA 70 (NEC)<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).

### 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.

---

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

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

## Auswahl des Netzschütz

Sie können den Frequenzumrichter mit einem Netzschütz ausstatten.

Befolgen Sie die Anweisungen bei der Auswahl eines kundenspezifischen Netzschützes.

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

## Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter

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

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

Stellen Sie sicher, dass der Motor für den Frequenzumrichter Betrieb geeignet ist. Siehe [Anforderungstabellen \(\[Page\] 75\)](#). Grundlagen zum Schutz der Motorisolation und Lager bei Antriebssystemen siehe [Schutz der Motorisolation und der Lager \(\[Page\] 74\)](#).

### 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 Gleichtaktfilter und isolierte B-seitige Motorlager (Nichtantriebsseite) erforderlich sind. Die Nichtbeachtung dieser Anforderungen oder eine falsche Installation kann die Motorlebensdauer verkürzen oder die Motorlager beschädigen sowie das Erlöschen der Gewährleistung zur Folge haben.

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

Siehe auch Abkürzungen ([Page] 78).

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	entfällt
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,  $P_n \geq 100$  kW (134 hp)**

Siehe auch Abkürzungen ([Page] 78).

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 ([Page] 78).

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,  $P_n \geq 100$  kW (134 hp)**

Siehe auch Abkürzungen ([Page] 78).

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

**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)
ACH580-34	Separate Bestellung, siehe Kapitel Filter ([Page] 239)	Standard

**Zusätzliche Anforderungen an explosionsgeschützte Motoren**

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

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

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

**Zusätzliche Anforderungen für rückspeisefähige Frequenzrichter und Low Harmonic Drives**

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

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

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

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

AC-Netz-nennspannung	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
	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.

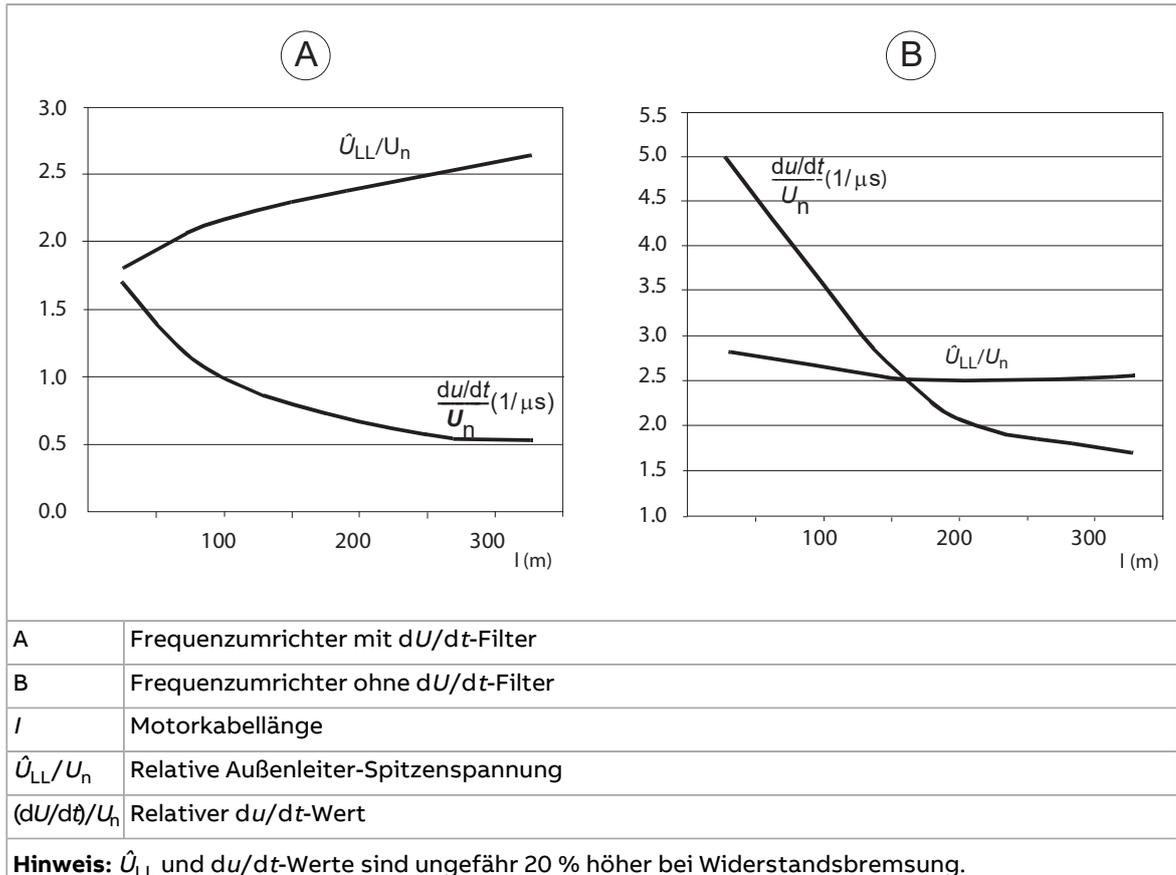
AC-Netzennspannung	Anforderung an		
	Motorisolation	du/dt-Filter und Gleichtaktfilter von ABB und isolierte Lager auf der B-Seite	
		$P_n < 100 \text{ kW}$ oder Baugröße < IEC 315	$100 \text{ kW} < P_n < 350 \text{ kW}$ oder IEC 315 < Baugröße < IEC 400
	$P_n < 134 \text{ hp}$ oder Baugröße < NEMA 500	$134 \text{ hp} < P_n < 469 \text{ hp}$ 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
	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
	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 Spitzenspannung und die Spannungsanstiegszeit unter Berücksichtigung der Kabellänge berechnen müssen, gehen Sie wie folgt vor:

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



### 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 prospektiven 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** ([Page] 82).

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.

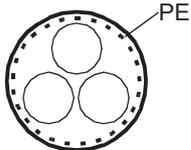
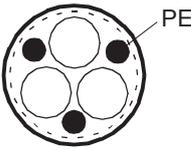
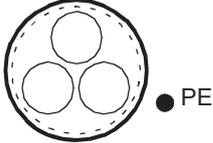
■ **Typische Leistungskabelgrößen**

Siehe die technischen Daten.

■ **Leistungskabeltypen**

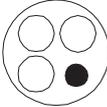
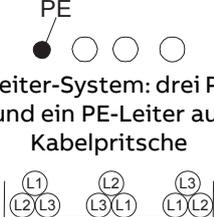
**Bevorzugte Leistungskabeltypen**

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
 <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>PVC</p> <p>Vier-Leiter-Kabel mit PVC-Schutzrohr oder Mantel (drei Phasenleiter und PE)</p>	<p>Ja bei einem Phasenleiter kleiner 10 mm<sup>2</sup> (8 AWG) Cu ist.</p>	<p>Ja bei einem Phasenleiter kleiner 10 mm<sup>2</sup> (8 AWG) Cu ist oder bei Motoren bis 30 kW (40 hp).</p> <p><b>Hinweis:</b> Geschirmte oder armierte Kabel oder Kabel im Metallschutzrohr werden immer zur Minimierung von HF-Störungen empfohlen</p>
 <p>EMT</p> <p>Vier-Leiter-Kabel in Metallschutzrohr (drei Phasenleiter und PE) z. B. EMT oder armiertes Vier-Leiter-Kabel</p>	<p>Ja</p>	<p>Ja, bei einem Phasenleiter kleiner 10 mm<sup>2</sup> (8 AWG) Cu oder bei Motoren bis 30 kW (40 hp).</p>
 <p>Geschirmt (Al/Cu-Schirm oder Armierung)<sup>1)</sup> Vier-Leiter-Kabel (drei Phasenleiter und ein Schutzleiter)</p>	<p>Ja</p>	<p>Ja, bei Motoren bis 100 kW (135 hp). Es ist ein Potenzialausgleich zwischen dem Motorgehäuse und der Arbeitsmaschine erforderlich.</p>
 <p>PE</p> <p>Ein 4-Leiter-System: drei Phasenleiter und ein PE-Leiter auf einer Kabelpritsche</p> <p>Bevorzugte Verlegung von Kabeln zur Vermeidung einer Spannungs- und Stromunsymmetrie zwischen den Phasen</p>	<p>Ja</p> <p> <b>WARNUNG!</b> Wenn Sie in einem IT-Netzwerk ungeschirmte einadrige Kabel verwenden, stellen Sie sicher, dass der nichtleitende Außenmantel (Ummantelung) der Kabel guten Kontakt mit einer ordnungsgemäß geerdeten leitenden Oberfläche hat. Installieren Sie die Kabel beispielsweise auf einer ordnungsgemäß geerdeten Kabelpritsche. Andernfalls kann am nichtleitenden Außenmantel der Kabel Spannung anliegen, und es besteht sogar die Gefahr eines Stromschlags.</p>	<p>Nein</p>

<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.

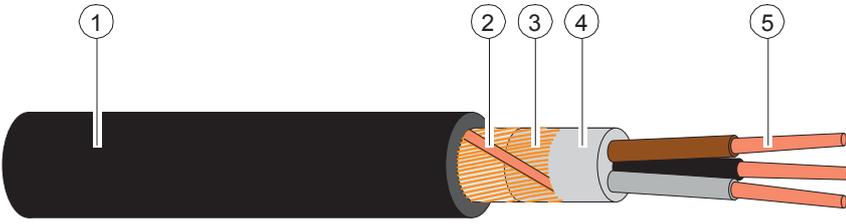
### Nicht zulässige Leistungskabeltypen

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.



1	Isolationsmantel
2	Spiralförmige Lage aus Kupferband
3	Kupferdrahtschirm
4	Innere Isolierung
5	Kabeladern

### Erdungsanforderungen

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

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

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

muss aus der nachstehenden Tabelle ausgewählt oder gemäß 543.1 der IEC 60364-5-54 berechnet werden.

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

Querschnitt des Phasenleiters $S$ (mm <sup>2</sup> )	Mindestquerschnitt des dazugehörigen Schutzleiters $S_p$ (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	$S$ <sup>1)</sup>
$16 < S \leq 35$	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 Berührungsstrom des Frequenzumrichters mehr als 3,5 mA AC oder 10 mA DC beträgt:

- Muss die Mindestgröße des Schutzleiters den vor Ort geltenden Sicherheitsvorschriften für elektrische Einrichtungen mit einem 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.

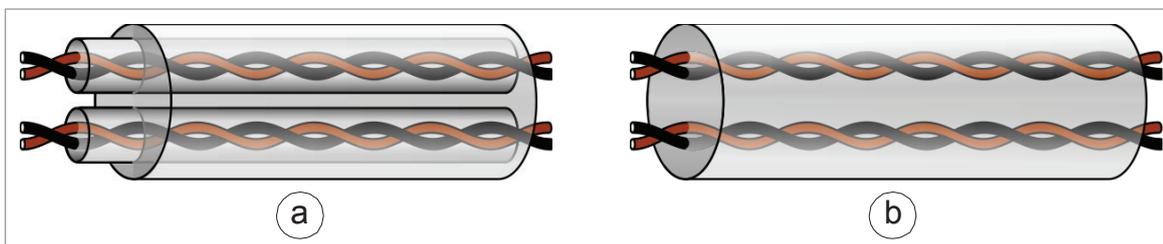
## **Auswahl der Steuerkabel**

### ■ **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. Keine Signale mit 24 V DC und 115/230 V AC in demselben Kabel übertragen.

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

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

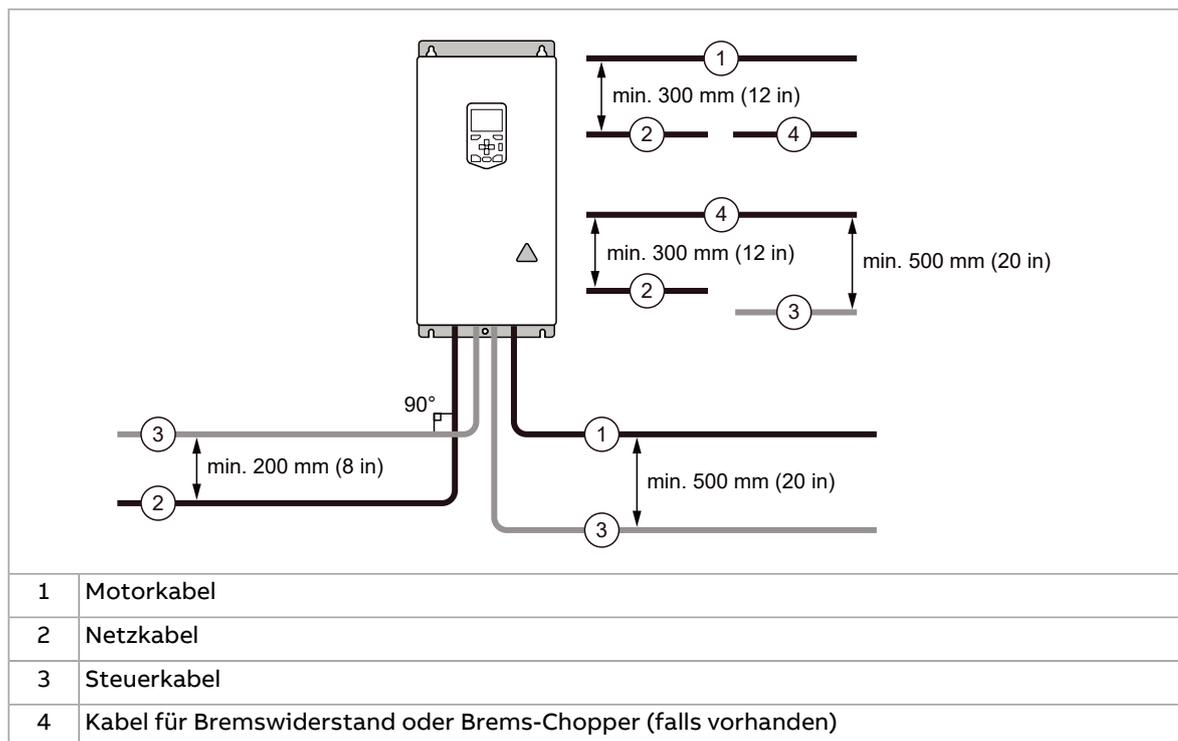
## Verlegung der Kabel

### ■ 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 Kabeltrümmern 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 Kabeltrümmen 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.

**Hinweis:** Bei einem symmetrischen und geschirmten Motorkabel, das nur auf einer kurzen Strecke parallel zu anderen Kabeln verläuft (< 1,5 m), kann der Abstand zwischen dem Motorkabel und den anderen Kabeln halbiert werden.



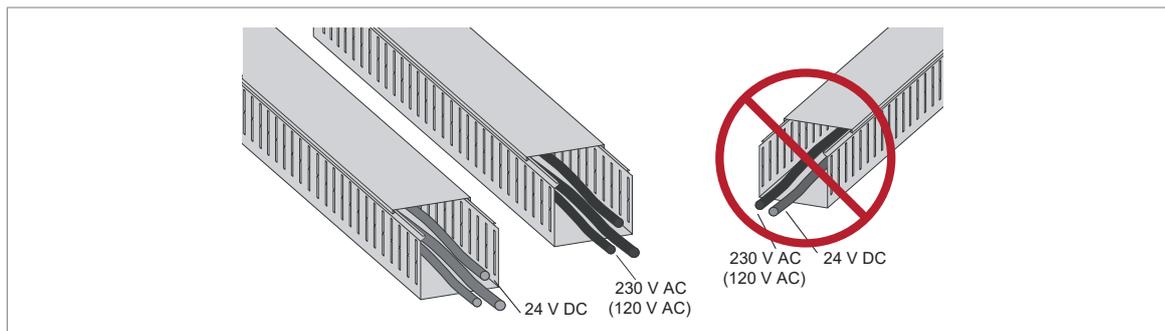
### ■ Durchgängiger Motorkabelschirm oder Schutzrohr für Ausrüstung am Motorkabel

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

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

### ■ Separate Steuerkabelkanäle

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



## Kurzschluss-Schutz des Motors und Motorkabels sowie thermischer Überlastschutz

### ■ Schutz von Motor und Motorkabel bei Kurzschlüssen

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

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

Die elektronische 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 Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters bemessen sind. Zusätzliche Einrichtungen für den thermischen Schutz werden nicht benötigt.

**WARNUNG!**

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

Nordamerika: Die örtlichen Vorschriften (NEC) verlangen einen Überlastschutz und einen 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.

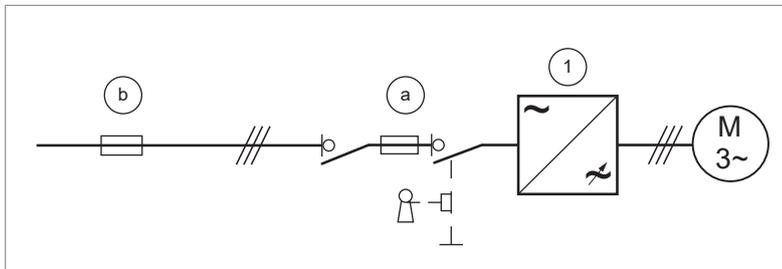
Der Motorüberlastschutz unterstützt die Wärmebeständigkeit und Drehzahlempfindlichkeit.

Weitere Informationen enthält das Firmware-Handbuch.

---

## Schutz des Frequenzumrichters und des Einspeisekabels vor Kurzschluss

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



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

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



### WARNUNG!

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

## Schutz des Frequenzumrichters vor thermischer Überlastung

Der Frequenzumrichter verfügt standardmäßig über ein Überlastschutz.

## Schutz des Einspeisekabels vor thermischer Überlastung

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

## 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)
Benutzerhandbuch CPTC-02 ATEX-zertifiziertes Thermistorschutzmodul, Ex II (2) GD (Option +L537+Q971).	3AXD50000030058

## 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 Motorstopmodus Sie verwenden.

Bei Vektorregelung und Motor-Rampenstopp muss das Schütz wie folgt geöffnet werden:

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 Vektorregelung 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!

Wenn der Vektorregelungsmodus eingestellt wird, dürfen Sie auf keinen Fall das Schütz öffnen, während der Frequenzumrichter den Motor regelt. Die Vektorregelung 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 steuert, versucht die Vektorregelung den Laststrom zu halten und erhöht deshalb sofort die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters bis zum Maximum. Dadurch kann das Schütz beschädigt oder vollständig zerstört werden.

## 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".

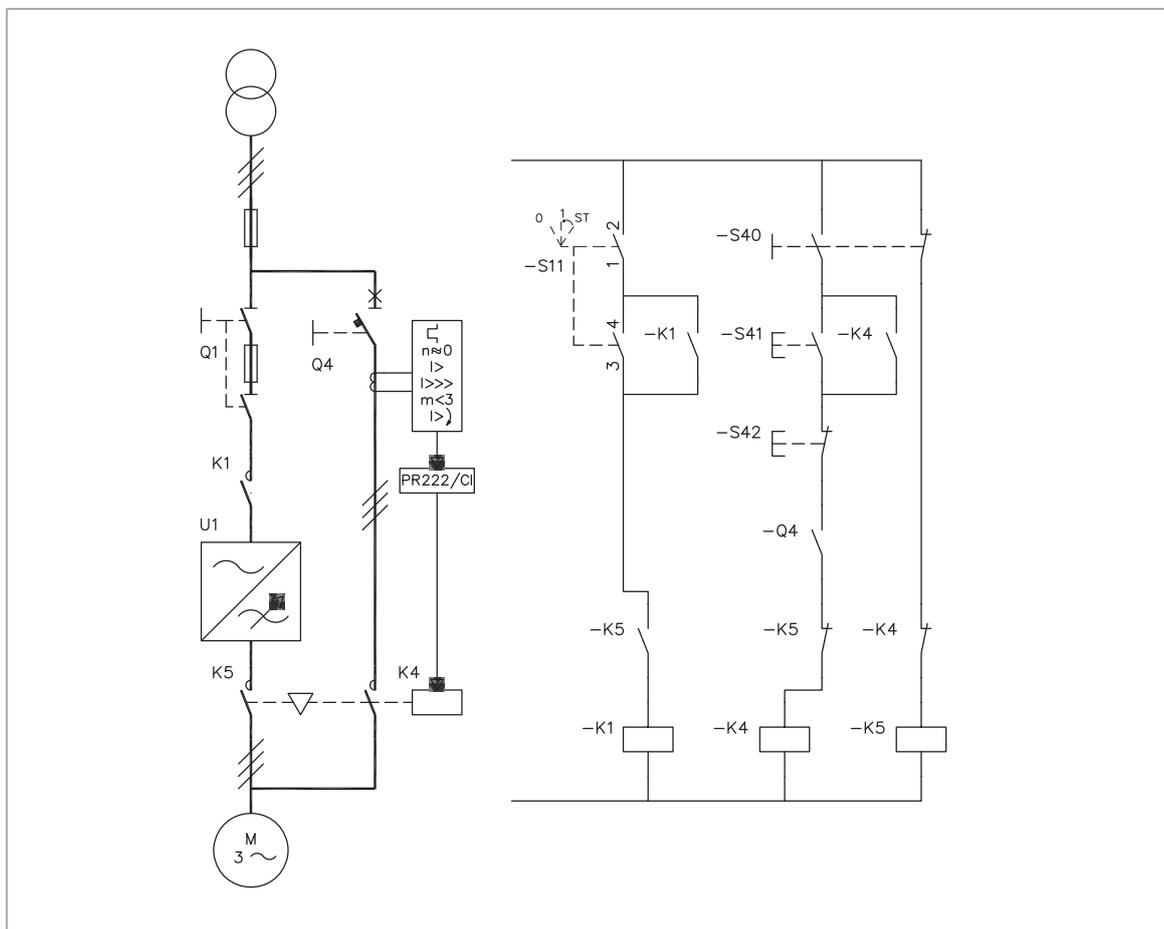


### WARNUNG!

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**

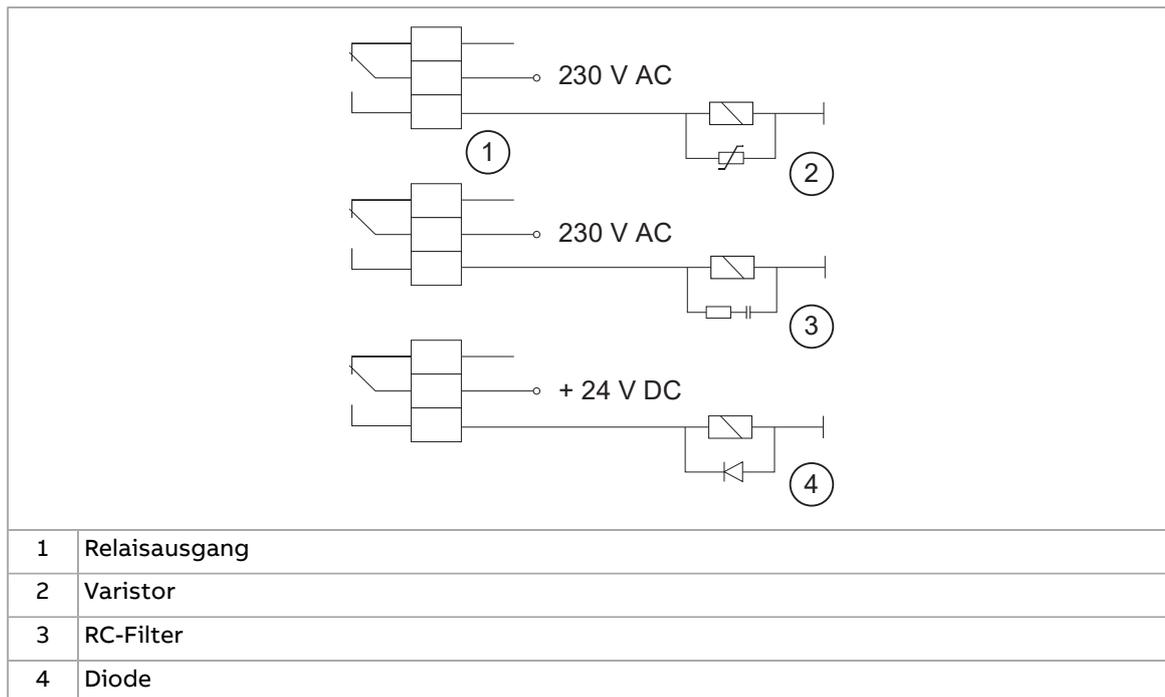
1. Stoppen Sie den Motor mit S42.
2. Schalten Sie die Motor-Spannungsversorgung vom direkten Netzanschluss auf Frequenzumrichterspeisung mit S40 um.
3. Schließen Sie das Netzschütz des Frequenzumrichters mit Schalter S11 (indem Sie ihn für zwei Sekunden in Stellung ST drehen, dann in Stellung 1 belassen).
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.



## 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 Schutzterde angeschlossen sind

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

Sie haben folgende Realisierungsmöglichkeiten:

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

Frequenzumrichter über ein Optionsmodul ([Page] 95). Stellen Sie sicher, dass die Spannung die maximal zulässige Spannung über dem Sensor nicht überschreitet.

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

### ■ Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter über ein Optionsmodul

Diese Tabelle enthält:

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

Optionsmodule		Temperatursensortyp			Isolationsanforderungen für den Temperatursensor
Typ	Isolation	PTC	KTY	Pt100, Pt1000	
CMOD-02	Verstärkte Isolation zwischen Sensoranschluss und anderen Anschlüssen (einschließlich Anschluss der Frequenzumrichter-Regelungseinheit) Die Frequenzumrichter-Regelungseinheit ist PELV-kompatibel, auch wenn das Modul und eine Thermistorschutzschaltung installiert sind.)	x	-	-	Keine spezielle Anforderung
CPTC-02		x	-	-	Keine spezielle Anforderung

Weitere Informationen siehe

- Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter ([Page] 118)
- CMOD-02 Multifunktions-Erweiterungsmodul (externe 24 V AC/DC und isolierte PTC-Schnittstelle) ([Page] 261)
- CPTC-02 ATEX-certified thermistor protection module, Ex II (2) GD (option +L537+Q971) user's manual (3AXD50000030058 [Englisch]).



## 9

# Elektrische Installation

---

## Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält Anweisungen zur Verkabelung des Frequenzumrichters.

## Sicherheit

---

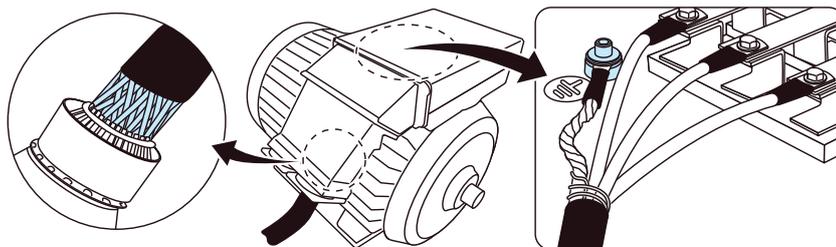
**WARNUNG!**

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

---

## Erdung des Motorkabelschirms auf der Motorseite

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



## Messung der Isolation

### ■ Messung des Isolationswiderstands des Frequenzumrichters



**WARNUNG!**

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

### ■ Messung des Isolationswiderstands des Einspeisekabels

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

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

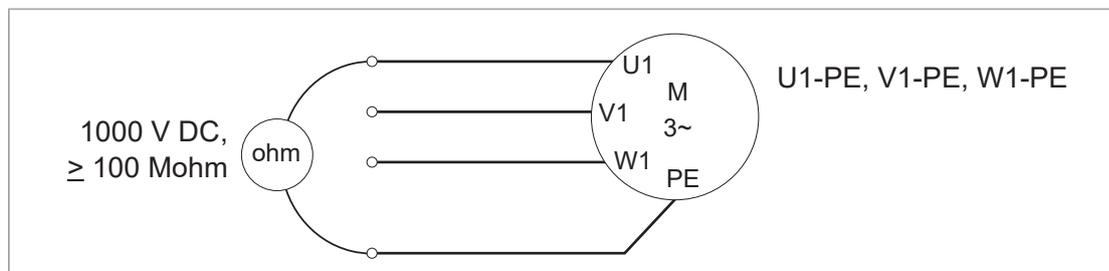


**WARNUNG!**

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

1. Führen Sie die in Abschnitt [Elektrische Sicherheitsvorkehrungen](#) ([Page] 22) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Stellen Sie sicher, dass das Motorkabel von den Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters abgeklemmt ist.
3. Messen Sie den Isolationswiderstand zwischen jeder Phase und der Schutzerde mit einer Messspannung von 1000 V DC. Der Isolationswiderstand eines ABB-Motors muss 100 MOhm überschreiten (Referenzwert bei 25 °C bzw. 77 °F). Den Isolationswiderstand anderer Motoren entnehmen Sie bitte der Anleitung des Herstellers.

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



## ■ Messen der Isolation des Bremswiderstands und des Widerstandskabels

Befolgen Sie die Anweisungen in Abschnitt [Messung des Isolationswiderstands des Bremswiderstands-Schaltkreises](#) ([Page] 235).

## Kompatibilitätsprüfung des Erdungssystems

Ein Standard-Frequenzumrichter mit internem EMV-Filter + E210 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.



**WARNUNG!** Installieren Sie den Frequenzumrichter mit angeschlossenem EMV-Filter und Erde-Phase-Varistor nicht an einem Netz, für das sie nicht geeignet sind. Geschieht dies, kann daraus eine Gefahr oder ein Schaden am Frequenzumrichter entstehen.

## ■ Asymmetrisch geerdete und mittelpunktgeerdete Netze in Dreieckschaltung



**WARNUNG!** Schließen Sie den Frequenzumrichter nicht an ein unsymmetrisch geerdetes oder mittelpunktgeerdetes Netz an. Das Abklemmen des EMV-Filters und des Erde-Phase-Varistors verhindert nicht die Beschädigung des Frequenzumrichters.

## ■ Identifizieren des Erdungssystems des Netzes



**WARNUNG!** Nur ein fachlich qualifizierter Elektriker darf die in diesem Abschnitt beschriebenen Arbeiten durchführen. Entsprechend dem Montageort können diese Arbeiten als Arbeiten an spannungsführenden Teilen eingestuft werden. Befolgen Sie die örtlichen Vorschriften. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.

Um die Ausführung des Erdungssystems festzustellen, überprüfen Sie den Anschluss des Einspeisetransformators. Verwenden Sie hierzu Sie die Elektropläne des Gebäudes. Falls dies nicht möglich ist, messen Sie die Spannungen an der Unterspannungsverteilung und verwenden Sie die Tabelle zur Bestimmung des Erdungssystems.

1. Eingangsspannung Phase-Phase ( $U_{L-L}$ )
2. Eingangsspannung Phase 1 gegen Erde ( $U_{L1-G}$ )
3. Eingangsspannung Phase 2 gegen Erde ( $U_{L2-G}$ )
4. Eingangsspannung Phase 3 gegen Erde ( $U_{L3-G}$ )



In der folgenden Tabelle sind die Phase-Erde-Spannungen in Relation zur Außenleiterspannung bei den einzelnen Erdungssystemen angegeben.

L-L	L1-G	L2-G	L3-G	Netztyp
X	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	$0,58 \cdot X$	Symmetrisch geerdetes TN-Netz (TN-S-Netz)
X	$1,0 \cdot X$	$1,0 \cdot X$	0	Unsymmetrisch geerdetes Netz
X	$0,866 \cdot X$	$0,5 \cdot X$	$0,5 \cdot X$	Mittelpunktgeerdetes Netz
X	Zeitlich sich ändernder Pegel	Zeitlich sich ändernder Pegel	Zeitlich sich ändernder Pegel	IT-Netze (ungeerdet oder hochohmig geerdet [ $>30 \text{ Ohm}$ ]) unsymmetrisch
X	Zeitlich sich ändernder Pegel	Zeitlich sich ändernder Pegel	Zeitlich sich ändernder Pegel	TT-Netz (der Schutzerdeanschluss für den Kunden wird durch eine lokale Erdelektrode bereitgestellt, und eine weitere ist unabhängig davon am Generator installiert).



■ Wann der EMV-Filter oder der Erde-Phase-Varistor abgeklemmt werden muss: TN-S, IT, unsymmetrisch geerdete und mittelpunktgeerdete Netze

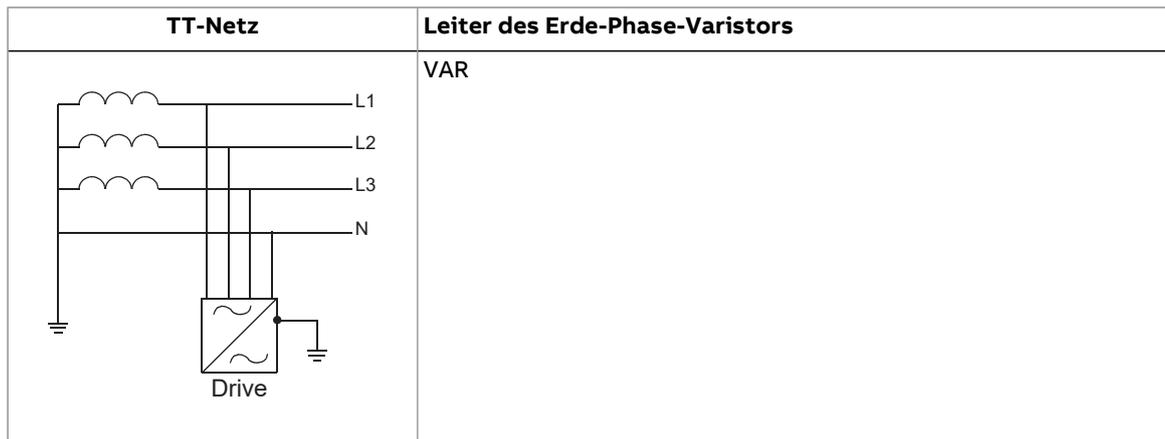
<p><b>Symmetrisch geerdete TN-Netze (TN-S-Netze)</b></p>	<p>Die EMV AC- oder VAR-Leiter dürfen nicht entfernt werden.</p>
<p><b>Unsymmetrisch geerdete Netze</b></p>	<p>Schließen Sie den Frequenzumrichter nicht an ein unsymmetrisch geerdetes Netz an.</p>
<p><b>Mittelpunktgeerdete Netze</b></p>	<p>Schließen Sie den Frequenzumrichter nicht an ein mittelpunktgeerdetes Netz an.</p>
<p><b>IT-Netze (ungeerdet oder hochohmig geerdet [<math>&gt;30 \text{ Ohm}</math>])</b></p>	<p>Die EMV DC- und VAR-Leiter entfernen.</p>



## ■ Anleitung zur Installation des Frequenzumrichters in einem TT-Netz

Der Frequenzumrichter kann unter den folgenden Bedingungen an ein TT-Netz angeschlossen werden:

1. Ein Gerät zur Fehlerstromerkennung ist an dem Netz installiert.
2. Diese Leiter wurden abgeklemmt. Ansonsten verursacht der Kondensator des Erde-Phase-Varistors einen Ableitstrom, der zur Auslösung des Geräts zur Fehlerstromerkennung führt.



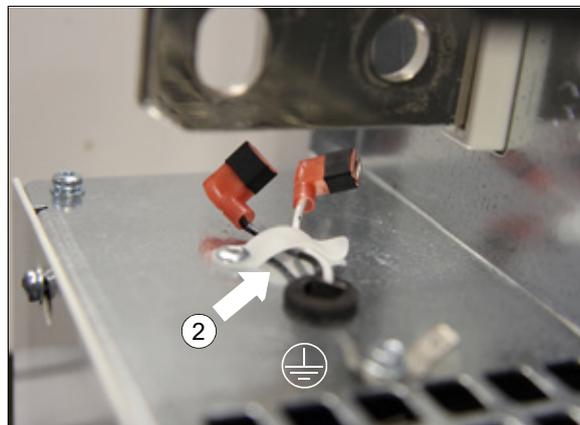
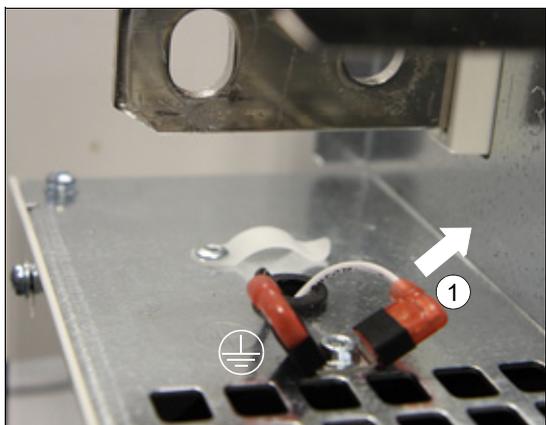
### Hinweis:

- Da der Varistorleiter entfernt wurde, garantiert ABB nicht die EMV-Kategorie.
- ABB garantiert nicht die Funktion der in den Frequenzumrichter eingebauten Ableitstromerkennung.
- In großen Netzen kann das Gerät zur Fehlerstromerkennung ohne erkennbaren Grund auslösen.

Quelldokument zum TT-Netz: 3AXD10000681917

## ■ Anweisungen zum Trennen der Verbindung

EMV AC- und Varistor-(VAR)-Erdleiter befinden sich oben im Elektronikfach. Klemmen Sie sie ab (1) und befestigen Sie sie mit der sich daneben befindenden Kunststoffschelle (2).



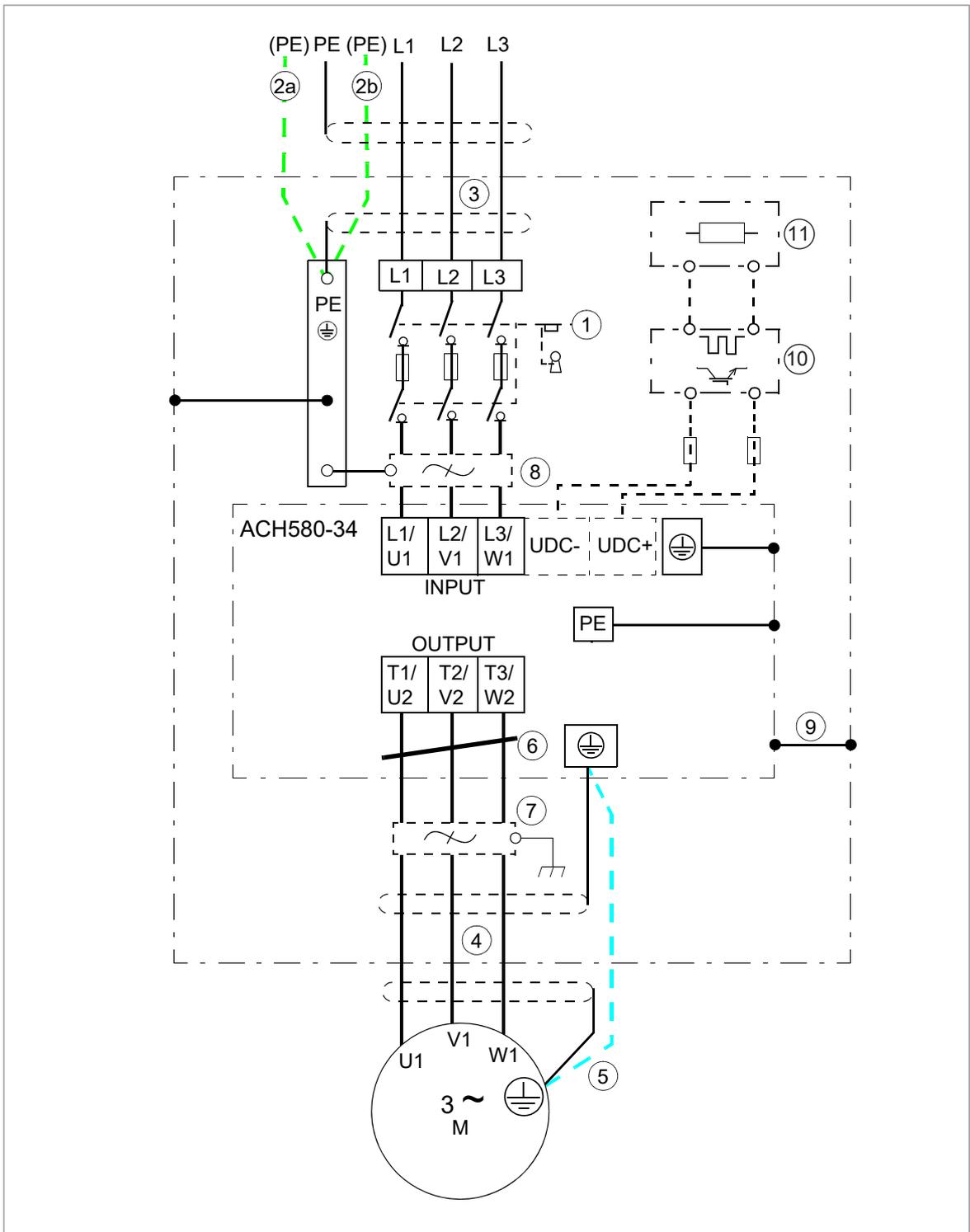
## Anschluss der Leistungskabel



### WARNUNG!

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

### Leistungskabel-Anschlussplan



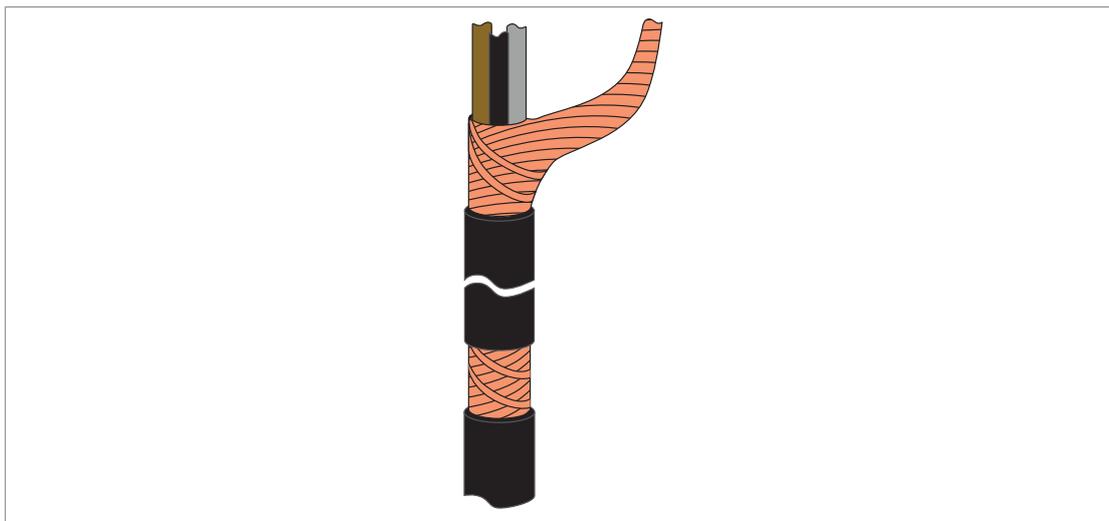
1	Alternativen siehe <a href="#">Anleitung zur Planung der elektrischen Installation ([Page] 73)</a> . Im Installationsbeispiel dieses Kapitels befindet sich die Netztrennvorrichtung nicht im selben Schrank wie das Frequenzumrichtermodul.
2	Bei Verwendung eines geschirmten Kabels (nicht erforderlich, aber empfohlen) und einer Leitfähigkeit des Schirms <50 % der Leitfähigkeit des Phasenleiters muss ein separates PE-Kabel (2a) oder ein Kabel mit einem Erdleiter (2b) verwendet werden.
3	Bei Verwendung eines geschirmten Kabels empfiehlt ABB eine 360°-Erdung am Schrankeingang. Das andere Ende des Kabelschirms oder PE-Leiters an der Spannungsverteilung erden.
4	ABB empfiehlt eine 360°-Erdung am Schrankeingang.
5	Verwenden Sie ein separates Erdungskabel, wenn die Leitfähigkeit des Kabelschirms < 50% der Leitfähigkeit des Phasenleiters beträgt und das Kabel keinen symmetrisch aufgebauten Erdleiter enthält (siehe <a href="#">Anleitung zur Planung der elektrischen Installation ([Page] 73)</a> ).
6	Gleichtaktfilter
7	dU/dt-Filter (Option)
8	EMV-Filter
9	Der Rahmen des Frequenzumrichtermoduls muss mit dem Schrankrahmen verbunden sein. Siehe <a href="#">Drive modules cabinet design and construction instructions (3AUA0000107668 [Englisch])</a> und Abschnitt <a href="#">Das Frequenzumrichtermodul und das LCL-Filtermodul erden ([Page] 70)</a> .
10	Brems-Chopper
11	Bremswiderstände

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

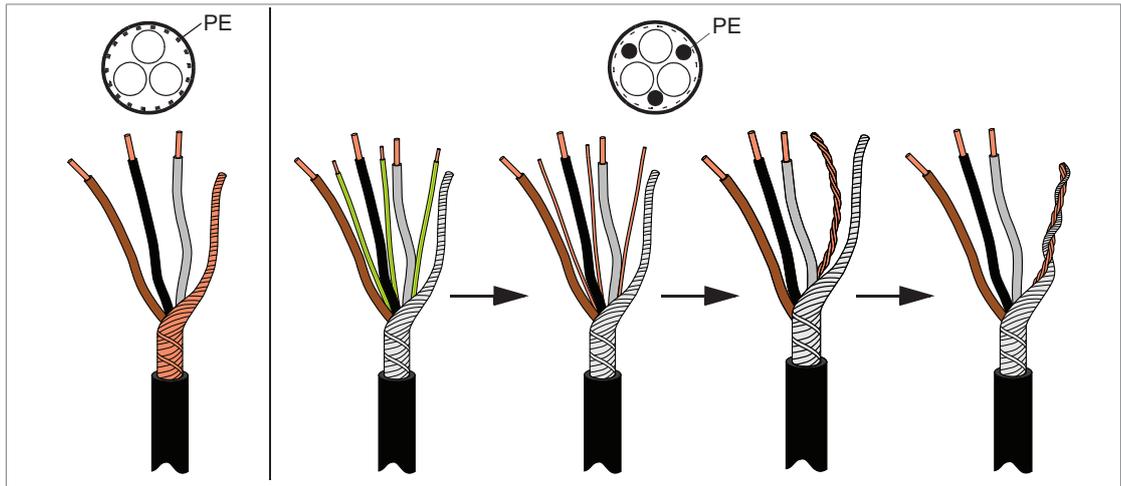
Verwenden Sie kein asymmetrisch aufgebautes Motorkabel. Der Anschluss des vierten Leiters auf der Motorseite führt zu einer Erhöhung der Lagerströme und zu zusätzlichem Verschleiß.

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

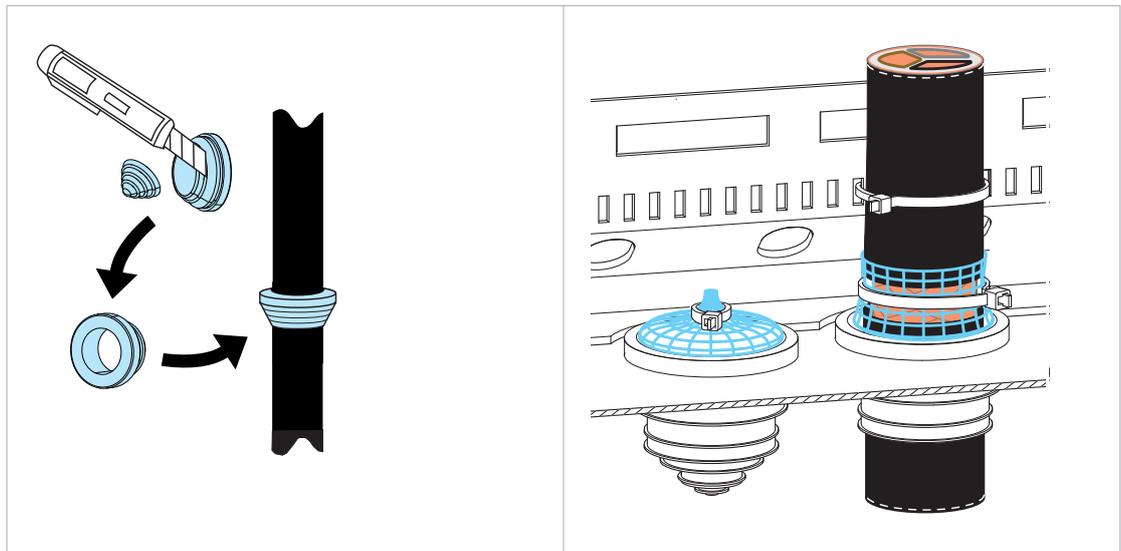
1. 3 bis 5 cm (1 1/4 bis 2 in) der Außenisolation der Kabel an den Kabeldurchführungen mit den leitfähigen Drahtgeflechten für die 360°-Hochfrequenz-Erdung entfernen.



2. Bereiten Sie die Kabelenden vor.



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



### ■ Vorgehensweise bei Leistungskabelanschlüssen



#### **WARNUNG!**

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

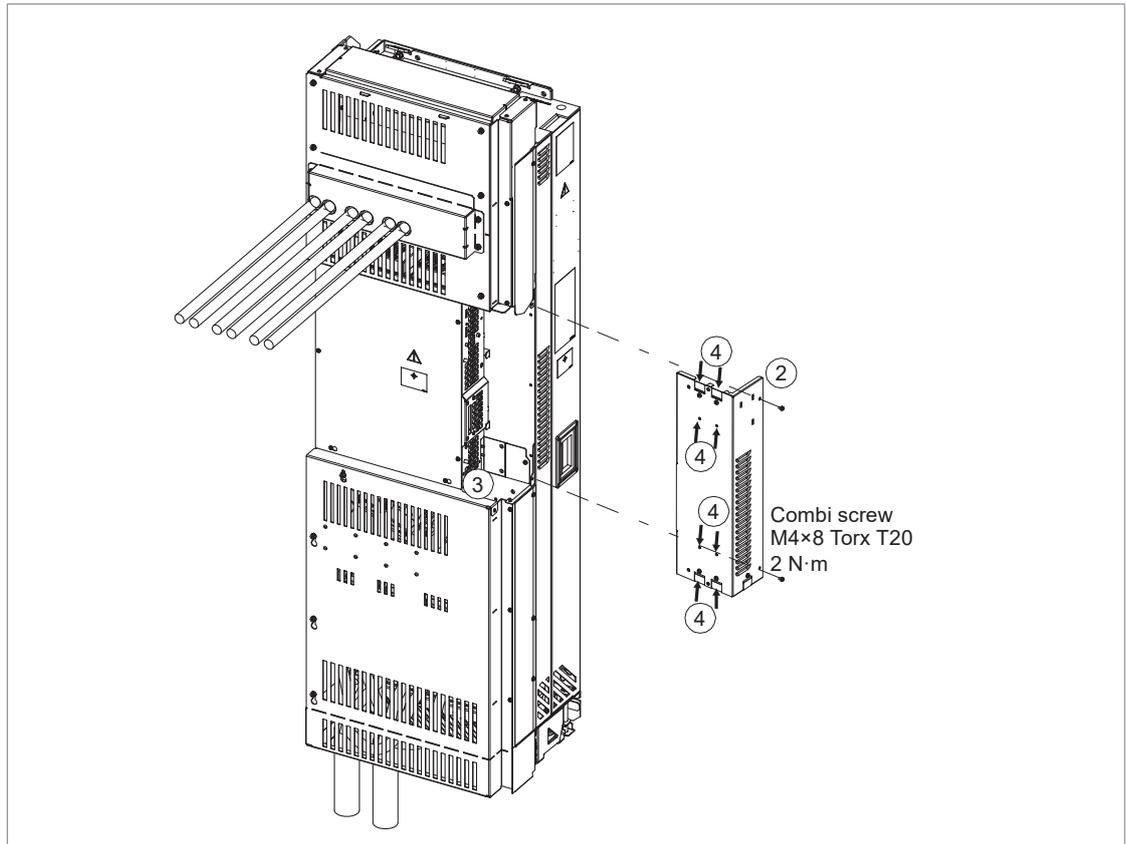
1. Verlegen Sie die Motorkabel vom Motor zum Schrank. Nehmen Sie eine 360°-Erdung der Kabelschirme an der Durchführungsplatte vor.
2. Die Kabelschirme der Motorkabel zu Bündeln verdrillen und diese sowie alle separaten Erdungsleiter oder -kabel an die Erdungsschiene des Frequenzumrichtermoduls oder des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

## Die Steuerkabel an die integrierte Regelungseinheit anschließen.

Siehe Kapitel [Regelungseinheit](#) ([Page] 113) bezüglich der Standard-E/A-Anschlüsse des Hauptregelungsprogramms. Die Standard-E/A-Anschlüsse können sich bei einigen Hardware-Optionen unterscheiden. Tatsächliche Verdrahtung siehe die mit dem Frequenzumrichter mitgelieferten Stromlaufpläne.

1. Führen Sie eine 360°-Erdung der äußeren Steuerkabelschirme an der Durchführungsplatte des Schrankes durch (Empfehlung).
2. Die mittlere vordere Abdeckung des Frequenzumrichtermoduls entfernen.
3. Installieren Sie die Optionsmodule, falls diese noch nicht installiert sind.
4. Entfernen Sie die Abdeckplatte von der Steuerkabeldurchführung und bringen Sie dort die Gummitülle an. Führen Sie die Steuerkabel durch die Gummitülle. Verwenden Sie die M4-Bohrungen in der linken Seitenwand als Befestigungspunkte für die Kabel.

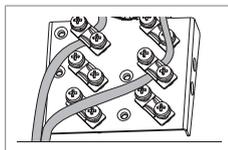
**Hinweis:** Frequenzumrichtermodule mit IP20 Abdeckungen (Option +B051): Wenn Sie die Steuerkabel von oben oder unten anstatt von vorn oder der Seite einführen, müssen die durchsichtigen Kunststoffabdeckungen mit Öffnungen für die Kabeldurchführungen versehen werden.



IP20-Abdeckungen (Option +B051) in der Zeichnung dargestellt.

5. Erden Sie die äußeren Schirme der Steuerkabel am Abfangblech. 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. Anzugsmoment 1,5 Nm (13 lbf·in).

Die Schirme der Andernpaare und das Erdungskabel an der Klemme SCR erden.



6. Schließen Sie die Leiter an die entsprechenden Klemmen der Regelungseinheit an, siehe Kapitel [Regelungseinheit](#) ([Page] 113). 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.

7. Befestigen Sie die mittlere Frontabdeckung.

### ■ Anschluss der externen Spannungsversorgung an die Regelungseinheit

Die externe Spannungsversorgung stellt sicher, dass die Frequenzumrichter-Regelungseinheit (CCU) und der Netzwechselrichter (ZCU) bei abgeschalteter Hauptspannungsversorgung versorgt werden.

Bei Verwendung der externen Spannungsversorgung müssen beide Regelungseinheiten an die externe Einspeisung angeschlossen sein.

1. Anschluss der CCU an die externe Spannungsversorgung: Schließen Sie die Kabel der externen Spannungsversorgung an die Klemmen 40 und 41 der CCU Regelungseinheit an.
2. Anschluss der ZCU an die externe Spannungsversorgung: Schließen Sie den mitgelieferten Kabelbaum zwischen Steckverbinder "ISU ZCU XPOW" und den Klemmen 40 und 41 der CCU oder direkt an eine externe Spannungsversorgung an.

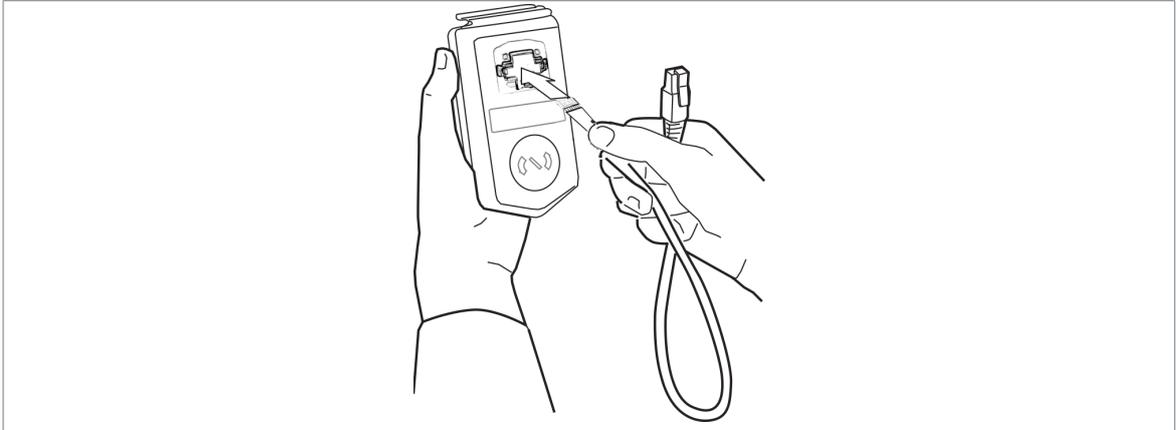
ROTER Leiter = (+) und SCHWARZER Leiter = (-)



### 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. Schließen Sie das andere Ende des Kabels an Panel-Anschluss (X12) der Regelungseinheit an.



**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.

## Anschluss eines dezentralen Bedienpanels oder Verkettung eines Bedienpanels mit mehreren Frequenzumrichtern

Sie können ein dezentrales ACH-AP-H Bedienpanel an den Frequenzumrichter anschließen oder das Bedienpanel bzw. einen PC mit mehreren Frequenzumrichtern über ein CDPI-01 Kommunikationsadaptermodul am Panel-Bus verketteten. Siehe CDPI-01/-02 panel bus adapters user's manual (3AXD50000009929 [Englisch]).

## Anschluss eines PC

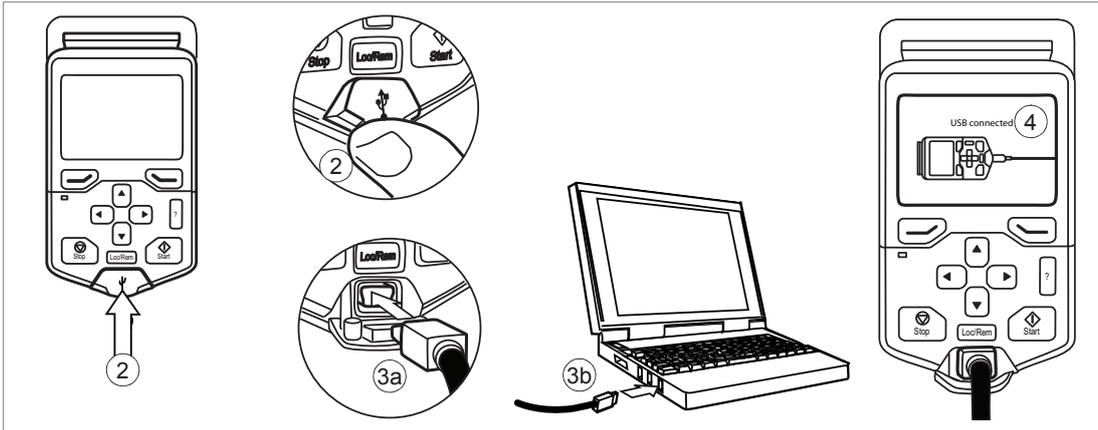


### WARNUNG!

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

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

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



## Installation von optionalen Modulen



### WARNUNG!

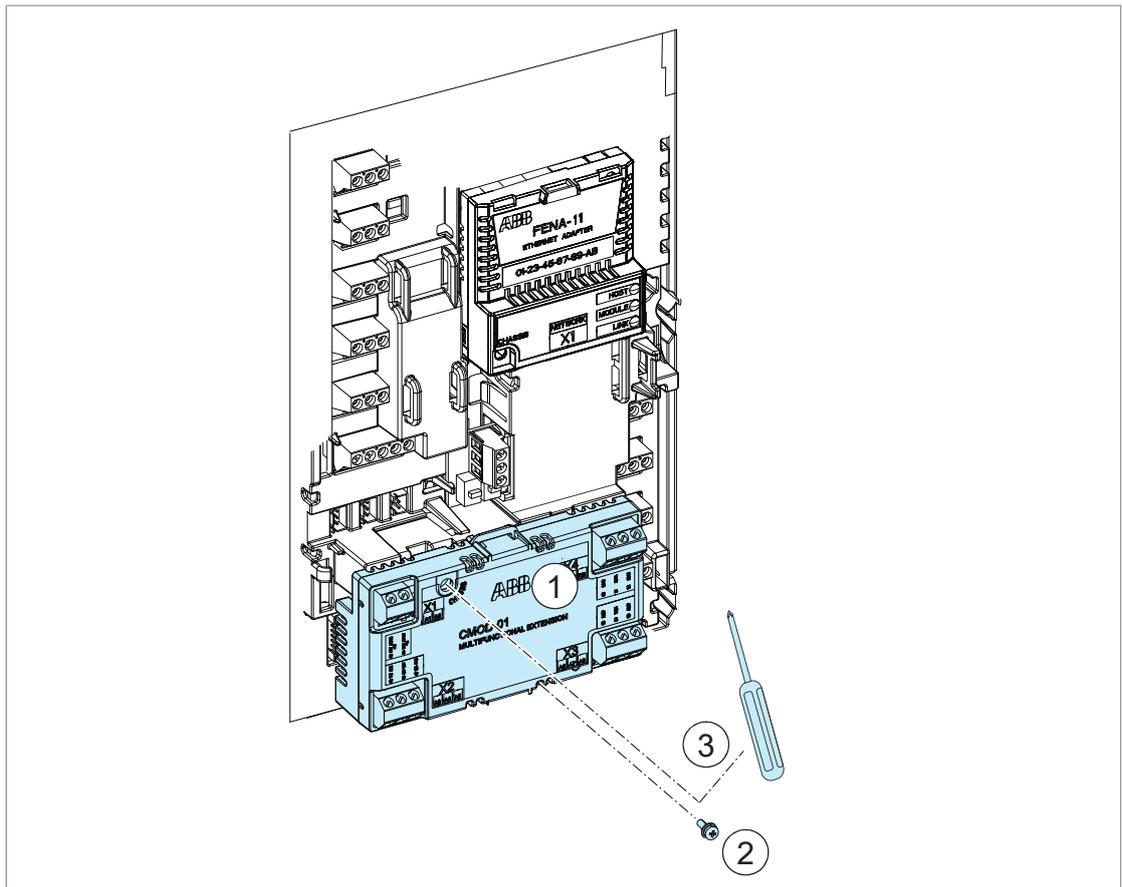
Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen ([Page] 22) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.



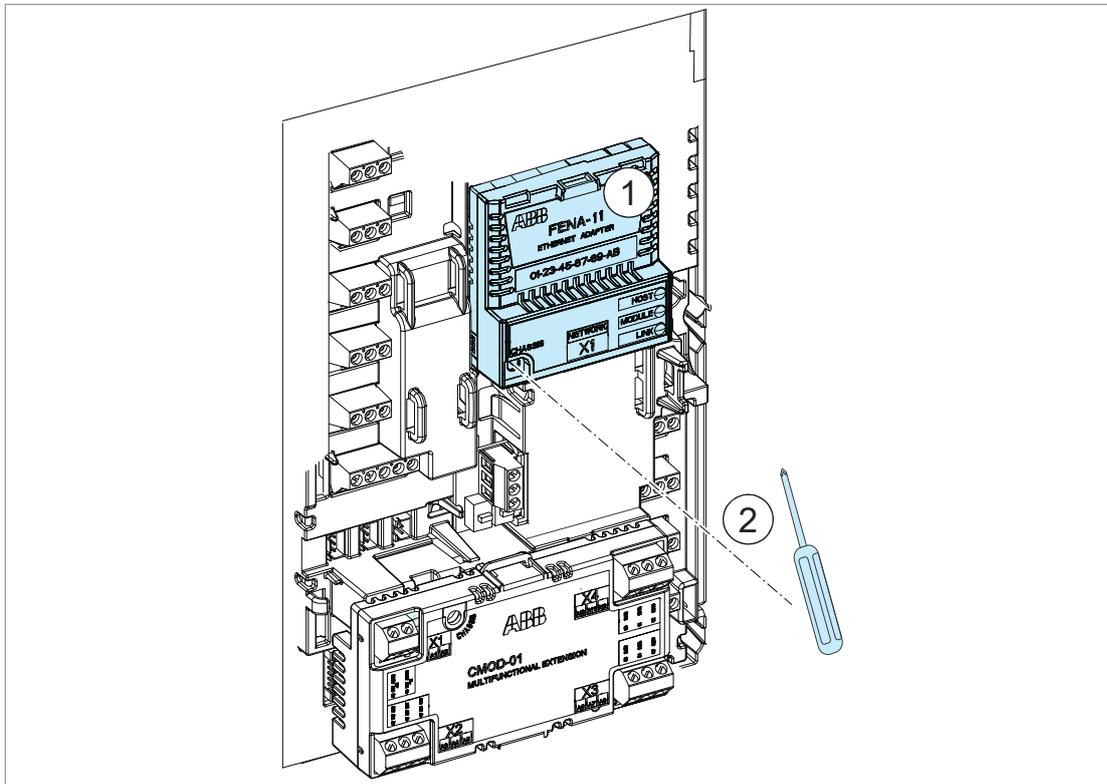
### ■ Optionssteckplatz 2 (E/A-Erweiterungsmodule)

1. Das optionale Modul vorsichtig in den Steckplatz auf der Regelungseinheit einstecken.
2. Die Befestigungsschraube festziehen.
3. Die Erdungsschraube (CHASSIS) mit 0,8 Nm festziehen. Die Schraube erdet das Modul. Dies ist zur Erfüllung der EMV-Anforderungen und zur einwandfreien Funktion des Moduls notwendig.



### ■ Optionssteckplatz 1 (optionale Feldbus-Adaptermodule)

1. Das optionale Modul vorsichtig in den Steckplatz auf der Regelungseinheit einstecken.
2. Die Befestigungsschraube (CHASSIS) mit 0,8 Nm festziehen. Die Schraube sichert die Anschlüsse und erdet das Modul. Dies ist zur Erfüllung der EMV-Anforderungen und zur einwandfreien Funktion des Moduls notwendig.



### ■ Verdrahtung der optionalen Module

Siehe hierzu das entsprechende Optionsmodul-Handbuch bzw. für die E/A-Optionen das entsprechende Kapitel in diesem Handbuch.

# 10

## Regelungseinheit

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält den Standard-E/A-Anschlussplan, Beschreibungen der Anschlüsse und die technischen Daten der Frequenzumrichter-Regelungseinheit (CCU-24).

---

## Aufbau

Die Anordnung der externen Steueranschlüsse für die Regelungseinheit am Frequenzumrichtermodul ist im Folgenden dargestellt.

The diagram shows the terminal block of a control unit with various connection points labeled. The labels include: X15 (top), SLOT 1, 1...3, 4...6, 7...9, 10...12, 13...15, 16...18, 34...38, X12, AIR IN TEMP, FAN 2, FAN 1, SLOT 2, TERM, BIAS, EFB, 40, 41, 19...21, 22...24, 25...27, and RELAY OUT. The terminal block is divided into sections for ANALOG IN/OUT, DIGITAL IN, STO, AIR IN TEMP, FAN2, FAN1, X12, X15, SLOT 2, TERM, BIAS, and RELAY OUT.

SLOT 1	
Optionssteckplatz 1 (optionale Feldbus-Adap- termodule)	
ANALOG IN/OUT	
1...3	Analogeingang 1
4...6	Analogeingang 2
7...9	Analogausgänge
10...12	Hilfsspannungsausgang, Masse Digitaleingang
DIGITAL IN	
13...18	Digitaleingänge
STO	
34...38	Sicher abgeschaltetes Drehmo- ment (STO)
AIR IN TEMP	Anschluss des NTC-Sensors für interne Lufttemperatur
FAN2	Anschluss interner Lüfter 2
FAN1	Anschluss interner Lüfter 1
X12	Bedienpanel-Anschluss (Bedien- panel-Anschluss mit werksseitiger Verkabelung an das Bedien- panel)
X15	Reserviert für interne Verwen- dung.
EFB	
EIA/RS-485 Feldbus-Steckverbinder	
BIAS	Bias-Widerstandsschalter
TERM	Busabschluss-Schalter
29...31	Anschlussklemmen
SLOT 2	
Optionssteckplatz 2 (E/A-Erweiterungsmodu- le)	
40, 41	24 V AC/DC externer Spannungs- eingang
RO1 ... RO3	
19...21	Relaisausgang 1 (RO1)
22...24	Relaisausgang 2 (RO2)
25...27	Relaisausgang 3 (RO3)

## Standard E/A-Anschlussplan

Im folgenden Anschlussplan sind die Standard-Steueranschlüsse für eine Standard-HLK-Applikation dargestellt.

Anschluss		Begriff	Beschreibung
<b>X1 Referenzspannungs- und Analogeingänge und -ausgänge</b>			
	1	SCR	Signalkabelschirm
	2	AI1	<b>Ausgangsfrequenz-/Drehzahl-Sollwert:</b> 0...10 V <sup>1)</sup>
	3	AGND	Masse/Analogeingangskreis
	4	+10V	Referenzspannung 10 V DC
	5	AI2	<b>Istwert-Rückmeldesignal:</b> 0...20 mA <sup>1)</sup>
	6	AGND	Masse/Analogeingangskreis
	7	AO1	<b>Ausgangsfrequenz:</b> 0...10 V
	8	AO2	<b>Motorstrom:</b> 0...20 mA
	9	AGND	Masse/Analogausgangskreis
<b>X2 &amp; X3 Hilfsspannungsausgang und programmierbare Digitaleingänge</b>			
	10	+24V	Hilfsspannungsausgang +24 V DC, max. 250 mA <sup>2)</sup>
	11	DGND	Hilfsspannungsausgang Masse
	12	DCOM	Masse alle Digitaleingänge
	13	DI1	<b>Stopp (0) / Start (1)</b>
	14	DI2	Nicht konfiguriert
	15	DI3	<b>Konstantfrequenz/Drehzahl-Auswahl</b> <sup>3)</sup>
	16	DI4	<b>Startverriegelung 1 (1= Start zulassen)</b>
	17	DI5	Nicht konfiguriert
	18	DI6	Nicht konfiguriert
<b>X6, X7, X8 Relaisausgänge</b>			
	19	RO1C	<b>Dämpfersteuerung</b>
	20	RO1A	250 V AC / 30 V DC
	21	RO1B	2 A
	22	RO2C	<b>Läuft</b>
	23	RO2A	250 V AC / 30 V DC
	24	RO2B	2 A
	25	RO3C	<b>Störung (-1)</b>
	26	RO3A	250 V AC / 30 V DC
	27	RO3B	2 A
<b>X5 Integrierter Feldbus</b>			
	29	B+	Integrierter Feldbus, EFB (EIA-485)
	30	A-	
	31	DGND	
	S4	TERM	Schalter für Abschlusswiderstand
	S5	BIAS	Schalter für Bias-Widerstand
<b>X4 Sicher abgeschaltetes Drehmoment (Safe Torque Off)</b>			

## 116 Regelungseinheit

Anschluss		Begriff	Beschreibung
	34	OUT1	Safe torque off (Sicher abgeschaltetes Drehmoment). Werkseitig vorverdrahtet. Beide Kreise müssen für den Start des Frequenzumrichters geschlossen sein. Siehe Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" ([Page] 209).
	35	OUT2	
	36	SGND	
	37	IN1	
	38	IN2	
<b>X10 24 V AC/DC</b>			
	40	24 V AC/DC+ in	Externe 24 V AC/DC Spannungsversorgung der Regelungseinheit, wenn die Netzspannung getrennt wurde. <sup>7)</sup>
	41	24 V AC/DC- in	

Die Gesamtbelastbarkeit des Hilfsspannungsausgangs +24V (X2:10) beträgt 6,0 W (250 mA / 24 V DC).

Die Digitaleingänge DI1...DI5 unterstützen auch 10... 24 V AC.

Klemmengröße (alle Klemmen): 0,14 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (26...14 AWG)

Anzugsmomente: 0,5 ... 0,6 N·m (4,4 ... 5,3 lbf·in)

Abisolierlänge 7...8 mm (0,3 in)

### Hinweise:

- 1) Strom [0(4)...20 mA,  $R_{in} = 100 \text{ Ohm}$ ] oder Spannung [0(2)...10 V,  $R_{in} > 200 \text{ kOhm}$ ]. Eine Einstellungsänderung erfordert die Änderung des entsprechenden Parameters.
- 2) Die Gesamtlastkapazität des Hilfsspannungsausgangs +24V (X2:10) beträgt 6,0 W (250 mA / 24 V) abzüglich der Energie, die von den auf der Karte installierten Optionsmodulen verbraucht wird.
- 3) Bei Skalarregelung: Siehe **Menü > Grundeinstellungen > Start, Stopp, Sollwert > Konstantdrehzahlen / Konstantfrequenzen** oder Parametergruppe 28 Frequenz-Sollwertkette.  
Bei Vektorregelung: Siehe **Menü > Grundeinstellungen > Start, Stopp, Sollwert > Konstantdrehzahlen / Konstantfrequenzen** oder Parametergruppe 22 Drehzahl-Sollwert-Auswahl.

DI3	Betrieb/Parameter	
	Skalarregelung (Standard)	Vektorregelung
0	Frequenzsollwert über AI1 setzen	Frequenzsollwert über AI1 setzen
1	28.26 Konstantfrequenz 1	22.26 Konstantdrehzahl 1

- 4) Mit Jumpers werkseitig angeschlossen.
- 5) Verwenden Sie für Digitalsignale geschirmte Kabel mit verdrehten Aderpaaren.
- 6) Eine 360°-Erdung des äußeren Kabelschirms am Schrankeingang vornehmen.

- 7) **WARNUNG!** Die externe AC-Spannungsversorgung (24 V AC) nur anschließen, um die Anschlüsse 40 und 41 anzusteuern. Bei Verbindung mit Anschluss AGND, DGND oder SGND kann die Einspeisung oder die Regelungseinheit beschädigt werden.

## Zusätzliche zu den Steueranschlüssen

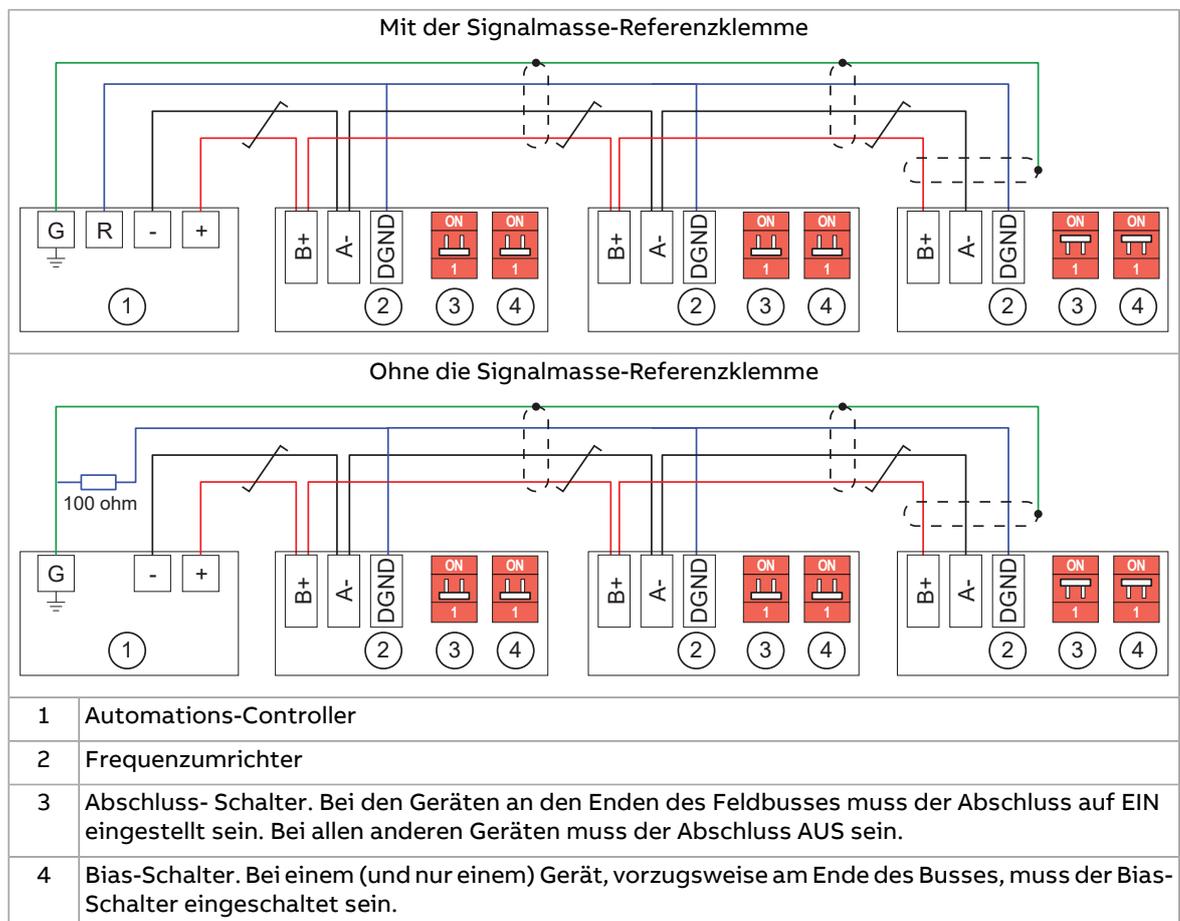
### ■ Anschluss des integrierten EIA-485 Feldbusses

Das EIA-485 Netzwerk verwendet für die Datenübertragung geschirmte Kabel mit zwei verdrehten Leitern und einer typischen Impedanz von 100 ... 130 Ohm. Die zwischen den Leitern verteilte Kapazität beträgt weniger als 100 pF pro Meter (30 pF pro Fuß). Die zwischen den Leitern und dem Schirm verteilte Kapazität beträgt weniger als 200 pF pro Meter (60 pF pro Fuß). Ein Folien- oder Geflechschirm ist ebenfalls zulässig.

Schließen Sie das Kabel an die EIA-485 Klemme des der Regelungskarte an. Befolgen Sie diese Verdrahtungsanweisungen:

- Die Kabelschirme an jedem Frequenzumrichter miteinander verbinden, jedoch nicht an den Frequenzumrichter anschließen.
- Die Kabelschirme nur an die Erdungsklemme im Automations-Controller anschließen.
- Schließen Sie die Signalmasse (DGND) an die Signalmasse-Referenzklemme im Automations-Controller an. Verfügt der Automations-Controller nicht über eine Signalmasse-Referenzklemme, schließen Sie den Signalmasseleiter über einen 100 Ohm Widerstand an den Kabelschirm an, vorzugsweise in der Nähe des Automations-Controller.

Im Folgenden werden Anschlussbeispiele gezeigt.

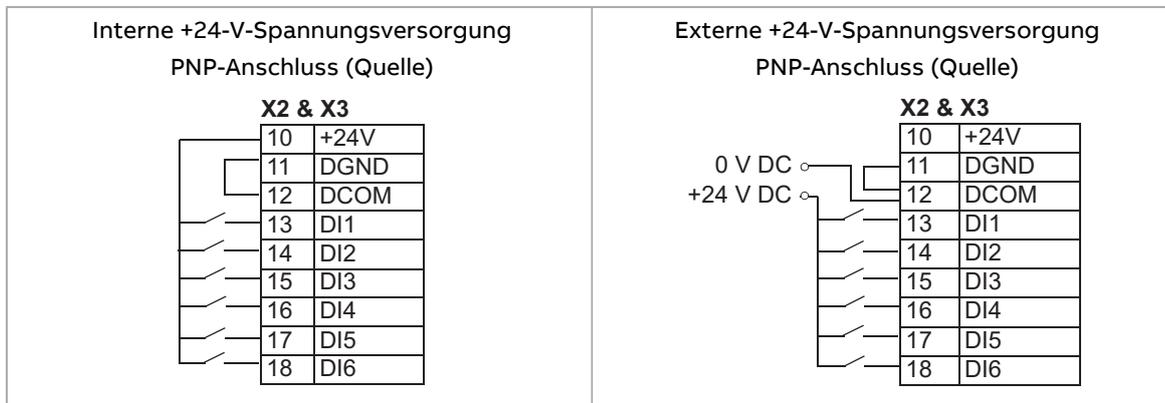


■ **Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter**

IEC/EN 60664 erfordert eine doppelte oder verstärkte Isolierung zwischen der Regelungseinheit und den spannungsführenden Teilen des Motors. Hierzu ist ein CMOD-02 E/A-Erweiterungsmodul oder ein CPTC-02 ATEX-zertifiziertes Thermistor-Schutzmodul erforderlich. Siehe Abschnitt Implementierung des Anschlusses eines Motortemperatursensors und Kapitel CMOD-02 Multifunktions-Erweiterungsmodul (externe 24 V AC/DC und isolierte PTC-Schnittstelle) ([Page] 261).

■ **PNP-Konfiguration für Digitaleingänge (X2 und X3)**

Die internen und externen +24 V Spannungsversorgungsanschlüsse für die PNP-Konfiguration sind in der folgenden Abbildung dargestellt.

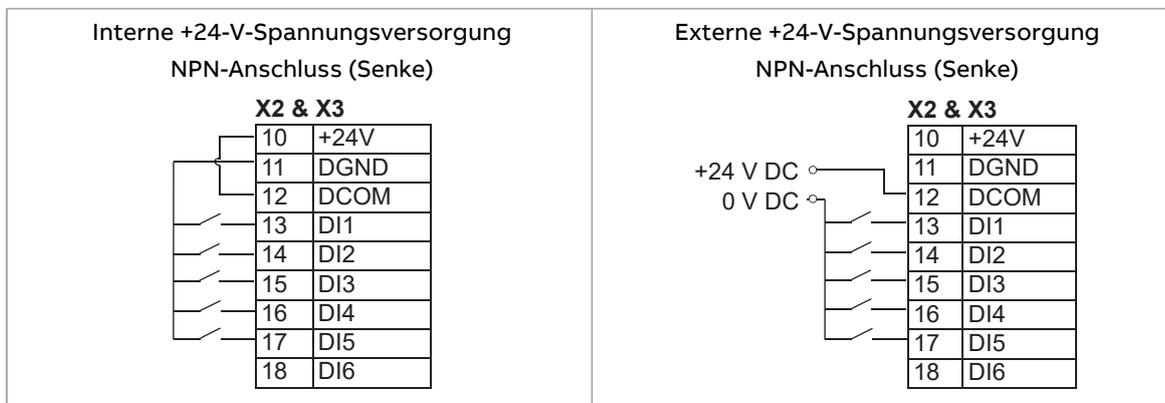


**WARNUNG!**

Das +24 V AC Kabel nicht an Masse der Regelungseinheit anschließen, während die Regelungseinheit von einer externen 24 V AC Spannungsquelle versorgt wird.

■ **NPN-Konfiguration für Digitaleingänge (X2 und X3)**

Die internen und externen +24 V Einspeiseanschlüsse für die NPN-Konfiguration sind in der folgenden Abbildung dargestellt.



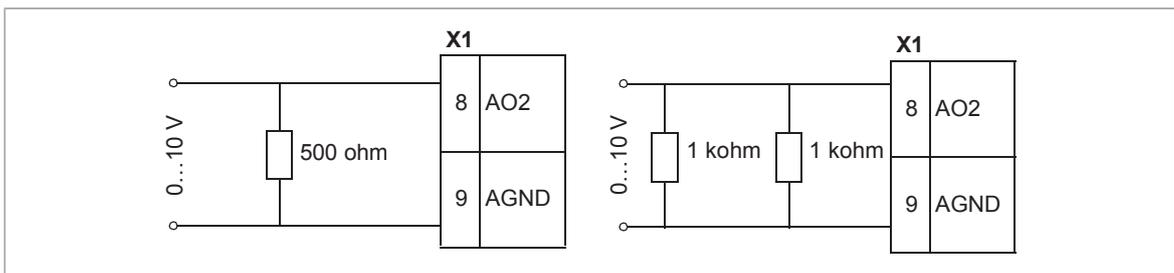
**Hinweis:** DI6 wird bei der NPN-Konfiguration nicht unterstützt.

**WARNUNG!**

Das +24 V AC Kabel nicht an Masse der Regelungseinheit anschließen, während die Regelungseinheit von einer externen 24 V AC Spannungsquelle versorgt wird.

### ■ Anschluss, um 0...10 V von Analogausgang 2 (AO2) zu erhalten

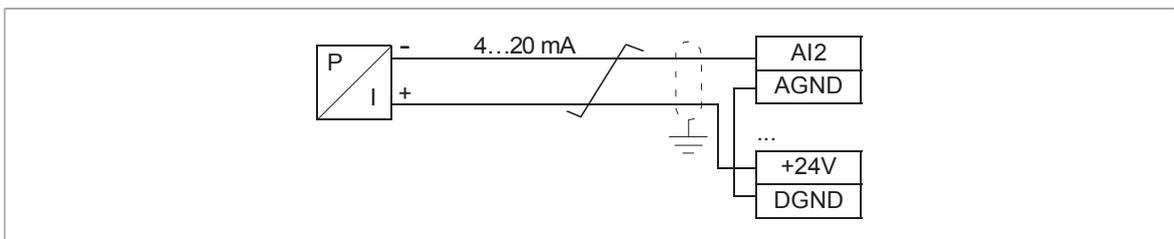
Um 0...10 V von Analogausgang AO2 zu erhalten, einen 500 Ohm Widerstand (oder zwei parallel geschaltete 1 kOhm Widerstände) zwischen Analogausgang AO2 und der gemeinsamen Masse AGND schalten.



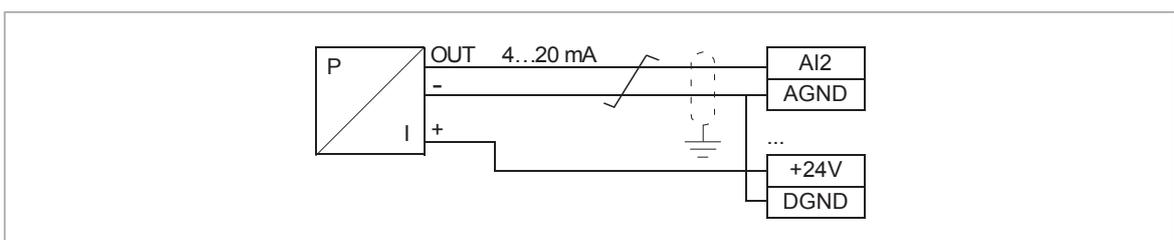
### ■ Anschlussbeispiele eines 2- und 3-Leiter-Sensors an analogem Eingang (AI2)

**Hinweis:** Die maximale Belastbarkeit des Hilfsspannungsausgangs (24 V DC [250 mA]) darf nicht überschritten werden.

Ein Beispiel eines Zwei-Leiter-Sensors/Gebers, der über den Ausgang der Frequenzumrichter-Hilfsspannung versorgt wird, ist nachfolgend dargestellt. Ausgangssignal auf 4...20 mA, nicht 0...20 mA.



Ein Beispiel eines Drei-Leiter-Sensors/Gebers gespeist über den Ausgang der Frequenzumrichter-Hilfsspannung ist nachfolgend dargestellt. Der Sensor wird über seinen Stromeingang gespeist und der Frequenzumrichter speist die Versorgungsspannung (+24 V DC). Damit muss das Ausgangssignal 4...20 mA betragen, nicht 0...20 mA.



## ■ DI5 als Frequenzeingang

Einstellen der Parameter für den digitalen Frequenzeingang siehe das Firmware-Handbuch.

## ■ Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO) (X4)

Zum Starten des Frequenzumrichters müssen beide Verbindungen (+24 V DC an IN1 und +24 V DC an IN2) geschlossen sein. Der Klemmenblock besitzt standardmäßig Steckbrücken, um den Stromkreis zu schließen.

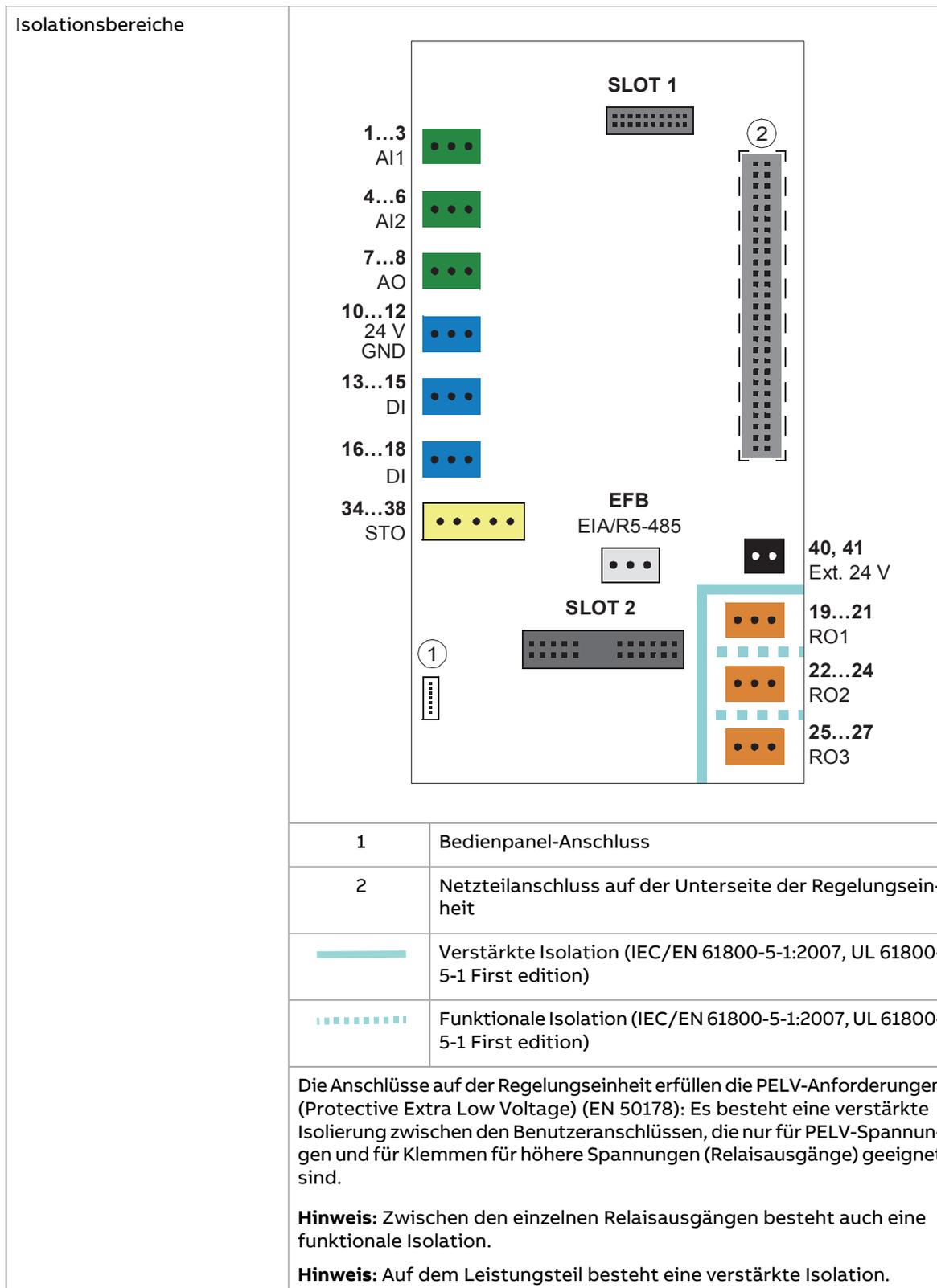
Entfernen Sie die Drahtbrücken, bevor Sie eine externe Safe Torque Off-Schaltung (Sicher abgeschaltetes Drehmoment) an den Frequenzumrichter anschließen. Siehe auch Kapitel Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" ([Page] 209).

**Hinweis:** Nur 24 V DC können für STO verwendet werden. Es kann nur die PNP-Eingangskonfiguration verwendet werden.

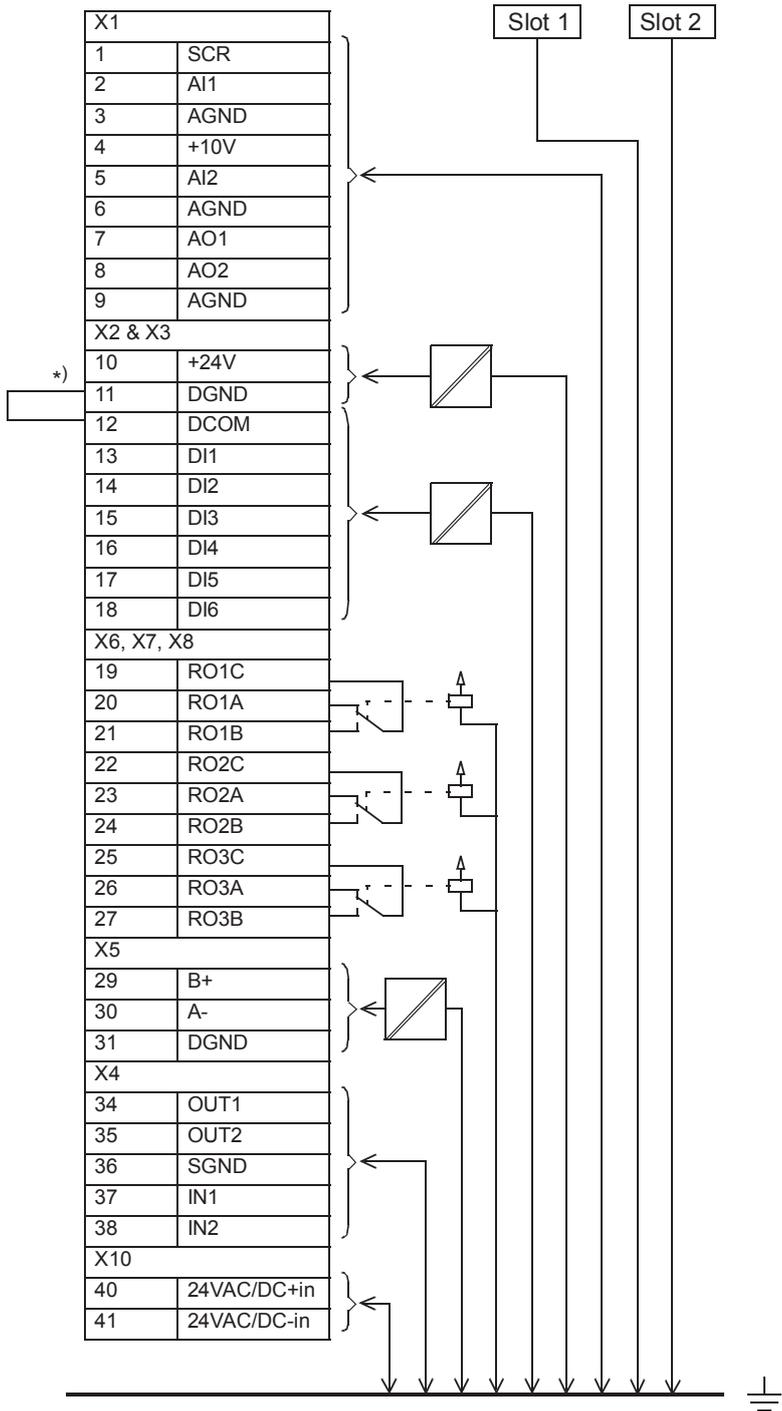
## Technische Daten

Externe Spannungsversorgung Klemmen 40, 41	Maximale Leistung: 36 W, 1,50 A bei 24 V AC/DC $\pm 10$ % standardmäßig Klemmengröße: 0,14 ... 2,5 mm <sup>2</sup> (26 ... 14 AWG)
+24 V DC Ausgang (Klemmen 10)	Die Gesamtbelastbarkeit dieser Ausgänge beträgt 6,0 W (250 mA / 24 V) minus der Energie, die von den auf der Karte installierten Optionsmodulen verbraucht wird. Klemmengröße: 0,14 ... 2,5 mm <sup>2</sup> (26 ... 14 AWG)
Digitaleingänge DI1...DI6 (Klemmen 13...18)	<p>Eingangstyp: NPN/PNP Klemmengröße: 0,14 ... 2,5 mm<sup>2</sup> (26 ... 14 AWG)</p> <p><u>DI1...DI4 (Klem. 13...16)</u> 12/24 V DC logische Schwellen: "0" &lt; 4 V, "1" &gt; 8 V <math>R_{in}</math>: 3 kOhm Hardwarefilterung: 0,04 ms, Digitalfilterung: 2 ms Abfrageintervall</p> <p><u>DI5 (Klem.17)</u> Kann als Digital- oder Frequenzeingang verwendet werden. 12/24 V DC logische Schwellen: "0" &lt; 4 V, "1" &gt; 8 V <math>R_{in}</math>: 3 kOhm Max. Frequenz 16 kHz Symmetrisches Signal (Lastzyklus D = 0,50)</p> <p><u>DI6 (Klemme 18)</u> Kann als Digital- oder PTC-Eingang verwendet werden. 12/24 V DC logische Schwellen: "0" &lt; 3 V, "1" &gt; 8 V <math>R_{in}</math>: 3 kOhm Max. Frequenz 16 kHz Symmetrisches Signal (Lastzyklus D = 0,50) Hardwarefilterung: 0,04 ms, Digitalfilterung: 2 ms Abfrageintervall</p> <p><b>Hinweis:</b> DI6 wird bei der NPN-Konfiguration nicht unterstützt. PTC-Modus – der PTC-Thermistor kann zwischen DI6 und +24 V DC angeschlossen werden: &lt; 1,5 kOhm = "1" (niedrige Temperatur), &gt; 4 kOhm = "0" (hohe Temperatur), offener Stromkreis = "0" (hohe Temperatur). DI6 ist kein verstärkter/doppelt isolierter Eingang. Für den Anschluss des Motor-PTC-Sensors ist ein verstärkter/doppelt isolierter PTC-Sensor im Motor erforderlich.</p>
Relaisausgänge RO1...RO3 (Klemmen 19...27)	250 V AC / 30 V DC, 2 A Klemmengröße: 0,14 ... 2,5 mm <sup>2</sup> (26 ... 14 AWG) Siehe Abschnitt Isolationsbereiche ([Page] 122).

Analogeingänge AI1 und AI2 (Klemmen 2 und 5)	Auswahl des Strom-/Spannungseingangsmodus mit einem Parameter, siehe Anschluss des Motortemperaturfühlers an den Frequenzumrichter ([Page] 118). Stromeingang: 0(4)...20 mA, $R_{in}$ : 100 Ohm Spannungseingang: 0(2)...10 V, $R_{in}$ : > 200 kOhm Klemmengröße: 0,14 ... 2,5 mm <sup>2</sup> (26 ... 14 AWG) Abweichung: typisch $\pm 1\%$ , max. $\pm 1,5\%$ des vollen Skalenbereichs Abweichung bei Pt100-Sensoren: 10 °C (50 °F)
Analogausgänge AO1 und AO2 (Klemmen 7 und 8)	Mit einem Parameter für AO1 eingestellter Strom-/Spannungsausgangsmodus, siehe Anschluss, um 0...10 V von Analogausgang 2 (AO2) zu erhalten ([Page] 119). Stromausgang: 0...20 mA, $R_{Last}$ : < 500 Ohm Spannungseingang: 0...10 V, $R_{Last}$ : > 100 kOhm (nur AO1) Klemmengröße: 0,14 ... 2,5 mm <sup>2</sup> (26 ... 14 AWG) Genauigkeit: $\pm 1\%$ des vollen Skalenbereichs (im Spannungs- und Strommodus)
Referenzspannungsausgang für Analogeingänge +10V DC (Klemme 4)	Max. 20 mA Ausgangsstrom Ungenauigkeit: $\pm 1\%$
Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO) Eingänge IN1 und IN2 (Klemmen 37 und 38)	24 V DC logische Schwellen: "0" < 5 V, "1" > 13 V $R_{in}$ : 2,47 kOhm Klemmengröße: 0,14 ... 2,5 mm <sup>2</sup> (26 ... 14 AWG)
Integrierter Feldbus (X5)	Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, maximale Leitergröße 2,5 mm <sup>2</sup> (14 AWG) Physikalische Schicht: EIA-485 Kabeltyp: Ein geschirmtes verdrehtes Leiterpaar für die Datenübertragung und ein Leiter oder Leiterpaar für die Signalerde, Nennimpedanz 100...165 Ohm z. B. Belden 9842 Übertragungsgeschwindigkeit: 9,6 ... 115,2 kbit/s Abschluss mit Schalter
Anschluss Bedienpanel - Frequenzumrichter	EIA-485, RJ-45 Stecker, max. Kabellänge 100 m (328 ft)
Anschluss Bedienpanel - PC	USB-Typ Mini-B, max. Kabellänge 2 m (6,5 ft)



Isolations- und Massediagramm



\*) Steckbrücke werksseitig installiert



# 11

## Externe Regelungseinheit (Option +P906)

---

### Inhalt dieses Kapitels

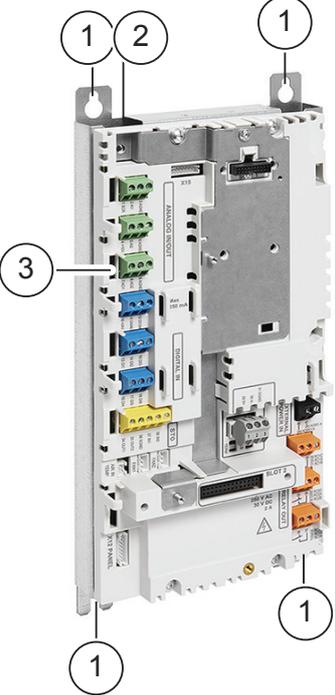
Dieses Kapitel beschreibt die externe Regelungseinheit (Option +P906) und ihre Installation. Die Maßzeichnung ist enthalten.

### Produktbeschreibung

Mit Option +P906 kann die Frequenzumrichter-Regelungseinheit CCU-24 getrennt vom Hauptfrequenzumrichtermodul installiert werden zum Beispiel in einem separaten Fach. Durch eine externe Regelungseinheit lässt sich das Frequenzumrichtermodul leichter ausbauen, da die kundeneigene Verkabelung der Regelung unverändert bleiben kann, während das Modul ausgebaut wird.

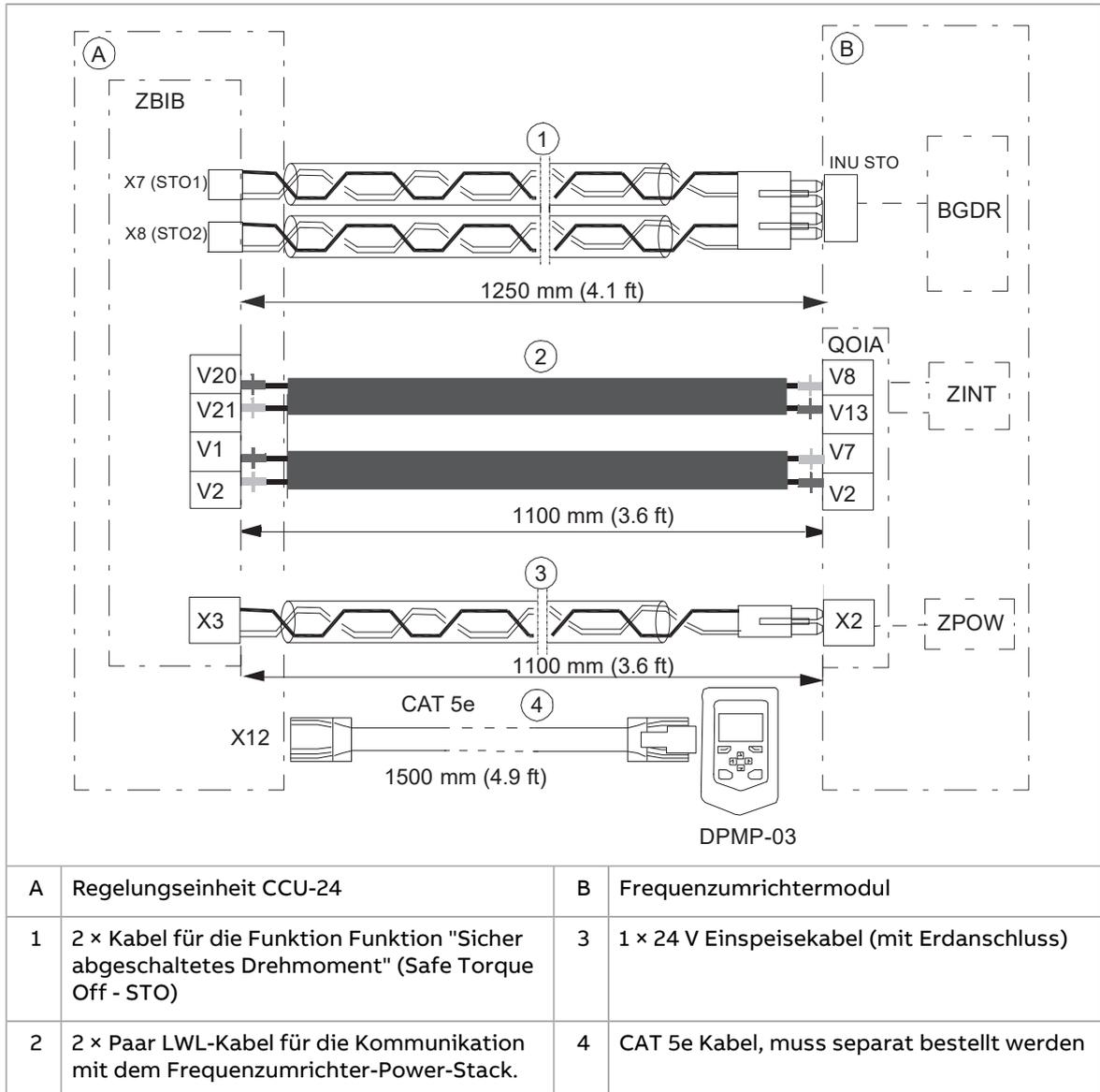
---

■ **Aufbau**

	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>Befestigungspunkte</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Kanal für die vom Frequenzrichtermodul zur ZBIB Karte auf der Rückseite der Regelungseinheit führenden Kabel.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Anschlüsse. Beschreibungen siehe Kapitel Regelungseinheit ([Page] 113).</td> </tr> </table>	1	Befestigungspunkte	2	Kanal für die vom Frequenzrichtermodul zur ZBIB Karte auf der Rückseite der Regelungseinheit führenden Kabel.	3	Anschlüsse. Beschreibungen siehe Kapitel Regelungseinheit ([Page] 113).
1	Befestigungspunkte						
2	Kanal für die vom Frequenzrichtermodul zur ZBIB Karte auf der Rückseite der Regelungseinheit führenden Kabel.						
3	Anschlüsse. Beschreibungen siehe Kapitel Regelungseinheit ([Page] 113).						
	<p>Kabel für den Anschluss der externen Regelungseinheit an das Frequenzrichtermodul.</p>						

■ **Kabel**

Diese Kabel verbinden die Regelungseinheit und den Frequenzrichter. Sie werden zusammen mit dem Modul geliefert und sind mit Steckern und Buchsen versehen, die das Trennen der Verbindung an beiden Enden ermöglichen.



## Auspacken der Lieferung

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

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

- Regelungseinheit CCU-24
- Montageschablone.

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.

## Installation der Regelungseinheit

Legen Sie den Einbauort der Regelungseinheit fest. Beachten Sie die Kabellängen, die physischen Abmessungen und die Montagepunkte der Regelungseinheit (siehe Abschnitt [Maßzeichnung](#) ([Page] 135)). Bauen Sie die Einheit zum Schutz in einen Schrank ein.

## ■ Vorgehensweise bei der Installation

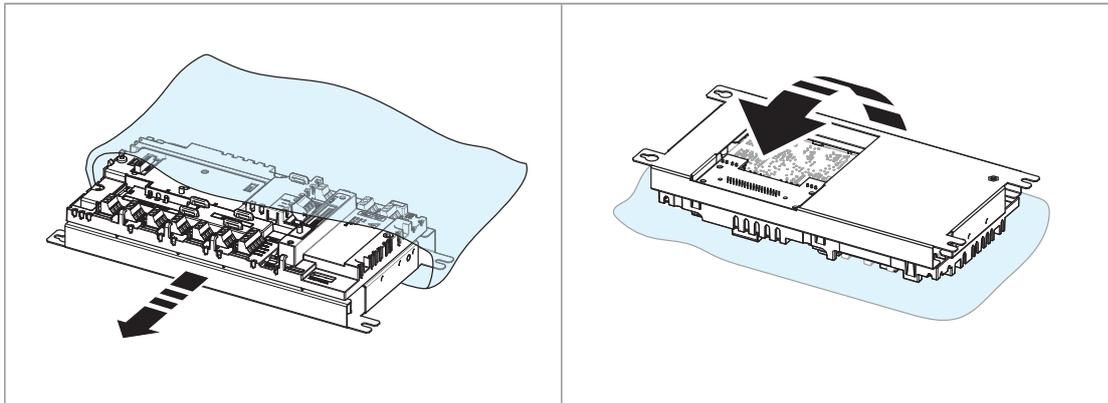


### **WARNUNG!**

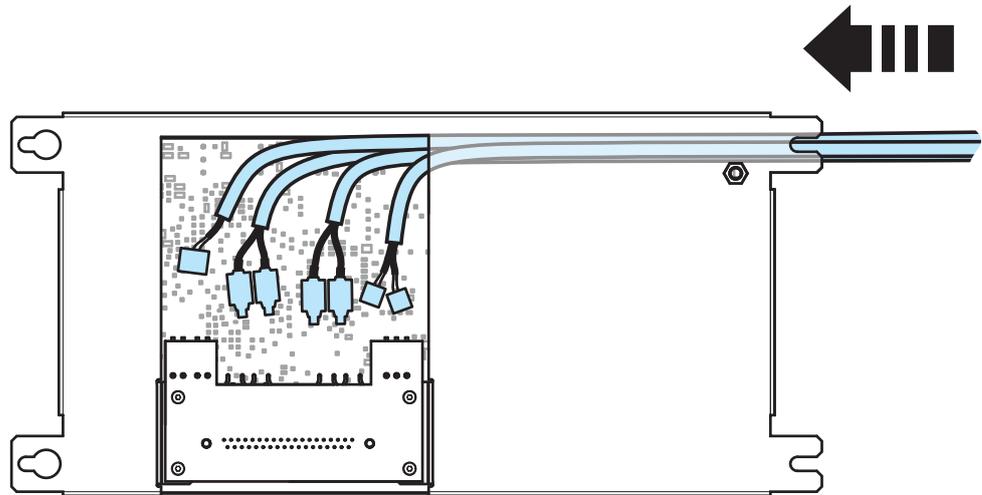
Befolgen Sie diese Anweisungen. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Störungen der Geräte und zu Schäden an den LWL führen.

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

1. Nehmen Sie die Regelungseinheit aus dem Antistatikbeutel heraus. Legen Sie die Regelungseinheit mit den rückwärtigen Anschlüssen nach oben auf den Antistatikbeutel.



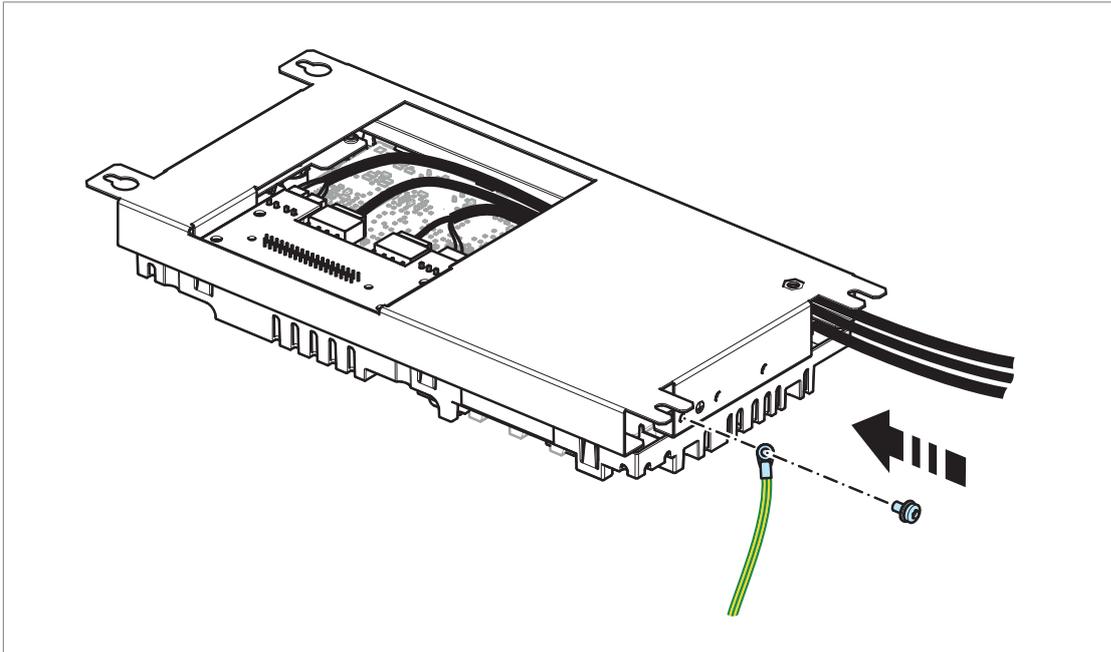
2. Schließen Sie die Steuerkabel mit den richtigen Enden an die Regelungseinheit an.
3. Ziehen Sie die Kabel durch die Regelungseinheit, so dass sie in der Öffnung auf der Rückseite der Regelungseinheit erscheinen. Ziehen Sie den Erdungsleiter nicht durch, sondern lassen Sie ihn außerhalb der Baugruppe. Achten Sie darauf, dass die Kabel nicht gegen scharfe Kanten oder blanke, spannungsfreie Teile stoßen.



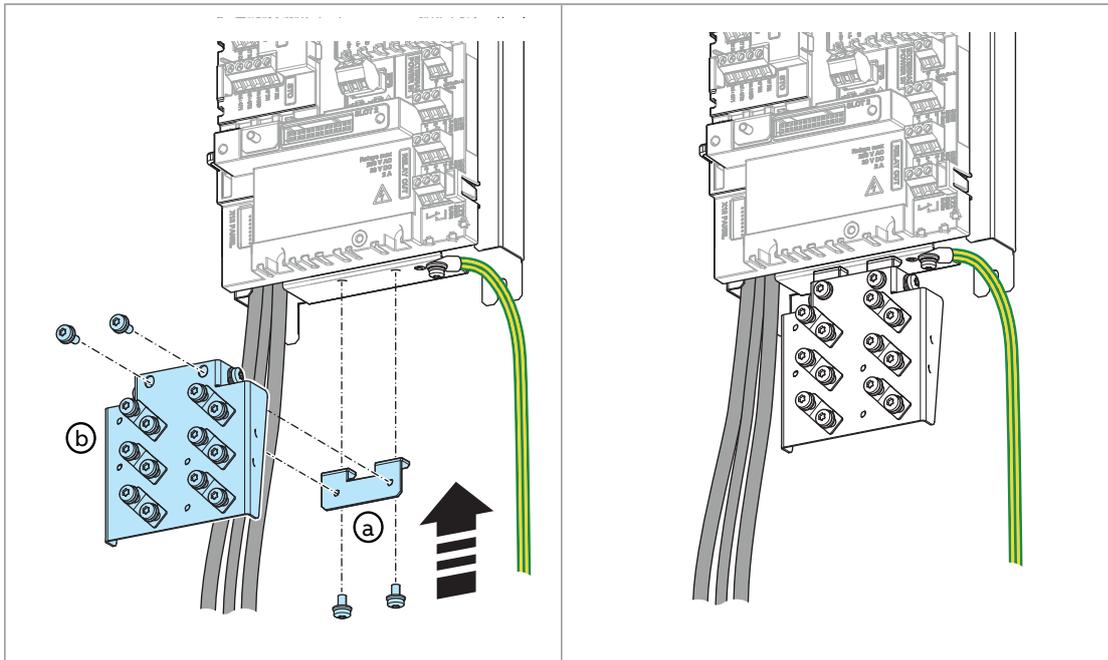
4. Schließen Sie die Kabel an die entsprechenden Stecker auf der ZBIB-Karte an.

Ansicht der ZBIB	ZBIB-Anschlüsse	Von QOIA kommende Kabel
	X7 (STO 1)	INU STO
	X8 (STO 2)	INU STO
	V20	V8
	V21	V13
	V1	V7
	V2	V2
	X3	X2

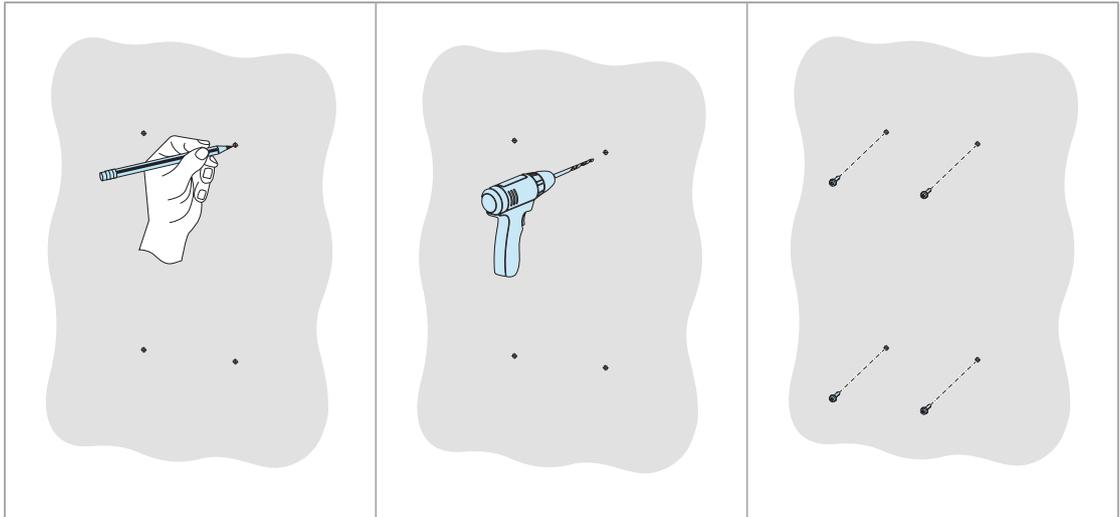
5. Den Erdleiter anschließen.



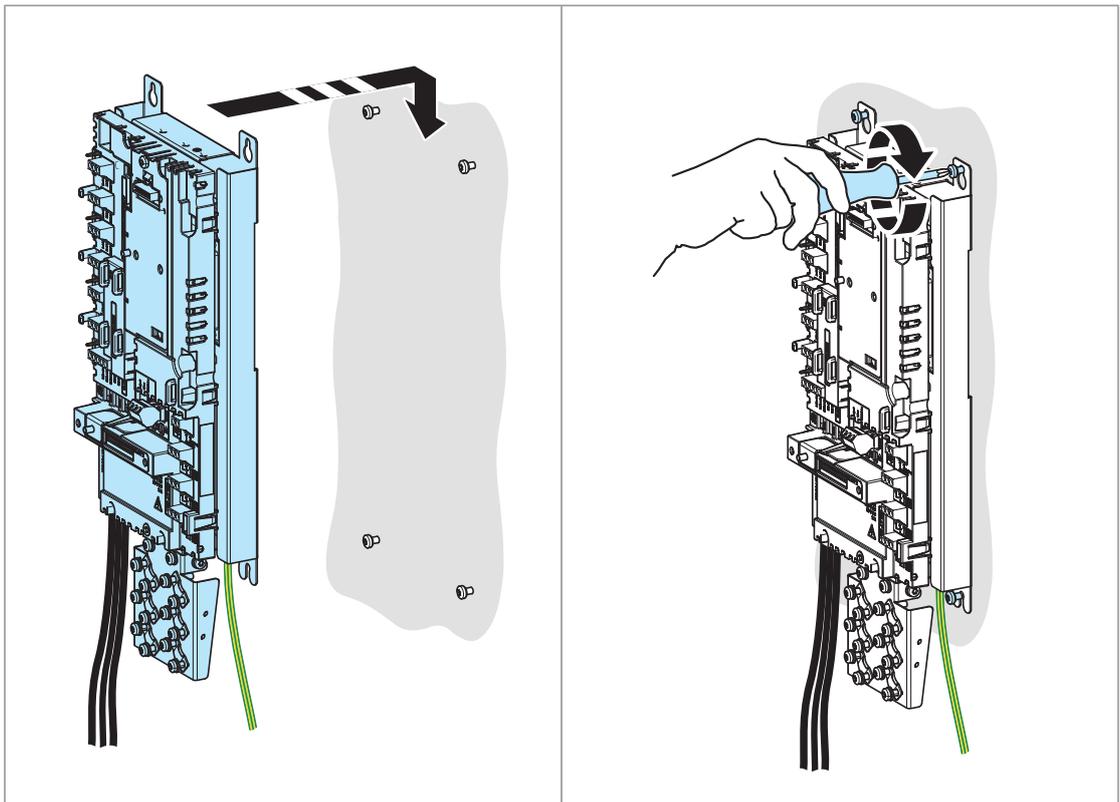
6. Der Bausatz enthält eine Platte für die kundenseitigen Kabelschirme. Bringen Sie zuerst die kleine Halterung (a) und dann das größere Anschlussblech (b) an.



7. Verwenden Sie die Montageschablone und einen Stift, um Markierungen auf der Montagefläche anzubringen. Bohren Sie die Löcher und setzen Sie die Befestigungsschrauben ein. Verhindern Sie, dass Bohrstaub in den Frequenzumrichter oder die Regelungseinheit eindringt.

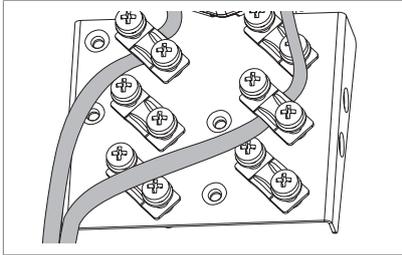


8. Hängen Sie die Regelungseinheit in die Schrauben ein. Ziehen Sie die Schrauben fest.



9. Montieren Sie die optionalen Module.
10. Erden Sie die Steuerkabelschirme am Anschlussblech. Die Schirme müssen durchgängig so nahe wie möglich an die Klemmen der Regelungseinheit geführt werden. Entfernen Sie nur die äußere Ummantlung 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 erden z. B. 3,3 nF / 630 V. Der

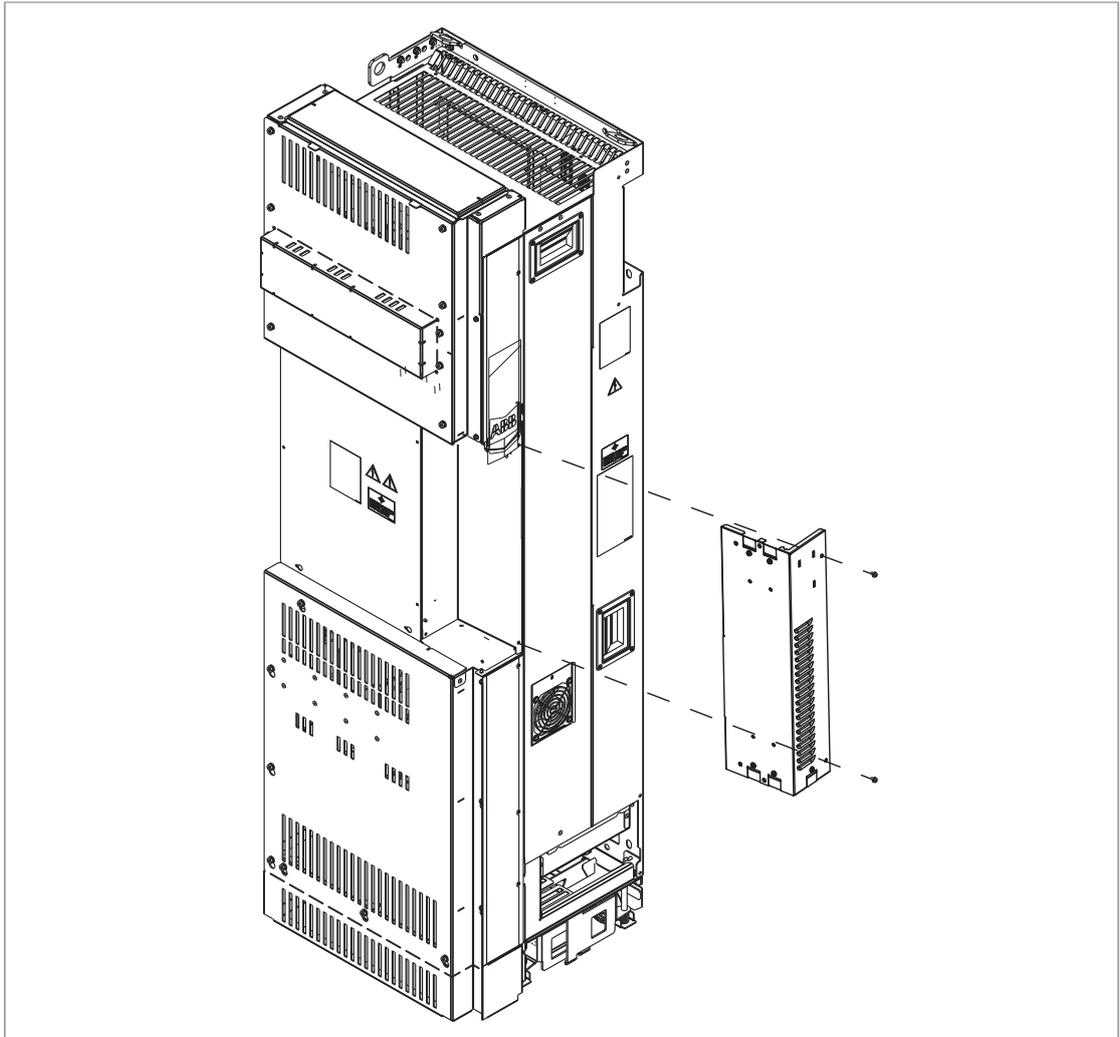
Schirm kann auch direkt ohne nennenswerten Spannungsabfall an beiden Enden geerdet werden, wenn diese an die gleiche Erdung angeschlossen sind. Ziehen Sie die Schrauben fest, um den Anschluss zu sichern.



11. Schließen Sie die Leiter an die entsprechenden abnehmbaren Klemmenleisten der Regelungseinheit an. Siehe das Standard-E/A-Diagramm in Kapitel *Regelungseinheit* ([Page] 113). Verwenden Sie einen Schrumpfschlauch oder Isolierband, um hervorstehende Drähte zusammenzuhalten. Ziehen Sie die Schrauben fest, um den Anschluss zu sichern.  
Signalleiterpaare bis möglichst kurz vor den Klemmen verdrillt lassen. Durch Verdrillen des Leiters mit seinem Rückleiter werden durch induktive Einkopplung verursachte Störungen verringert.
-

### ■ Anschluss der Regelungseinheit an das Frequenzumrichtermodul

1. Die mittlere Frontabdeckung des Frequenzumrichtermoduls entfernen. Nachfolgend ist ein Frequenzumrichtermodul mit den optionalen, durchsichtigen Kunststoffabdeckungen dargestellt.
2. Entfernen Sie die Abdeckplatte von der Steuerkabeldurchführung und bringen Sie dort die Gummidichtung an. Führen Sie die Steuerkabel durch die Dichtung.



3. Anschluss der Steuerkabel an das Frequenzumrichtermodul. Achten Sie darauf, dass die Kabel nicht gegen scharfe Kanten oder blanke spannungsfrei Teile stoßen. Verwenden Sie die Bohrungen an der Ober- und Unterseite der Abdeckung, um die Steuerkabel mit Kabelbindern zu befestigen.



**WARNUNG!**

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

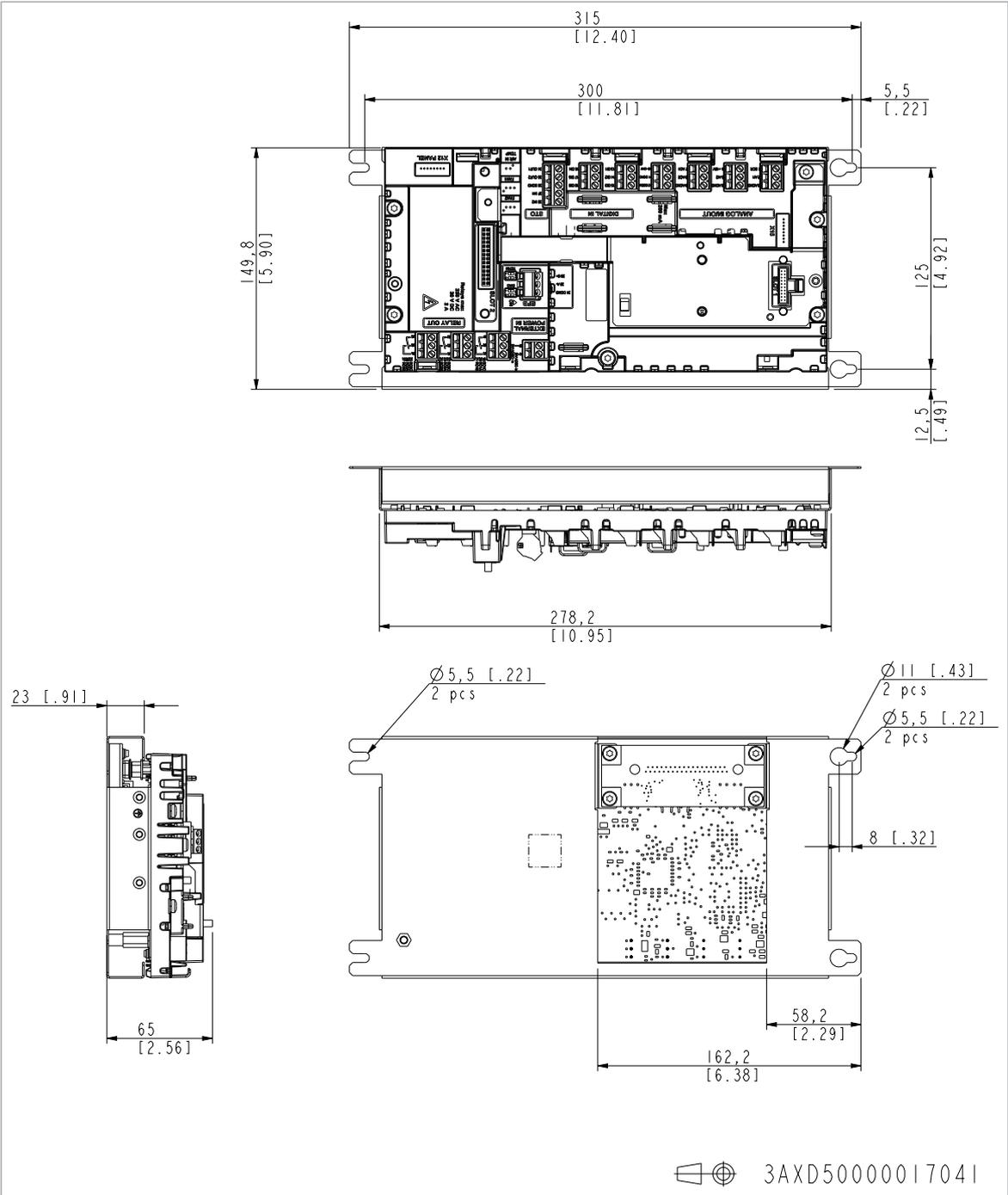
- Behandeln Sie die LWL mit Sorgfalt.
- Fassen Sie beim Abziehen von Lichtwellenleitern an den Stecker und nicht an das Kabel.
- Berühren Sie nicht die Enden des Lichtwellenleiters mit den Fingern, da Lichtwellenleiter sehr schmutzempfindlich sind.
- Biegen Sie LWL nicht zu stark. Der kleinste zulässige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

	<b>QOIA</b>	<b>ZBIB</b>
	INU STO	X7 (STO1)
	X2	X3
	V2	V2
	V7	V1
	V8	V20
	V13	V21
	<p><b>Hinweis:</b> Der Anschluss ISU ext. 24VDC dient der externen Versorgung der Regelungseinheit des Netzwechselrichters mit 24 V DC, falls erforderlich. Der ISU-Panel-Anschluss dient zum Anschluss des Bedienpanels an die Regelungseinheit des Netzwechselrichters, falls erforderlich.</p>	

4. Schließen Sie den Erdanschluss am Frequenzumrichtermodul an

# Maßzeichnung

Die Abmessungen sind in Millimetern und [Zoll] angegeben.







# Einbau in einen Rittal VX25-Schrank

---

## Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält ein Beispiel für den Einbau eines Frequenzumrichtermoduls in einen 800 mm breiten Rittal VX25-Schrank mit Rittal-Teilen, alternativen Teilen von ABB und erforderlichen individuell gefertigten Teilen. Montage der Steuerkabel siehe Kapitel [Elektrische Installation](#) ([Page] 97).

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

## Haftungsbeschränkung

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

### ■ Nordamerika

Die Anlagen müssen NFPA 70 (NEC)<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).

## Einbau in einen Rittal VX25-Schrank mit ABB-Montageätzen

Ein Anhang zu diesem Handbuch, [ACH580-34](#), [ACQ580-34](#), [ACS880-14](#) and [ACS880-34 drive modules installation in Rittal VX25 enclosure supplement \(3AXD50000815838 \[Englisch\]\)](#) enthält Anweisungen für den Einbau des Frequenzumrichtermoduls und zusätzlicher Ausrüstung in einen Rittal VX25-Schrank mit einer Breite von 400 mm +

---

800 mm. Bei der Installation werden ABB-Montagesätze verwendet. Der Anhang enthält Maßzeichnungen, Bestellnummern und einen Beispielsatz Schaltpläne. Die Bausätze enthalten Installationszeichnungen.

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

## Sicherheit



### WARNUNG!

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

## Notwendige Teile

Standardteile des Frequenzumrichters		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frequenzumrichtermodul und LCL-Filtermodul</li> <li>• Befestigungswinkel (2 Stück) und LCL-Filtermodul</li> <li>• Sockelführung (2 Stück)</li> <li>• Teleskop-(De)montagerampe</li> <li>• Befestigungsschrauben und Isolatoren in einem Kunststoffbeutel</li> </ul>		
Rittal-Teile / Alternative ABB-Teile		
Rittal Teilnummer	Anz.(Stck)	Beschreibung
8806.000	1	Basisschrank ohne Bodenplatte und Seitenwände. Beinhaltet die Halterungen zur Montage der Luftschottbleche.
7967.000 (ein Satz = vier Teile)	1	Distanzstück für Dachblech / ABB-Dach
8100.743	1	Montage-Chassis, innere Montageebene bei 800 mm horizontal
Wenden Sie sich wegen eines geeigneten Filters an ABB.	4	Luftfilter. Filtermatten entfernen.
Alternative ABB-Teile für Rittal-Teile		
ABB Lufteinlass-Bausatz 800 mm 3AUA0000117005 (IP20) 3AUA0000117009 (IP42)	2	Siehe Abschnitt Lufteinlass-Montagesätze ([Page] 168)
ABB Luftauslass-Bausatz 800 mm 3AUA0000125203 (IP20 ) 3AUA0000114968 (IP42)	2	Siehe Abschnitt Luftauslass-Montagesätze ([Page] 170)
Vom Kunden angefertigte Teile (keine ABB- oder Rittal-Produkte)		
Luftschottbleche	4	Siehe Abschnitt Luftschottbleche ([Page] 204)
Bodenplatte	1	Siehe Abschnitt Bodenplatte ([Page] 203)

## Erforderliche Werkzeuge

- Ein Satz Schraubendreher (Torx und Pozidrive)
- Ein Satz magnetischer Steckschlüsseleinsätze (metrisch)
- Drehmomentschlüssel
- Bohrer, um die transparente Kunststoffabdeckung mit Bohrungen für die Eingangskabel zu versehen (Option +B051).

## Gesamtübersicht über den Installationsvorgang

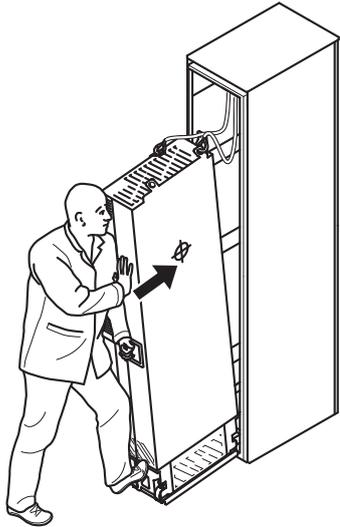
Schritt	Aufgabe	Anweisungen siehe
1	Die Rittal-Teile, das untere Führungsblech des Frequenzumrichters und die abnehmbaren Frequenzumrichteroptionen im Schaltschrank installieren.	Einbau des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls in einen Schrank ([Page] 139)
2	Die Hilfskomponenten installieren (wie z. B. Montageplatten, Schalter, Stromschienen usw.).	Die Anweisungen des Komponentenherstellers. Das Zurückströmen erhitzter Kühlluft verhindern ([Page] 57)
3	Das Frequenzumrichtermodul und das LCL-Filtermodul in einen Schrank einbauen	Einbau des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls in einen Schrank ([Page] 139)
4	Die Leistungskabel und die transparenten Kunststoffabdeckungen am Umrichtermodul anbringen. Das Spannungsversorgungskabel am Lüfter des LCL-Filters befestigen.	Anschluss der Motorkabel und Montage der Abdeckungen (Option +B051) ([Page] 141) Anschluss der Eingangskabel und Montage der Abdeckungen (Option +B051) ([Page] 141) Anschluss der Leistungskabel ([Page] 103)
5	Die übrigen Teile wie zum Beispiel die Luftleitbleche, Schranktüren, Seitenwände usw. montieren.	Die Anweisungen des Komponentenherstellers.

## Einbau des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls in einen Schrank

Siehe Einbau des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls in einen Rittal VX25-Schrank ([Page] 268).

Schritt	Aufgaben
<b>Mechanisches Zubehör</b>	
1	Den Sockel am Boden befestigen.
2	Den Schrankrahmen auf dem Sockel befestigen.
3	Im Bodenblech eine 360-Grad-Erdung der Netzkabeleinführungen vornehmen. Das Bodenblech am Schrankrahmen befestigen
4	Die Befestigungsschiene auf der Rückseite des Schrankrahmens befestigen.
5	Die Halterung an der Befestigungsschiene anbringen.
<b>LCL-Filtermodul</b>	
6	Den Sockel am LCL-Filtermodul befestigen.
7	Den Lüfter am LCL-Filtermodul befestigen.

## 140 Einbau in einen Rittal VX25-Schrank

8	Das Sockelführungsblech des LCL-Filtermoduls auf der Bodenplatte des Schaltschranks befestigen.
9	Das Sockelführungsblech des Frequenzumrichtermoduls auf der Bodenplatte des Schrank befestigen.
10	Die Rampe am Sockelführungsblech des LCL-Filtermoduls befestigen.
11	Damit das LCL-Filtermodul nicht umfällt, Ketten an den Hebeösen anbringen und am Schaltschrankrahmen sichern.
12	Das LCL-Filtermodul vorsichtig über die Rampe in den Schaltschrank schieben. Arbeiten Sie am besten mit einem Helfer, wie im Folgenden beschrieben. Drücken Sie außerdem mit einem Fuß konstant gegen den Sockel des Moduls, um zu verhindern, dass es nach hinten umfällt.
	
13	Die Rampe entfernen und das LCL-Filtermodul auf der Bodenplatte befestigen.
<b>Frequenzumrichtermodul</b>	
14	Die Rampe am Sockelführungsblech des Frequenzumrichtermoduls befestigen.
15	Die Schutzfolie auf beiden Seiten von den transparenten Kunststoffabdeckungen des Frequenzumrichtermoduls entfernen (Option +B051).
16	Die obere Metallabdeckung am Frequenzumrichtermodul befestigen.
17	Die hinteren Abdeckungen am Frequenzumrichtermodul befestigen.
18	Um ein Umkippen des Frequenzumrichtermoduls zu verhindern, Ketten an den Hebeösen anbringen und am Schaltschrankrahmen sichern.
19	Das Frequenzumrichtermodul vorsichtig über die Rampe in den Schaltschrank schieben. Arbeiten Sie am besten mit einem Helfer, wie oben beschrieben. Drücken Sie außerdem mit einem Fuß konstant gegen den Sockel des Moduls, um zu verhindern, dass es nach hinten umfällt.
20	Die Rampe entfernen und das Frequenzumrichtermodul auf der Bodenplatte befestigen.
<b>Befestigung des LCL-Filtermoduls und des Frequenzumrichtermoduls sowie Herstellern der elektrischen Anschlüsse</b>	
21	Montieren Sie das LCL-Filtermodul und das Frequenzumrichtermodul an der Befestigungsschiene (Rittal Montage-Chassis).
22	Das LCL-Filtermodul von oben an der Seite des Frequenzumrichtermoduls befestigen. Die Abdeckung wieder anbringen.
23	Das Frequenzumrichtermodul und das LCL-Filtermodul auf der Bodenplatte befestigen.
24	Schließen Sie mit Hilfe der Verbindungsschienen die Stromschienen des LCL-Filtermoduls an die Stromschienen des Frequenzumrichtermoduls an.
25	Das LCL-Filtermodul von unten an der Seite des Frequenzumrichtermoduls befestigen.
26	Schließen Sie das Spannungsversorgungskabel des LCL-Filterlüfters an Anschluss FAN3:LCL an.

Luftschottbleche	
-	Nach Abschluss der Elektroinstallation die Luftschottbleche montieren. Anweisungen siehe Abschnitt Montage der Luftleitbleche ([Page] 143).

## Anschluss der Motorkabel und Montage der Abdeckungen (Option +B051)

Siehe Anschluss der Motorkabel und Montage der Abdeckungen ([Page] 273).

Schritt	Aufgaben (Motorkabel)
1	Die Erdungsklemme am unteren Teil des Frequenzumrichtermoduls befestigen.
2	Die Motorkabel in den Schrank führen. Die Kabelschirme am Schrankeingang 360° erden.
3	Die verdrehten Schirme der Motorkabel an die Erdungsklemme anschließen.
4	Die Isolatoren mit der Hand in das Frequenzumrichtermodul eindrehen und festziehen. die Anschlussfahne T3/W2 an den Isolatoren befestigen.   <b>WARNUNG!</b> Bei den Längen der Schrauben und der Stärke des Anzugmoments müssen die Angaben in den Montagezeichnungen eingehalten werden. Sonst kann der Isolator beschädigt werden, und es kann eine gefährlich hohe Spannung am Modulgehäuse entstehen
5	Die Phasenleiter T3/W2 der Anschlussfahne T3/W2 anschließen.
6	Die Anschlussfahne T2/V2 an den Isolatoren befestigen. Siehe Warnung in Schritt 4.
7	Die Phasenleiter T2/V2 der Anschlussfahne T2/V2 anschließen.
8	Die Anschlussfahne T1/U2 an den Isolatoren befestigen. Siehe Warnung in Schritt 4.
9	Die Phasenleiter T1/U2 der Anschlussfahne T1/U2 anschließen.
10	Die Schutzfolie auf beiden Seiten von der transparenten Kunststoffabdeckung für das Motorkabel abziehen (Option +B051).
11	Die Abdeckung (Option +B051) über den Motor Kabelanschlüssen montieren.
12	Die untere Frontabdeckung am Frequenzumrichtermodul befestigen.
13	In die untere Kunststoffabdeckung Öffnungen für die Leistungskabel bohren.
14	Die Schutzfolie von der unteren transparenten Kunststoffabdeckungen abziehen.
15	Die erste untere Abdeckung über der Motorkabeleinführung montieren.
16	Die zweite Abdeckung über der Motorkabeleinführung montieren.

## Anschluss der Eingangskabel und Montage der Abdeckungen (Option +B051)

Siehe Anschluss der Leistungskabel und Montage der Abdeckungen ([Page] 276).

Schritt	Aufgaben (Eingangskabel)
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.

## 142 Einbau in einen Rittal VX25-Schrank

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>Für Frequenzumrichtermodule ohne Option +H370:</u> Die Leiter des Eingangskabels an die Anschlussschienen L1/U1, L2/V1 und L3/W1 des Frequenzumrichtermoduls anschließen. Weiter mit Schritt 12.
6	<b>Aufgaben bei Option +H370: Führen Sie die Schritte 6 bis 11 aus.</b>
7	<p>Die Isolatoren mit der Hand in das Frequenzumrichtermodul eindrehen und festziehen. Anschlussfahne L1/ U1 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>
8	Die Leiter L1/U1 an der Anschlussfahne L1/U1 anschließen.
9	Die Anschlussfahne L2/V1 an den Isolatoren befestigen. Siehe Warnung in Schritt 5.
10	Die Leiter L2/V1 an der Anschlussfahne L2/V1 anschließen.
11	Die Anschlussfahne L3/W1 an den Isolatoren befestigen. Siehe Warnung in Schritt 5.
12	Die Leiter L3/W1 an der Anschlussfahne L3/W1 anschließen.
13	Die seitliche transparente Kunststoffabdeckung und die obere Frontabdeckung des Frequenzumrichtermoduls montieren.
14	Die Kunststoffabdeckung über der Durchführung (Option +B051) und die Motorkabel-Abdeckung (Option +B051) montieren.
15	Die obere Kunststoff-Abdeckung (Option +B051) am Frequenzumrichtermodul montieren.

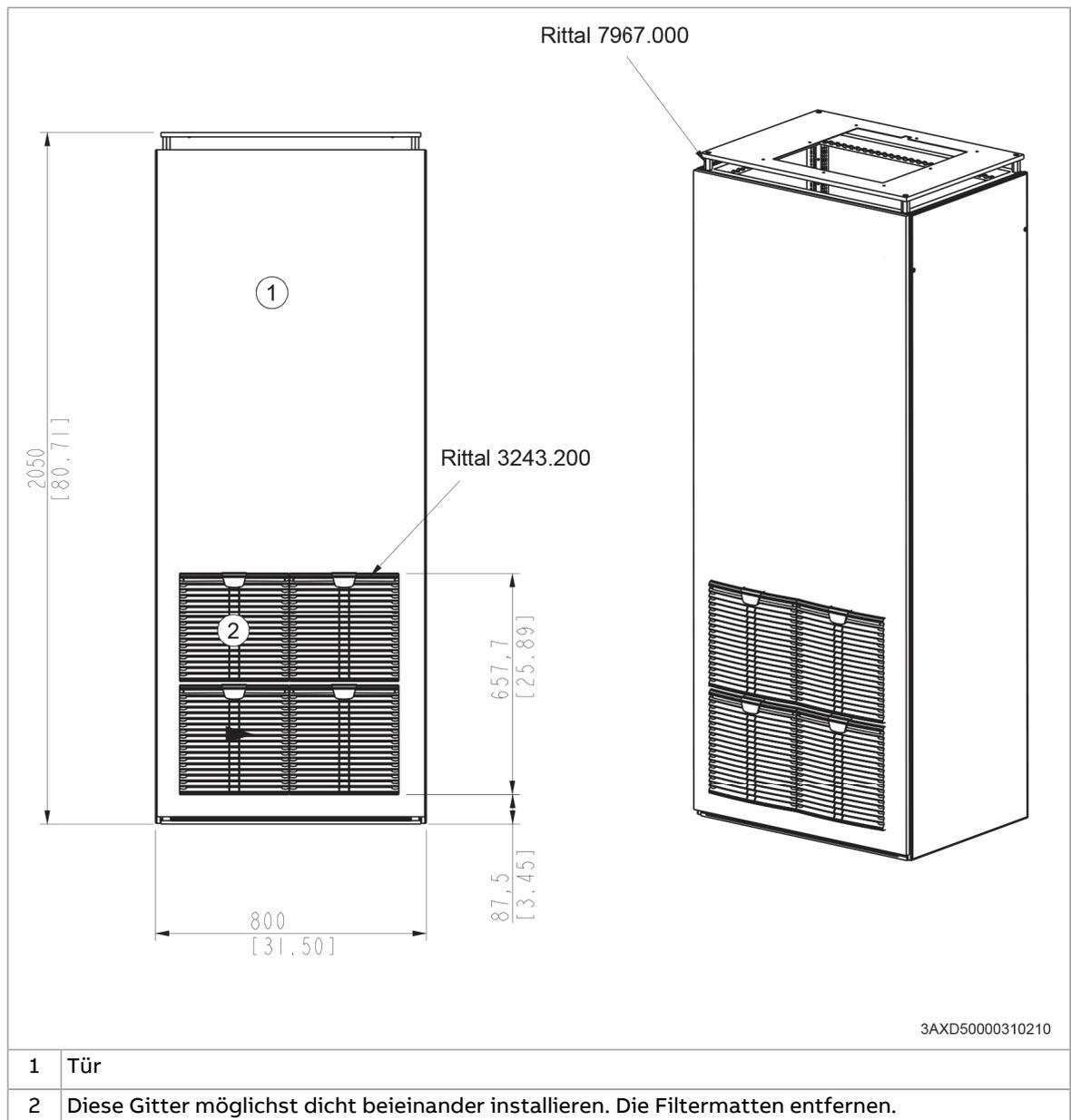
## Montage der Luftleitbleche

Siehe:

- Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für ein Installationsbeispiel in einem Rittal VX25-Schrank, Breite 800 mm ([Page] 267)
- Luftschtottbleche ([Page] 204).

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

Diese Abbildung zeigt einen von ABB geprüften Aufbau.



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



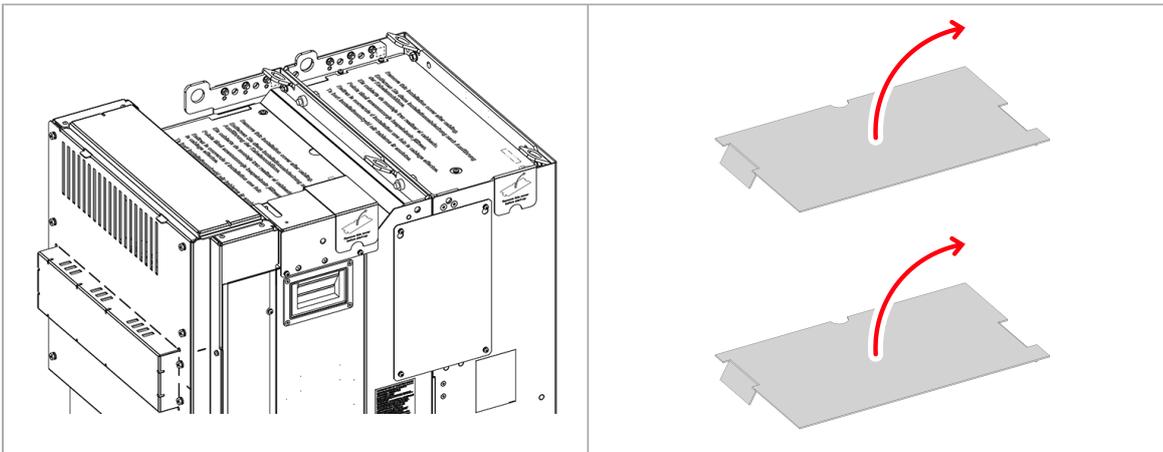
### WARNUNG!

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



### WARNUNG!

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



# 13

## Installations-Checkliste

### Inhalt dieses Kapitels

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

### Checkliste

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



#### WARNUNG!

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



#### WARNUNG!

Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt **Elektrische Sicherheitsvorkehrungen** ([Page] 22) 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"/>

## 146 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"/>
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"/>
Die Klemmenkastenabdeckung des Motors ist montiert Die Schrankabdeckungen sind angebracht, und die Schranktüren sind geschlossen.	<input type="checkbox"/>
Der Motor und die Arbeitsmaschine sind startbereit.	<input type="checkbox"/>

# 14

## 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 [Capacitor reforming instructions \(3BFE64059629 \[Englisch\]\)](#).

### Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme

1. Die Inbetriebnahme des Frequenzumrichters darf nur von qualifiziertem Fachpersonal vorgenommen werden.
2. Stellen Sie sicher, dass die Installation des Frequenzumrichtermoduls anhand der Checkliste im Kapitel Installations-Checkliste geprüft wurde und der Motor sowie die angetriebene Einrichtung startbereit sind.
3. Die vom Schrankinstallateur des Frequenzumrichtermoduls angegebenen Inbetriebnahmeschritte durchführen.
4. Die Spannungsversorgung einschalten, die Einstellungen im Regelungsprogramm des Frequenzumrichters vornehmen und den erstmaligen Start von Frequenzumrichter und Motor durchführen. Siehe [ACH580 quick installation and start-up guide \(3AXD50000047658 \[Englisch\]\)](#) oder [ACH580 HVAC control program firmware manual \(3AXD50000027537 \[Englisch\]\)](#). 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]).

5. Bei Frequenzumrichtern, bei denen die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" verwendet wird: Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" prüfen. Siehe Ablauf der Validierungsprüfung ([Page] 217).



# 15

## Störungssuche

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der Störungsanzeigen des Frequenzumrichters.

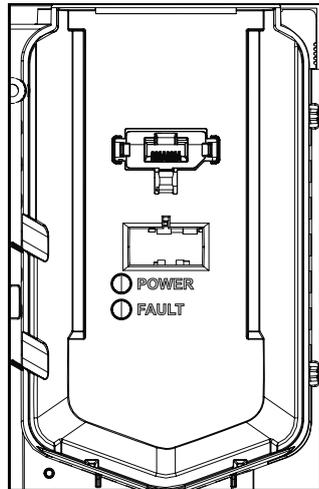
### LEDs

#### ■ Frequenzumrichter-LEDs

Nach Abnahme des Bedienpanels werden eine grüne LED POWER und eine rote LED FAULT sichtbar. Wenn ein Bedienpanel am Frequenzumrichter angebracht ist, auf Fernsteuerung (Remote) umschalten (sonst wird eine Fehlermeldung ausgegeben) und dann das Bedienpanel entfernen, um die LEDs sehen zu können.

---

In der folgenden Tabelle werden die LED-Anzeigen des Frequenzumrichters erläutert.



LEDs aus	LED leuchtet ständig		LED blinkt	
Keine Spannung	Grün (POWER)	Die Spannungsversorgung der Einheit ist eingeschaltet.	Grün (POWER)	<p><u>Blinkt:</u> Der Frequenzumrichter hat eine Warnmeldung generiert</p> <p><u>Blinkt für eine Sekunde:</u> Frequenzumrichter auf dem Bedienpanel ausgewählt, wenn mehrere Frequenzumrichter am selben Panel-Bus angeschlossen sind.</p>
	Rot (FAULT)	Aktive Störung im Frequenzumrichter. Zum Quittieren der Störung RESET auf dem Bedienpanel drücken oder den Frequenzumrichter ausschalten.	Rot (FAULT)	Aktive Störung im Frequenzumrichter. Zum Quittieren der Störung den Frequenzumrichter ausschalten.

### ■ Bedienpanel-LEDs

Das Komfort-Bedienpanel hat eine LED. Bedeutung der LED-Anzeigen siehe ACS-AP-I, -S, -W and ACH-AP-H, -W Assistant control panels user's manual (3AUA0000085685 [Englisch]).

## Warn- und Störmeldungen

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

# 16

## Wartung

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält Anweisungen für die Wartung der Frequenzumrichtermodule.

### Wartungsintervalle

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

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

**Hinweis:** Ein längerer Betrieb in der Nähe der spezifizierten maximalen Nenndaten oder Umgebungsgrenzwerte kann für einige Komponenten kürzere Wartungsintervalle erforderlich machen. Zusätzliche Empfehlungen für die Wartung erhalten Sie von Ihrer örtlichen ABB Service-Vertretung.

#### ■ Beschreibung der Symbole

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

---

■ **Empfohlene, vom Benutzer jährlich durchzuführende Wartungsarbeiten**

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

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

■ **Empfohlene Wartungsintervalle nach Inbetriebnahme**

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

■ **Empfohlene Maßnahmen für die funktionale Sicherheit**

<b>Maßnahmen für die funktionale Sicherheit</b>	
Prüfintervall für Sicherheitsfunktionen	I
Lebensdauer der Sicherheitskomponenten (Mission Time $T_M$ ) 20 Jahre	R

## Den Innenraum des Schranks reinigen.

---



**WARNUNG!**

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

---



**WARNUNG!**

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

---

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt [Elektrische Sicherheitsvorkehrungen \(\[Page\] 22\)](#) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
  2. Schaltschranktür öffnen.
  3. Den Innenraum des Schranks reinigen. Hierzu einen weichen Besen und einen Staubsauger verwenden.
  4. Die Lufteinlässe der Lüfter und die Luftauslässe der Module (oben) reinigen.
  5. Das Lufteinlassgitter der Tür reinigen (falls vorhanden).
  6. Die Tür schließen.
-

## Den Innenraum des Kühlkörpers reinigen

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



### **WARNUNG!**

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



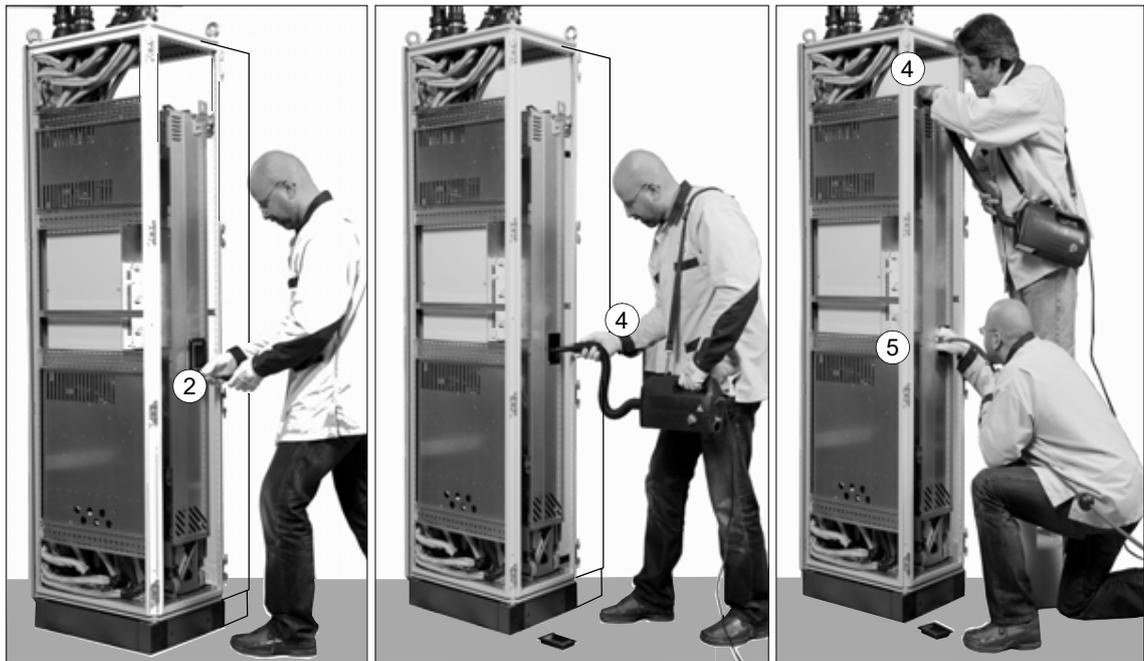
### **WARNUNG!**

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

- 
1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt **Elektrische Sicherheitsvorkehrungen** ([Page] 22) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
  2. Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt ist und alle unter **Erdung** ([Page] 24) beschriebenen Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden.
  3. Drehen Sie die Befestigungsschrauben der Griffplatte des Frequenzumrichtermoduls ab.
  4. Entfernen Sie die Griffplatte.
  5. Saugen Sie den Innenraum des Kühlkörpers durch die Öffnung aus.
  6. Saubere, trockene und ölfreie Druckluft von der Öffnung nach oben blasen und von der Oberseite des Frequenzumrichtermoduls saugen.

**Hinweis:** Falls die Gefahr besteht, dass Staub in benachbarte Geräte eindringt, muss die Reinigung in einem anderen Raum erfolgen.

7. Die Griffplatte wieder einbauen.
-



## Den Innenraum des LCL-Filters reinigen

Reinigen Sie in das Innere des LCL-Filters auf die gleiche Weise wie den Kühlkörper, siehe Abschnitt [Den Innenraum des Kühlkörpers reinigen](#) ([Page] 154).

## Lüfter

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

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

## ■ Austausch der Zusatzlüfter des Umrichtermoduls

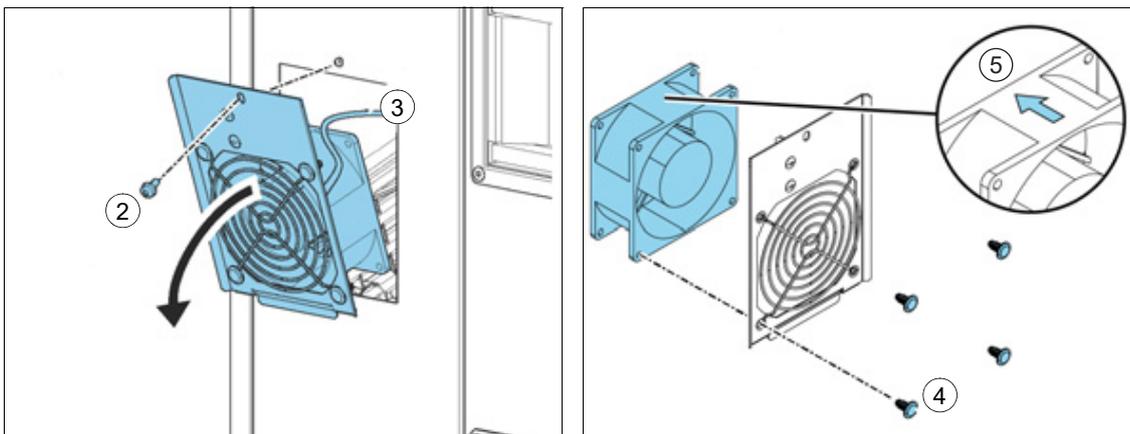


### WARNUNG!

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

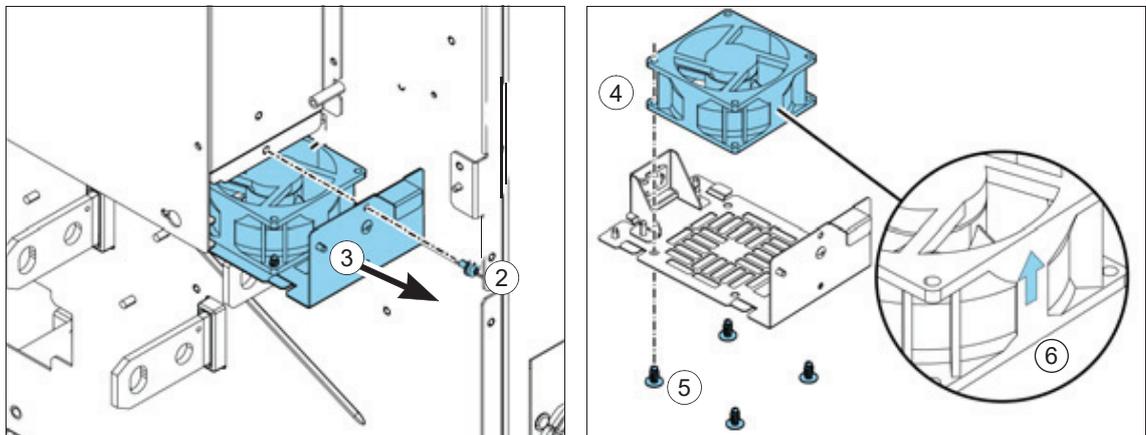
### Lüfter in der Frontabdeckung:

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt **Elektrische Sicherheitsvorkehrungen** ([Page] 22) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Befestigungsschraube der Lüftereinheit lösen.
3. Das Spannungsversorgungskabel des Lüfters abziehen.
4. Die Befestigungsschrauben des Lüfters lösen.
5. Installieren Sie den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge. Achten Sie darauf, dass der Pfeil auf dem Lüfter auf das Frequenzumrichtermodul zeigt.
6. Den Zähler (falls verwendet) in Gruppe 5 des Frequenzumrichter-Regelungsprogramms zurücksetzen.



Lüfter unten im Leiterplattenfach:

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen ([Page] 22) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Befestigungsschraube der Lüftereinheit lösen.
3. Die Lüfterkassette herausziehen.
4. Das Spannungsversorgungskabel des Lüfters abziehen.
5. Die Befestigungsschrauben des Lüfters lösen.
6. Installieren Sie den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge. Achten Sie darauf, dass der Pfeil auf dem Lüfter nach oben zeigt.
7. Den Zähler (falls verwendet) in Gruppe 5 des Frequenzumrichter-Regelungsprogramms zurücksetzen.



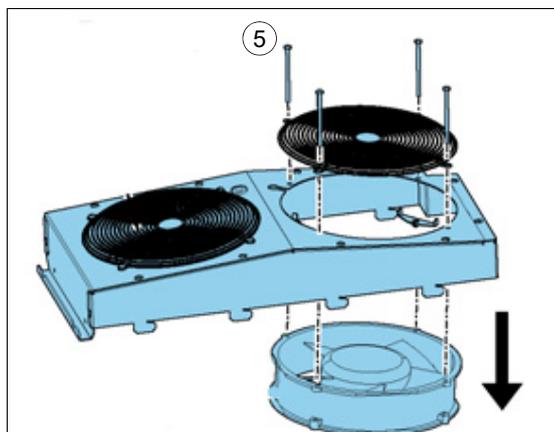
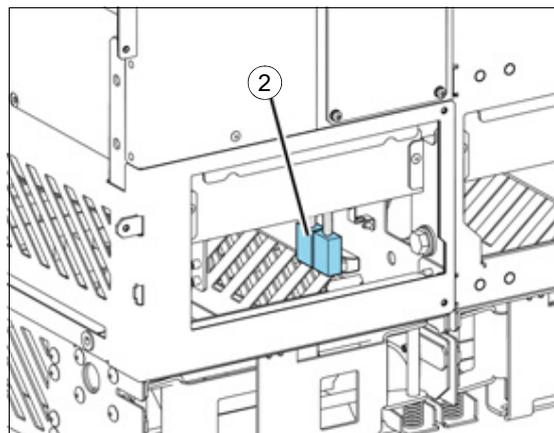
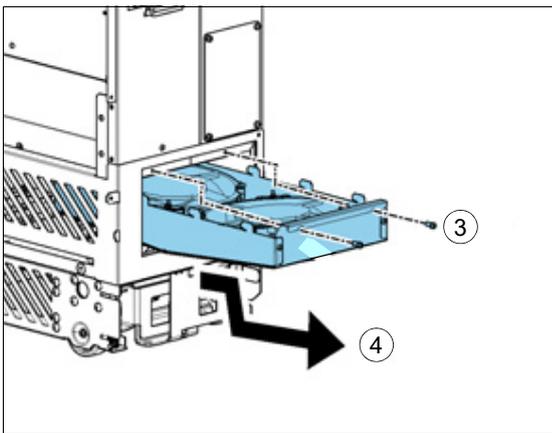
## ■ Austausch der Hauptlüfter des Frequenzumrichtermoduls



### WARNUNG!

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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt Elektrische Sicherheitsvorkehrungen ([Page] 22) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Ziehen Sie die Spannungsversorgungskabel der Lüfter von den Anschlüssen FAN1:PWR1 und FAN2:PWR2 ab.
3. Die Befestigungsschrauben der Lüftereinheit lösen.
4. Die Lüfterkassette herausziehen.
5. Die Befestigungsschrauben des/der Lüfter(s) lösen.
6. Installieren Sie die neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge.
7. Den Zähler (falls verwendet) in Gruppe 5 des Frequenzumrichter-Regelungsprogramms zurücksetzen.



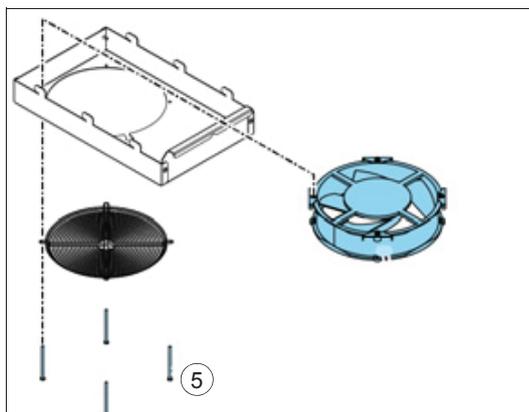
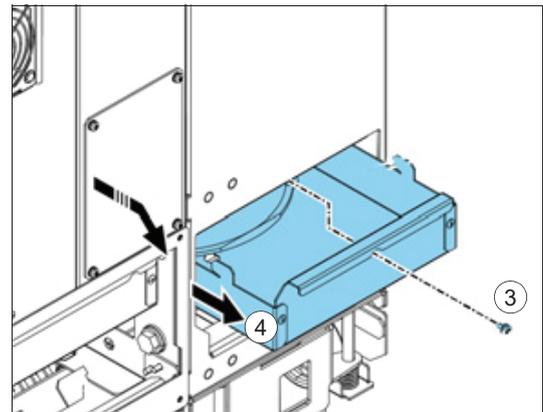
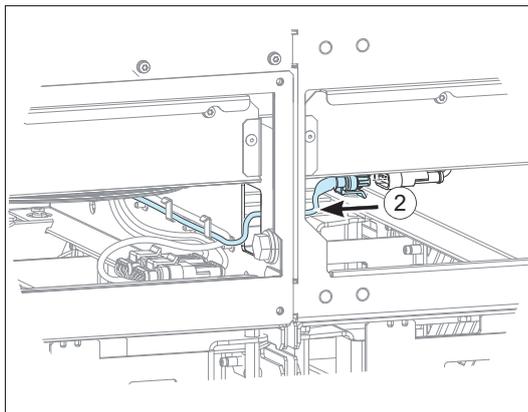
## ■ Lüfter des LCL-Filtermoduls austauschen



### WARNUNG!

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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt [Elektrische Sicherheitsvorkehrungen](#) ([Page] 22) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Ziehen Sie das Spannungsversorgungskabel des Lüfters aus dem Stecker FAN3:LCL heraus.
3. Die Befestigungsschraube der Lüftereinheit lösen.
4. Die Lüfterkassette herausziehen.
5. Die Befestigungsschrauben des Lüfters lösen. Der Berührungsschutz des Lüfters ist mit denselben Schrauben montiert und wird mit entfernt. Den Berührungsschutz für die Wiederverwendung aufheben.
6. Installieren Sie den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge. Achten Sie darauf, dass der Pfeil auf dem Lüfter nach oben zeigt.



## Austausch des Standard-Frequenzumrichtermoduls

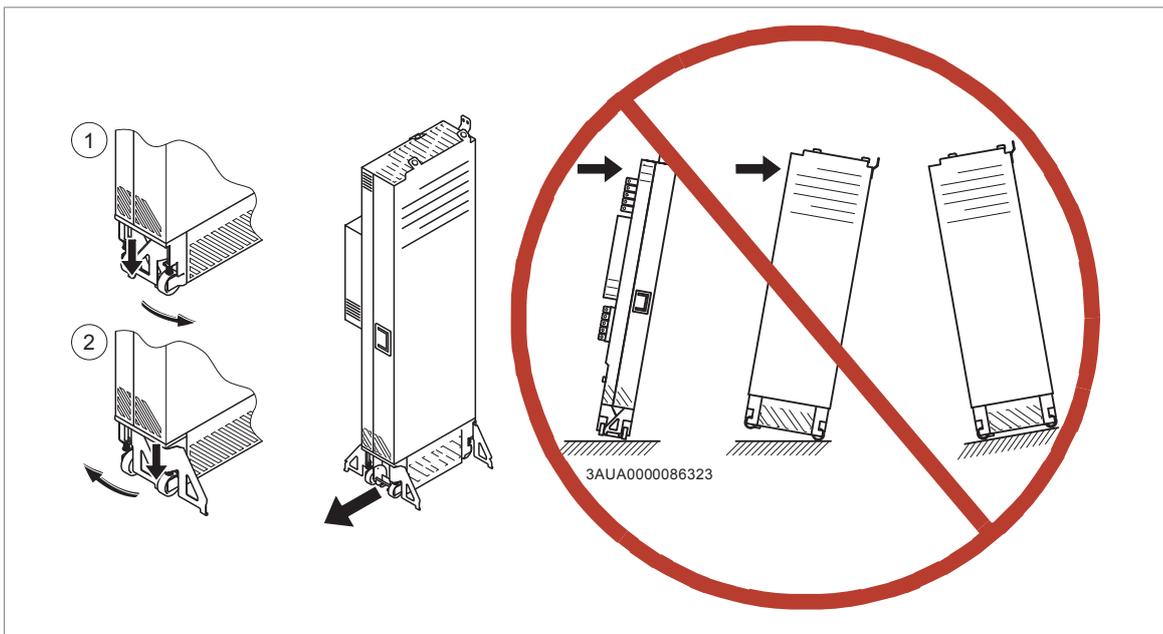


### WARNUNG!

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

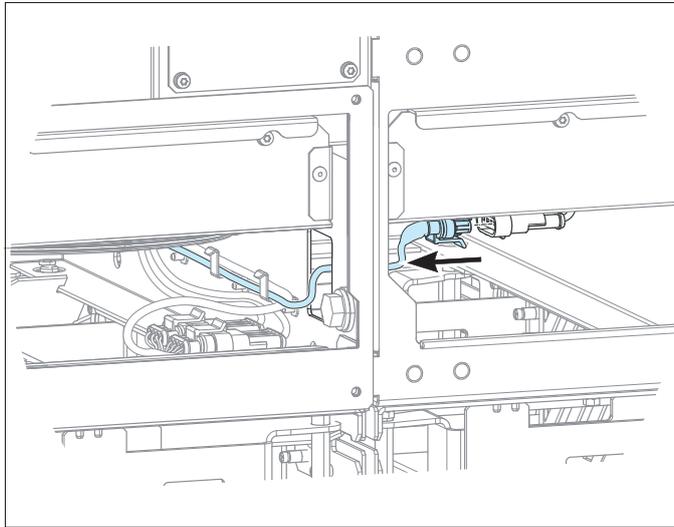
Behandeln und bewegen Sie das Frequenzumrichtermodul vorsichtig:

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

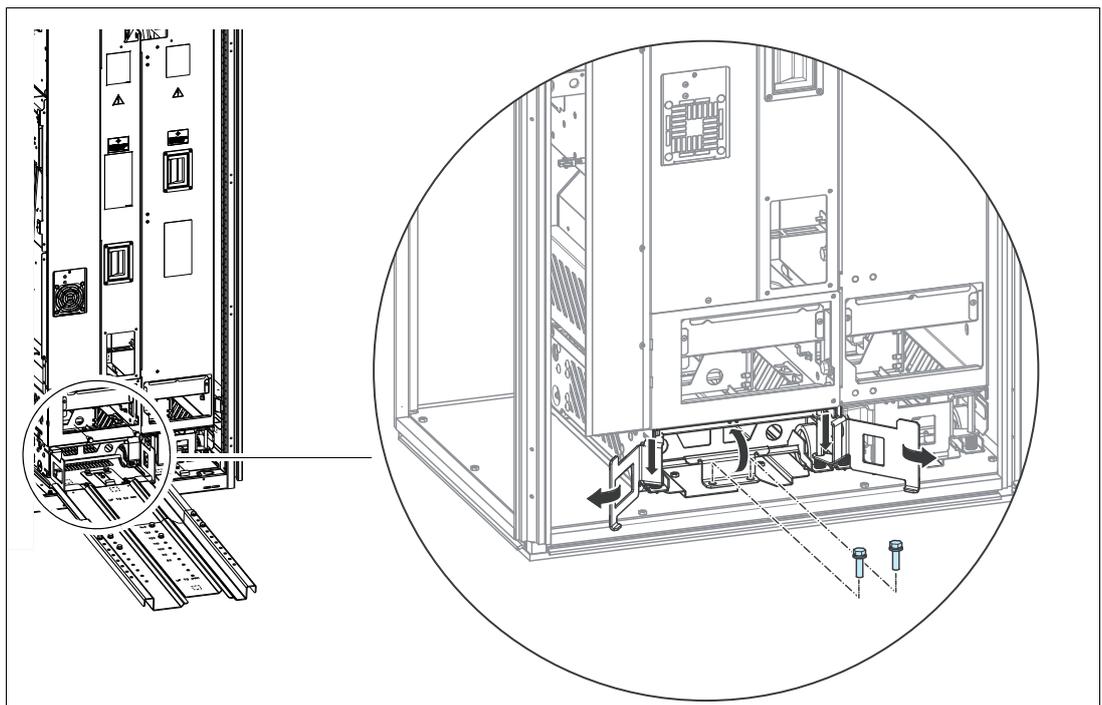


1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt [Elektrische Sicherheitsvorkehrungen](#) ([Page] 22) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Entfernen Sie die durchsichtigen Kunststoffabdeckungen über den Leistungskabeln sowie die Teile auf der Vorderseite des Frequenzumrichtermoduls (falls vorhanden).
3. Klemmen Sie die Leistungskabel ab.
4. Ziehen Sie die externen Steuerkabel an die Regelungseinheit ab.

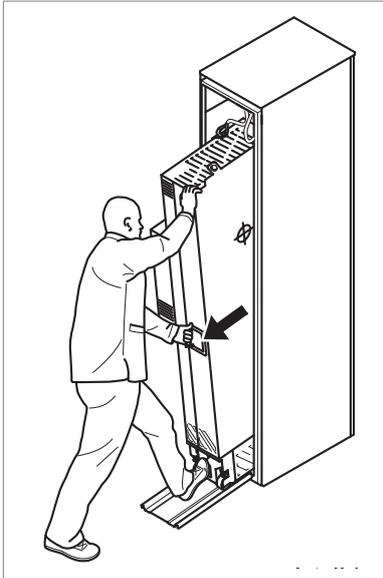
5. Das Spannungsversorgungskabel des Lüfters vom LCL-Filtermodul abklemmen. Das Kabel in das Frequenzumrichtermodul hineinziehen.



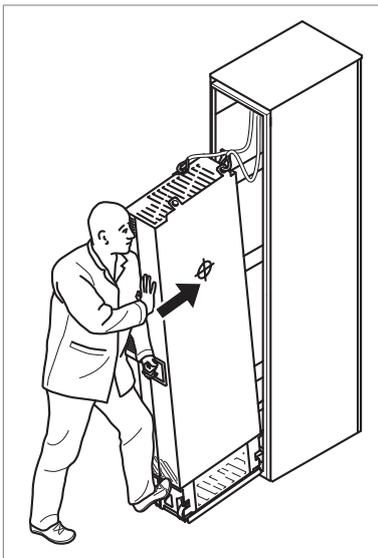
6. Drehen Sie die Schrauben, mit denen das Frequenzumrichtermodul am Schaltschrank oben und hinter dem vorderen Stützwinkel befestigt ist, heraus.
7. Entfernen Sie oben und seitlich die Schrauben, die das Frequenzumrichtermodul mit dem LCL-Filtermodul verbinden
8. Um zu verhindern, dass das Frequenzumrichtermodul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



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



12. Das neue Modul in umgekehrter Reihenfolge einbauen.



## Lüfter des LCL-Filtermoduls austauschen

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

## Kondensatoren

Der DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters ist mit Elektrolytkondensatoren ausgestattet. Betriebszeit, Belastung und Umgebungstemperatur beeinflussen die Lebensdauer der Kondensatoren. Die Lebensdauer der Kondensatoren kann durch Reduzierung der Umgebungstemperatur verlängert werden.

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

---

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

#### ■ **Kondensatoren formieren**

Die Kondensatoren müssen formiert werden, wenn der Frequenzumrichter für mehr als ein Jahr nicht eingeschaltet war (gelagert oder nicht genutzt). Das Herstellungsdatum ist auf dem Typenschild angegeben. Informationen zum Formieren der Kondensatoren siehe [Capacitor reforming instructions \(3BFE64059629 \[Englisch\]\)](#).

## **Bedienpanel**

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

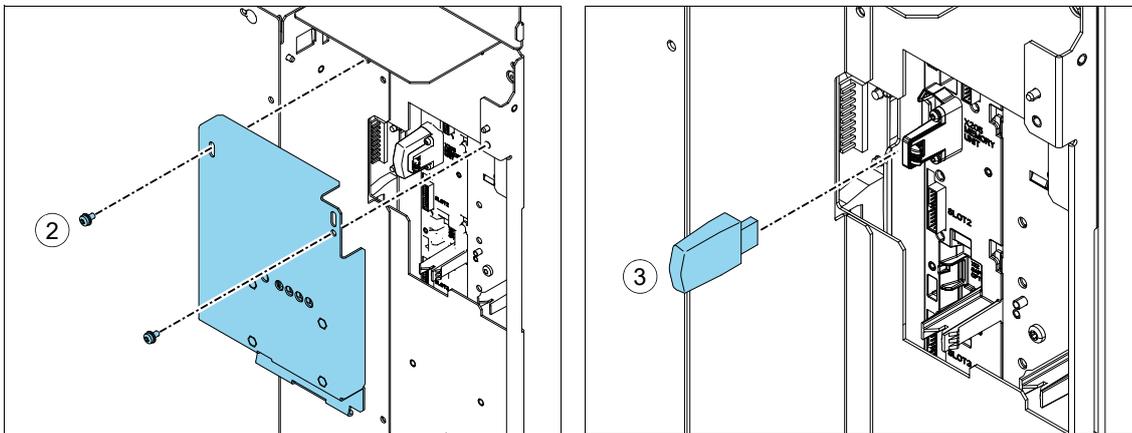
---

## Austausch der Batterie der Regelungseinheit ZCU-12

Die nach Woche 13 2022 hergestellte ZCU-12 Regelungseinheit besitzt keine Batterie. Fragen Sie bei früheren Ausführungen der Regelungseinheit beim ABB Service Center nach Anweisungen zum Austausch der Batterie.

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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt [Elektrische Sicherheitsvorkehrungen](#) ([Page] 22) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Abdeckung der Memory Unit abnehmen.
3. Die Memory Unit herausziehen.
4. Die neue Memory Unit in umgekehrter Reihenfolge wieder installieren.



## Komponenten der funktionalen Sicherheit

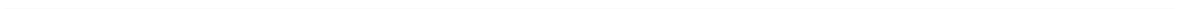
Die Lebensdauer der Komponenten der funktionalen Sicherheit beträgt 20 Jahre, was der Zeit entspricht, während der die Ausfallraten elektronischer Komponenten konstant bleiben. Dies gilt sowohl für die Komponenten der Standardschaltung "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" als auch für alle Module, Relais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

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

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

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

Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer ABB Service-Vertretung.





# 17

## Bestellangaben

### Inhalt dieses Kapitels

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

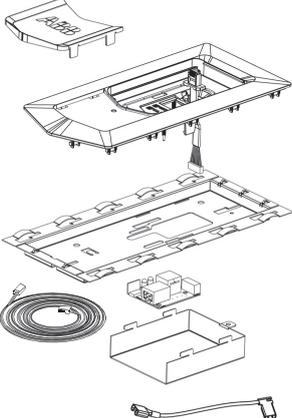
**Hinweis:** In diesem Kapitel wird nur das bei ABB erhältliche Montagezubehör aufgelistet. Alle anderen Teile müssen durch den Systemintegrator von Fremdherstellern beschafft werden.

### Bedienpanel-Optionen

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

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]).

Typ	Beschreibung	Bestellnummer	Abbildung
ACH-AP-W	Bedienpanel mit Bluetooth und Hand/Aus/Auto-Bedienung	3AXD50000030360	
ACS-AP-W	Bedienpanel mit Bluetooth und Start/Stopp, Lokal-/Fernsteuerung	3AXD50000025965	

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

## Brems-Chopper und -widerstände

Siehe Kapitel Widerstandsbremung ([Page] 229).

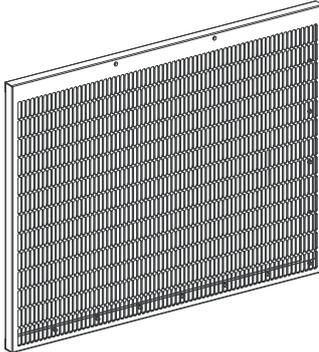
## Ausgangsfiler (dU/dt)

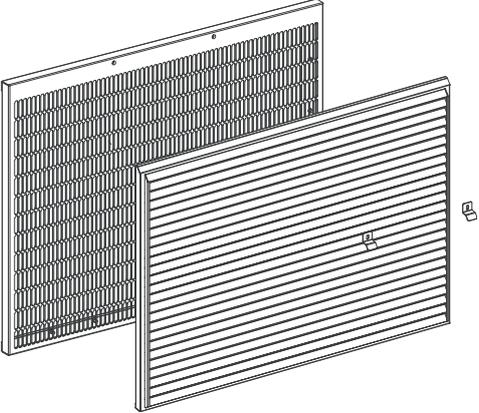
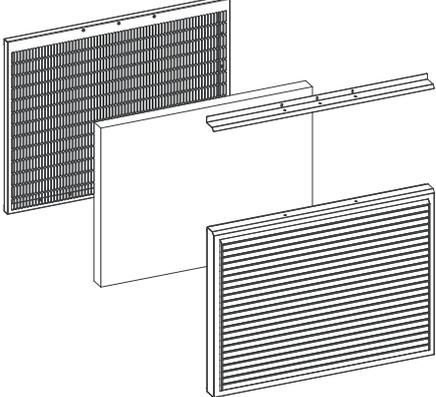
Siehe Abschnitt dU/dt-Filter ([Page] 239).

## Schrankbelüftung

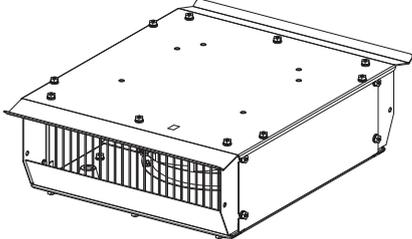
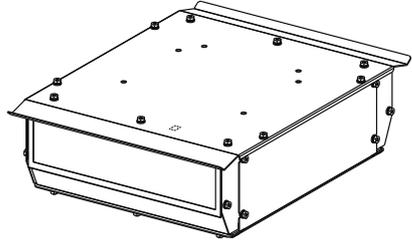
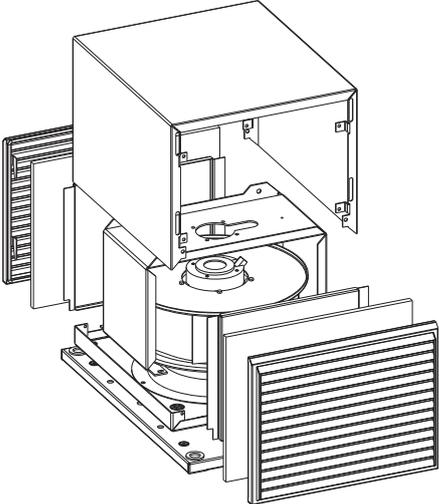
### ■ Lufteinlass-Montagesätze

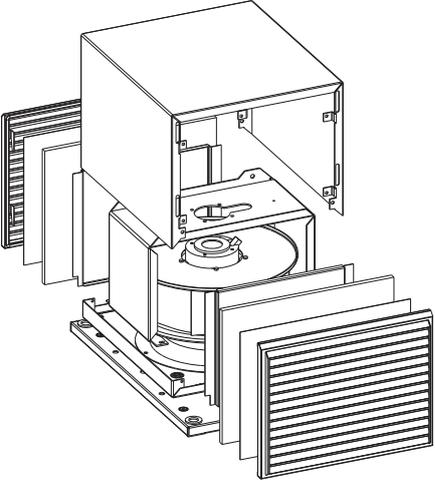
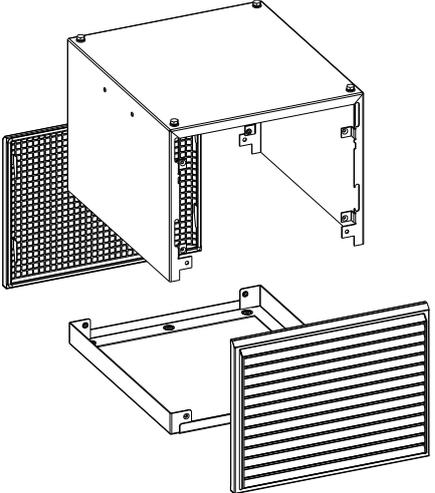
Die Montageschrauben sind im jeweiligen Montagesatz enthalten.

Schrankbreite / Schutzart	Montagesatznummer	Bestellnummer	Abbildung
800 mm / IP20	A-8-X-023	3AUA0000117005	 <p>Dokumentnummer der Anleitung: 3AUA0000116887</p>

Schrankbreite / Schutzart	Montagesatznummer	Bestellnummer	Abbildung
800 mm / IP42	A-8-X-026	3AUA0000117009	 <p data-bbox="986 779 1394 837">Dokumentennummer der Anleitung: 3AUA0000116875</p>
800 mm / IP54	A-8-X-029	3AXD50000009186	 <p data-bbox="986 1294 1394 1352">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>Dokumentnummer der Anleitung: 3AXD50000010284</p> <p><b>Hinweis:</b> Der Lüfter ist separat zu bestellen</p>
800 mm / IP31	2	A-4-X-068	3AXD50000944088	 <p>Bestellnummer der Anleitung: 3AXD50000944712</p> <p><b>Hinweis:</b> Zu diesem Bausatz gibt es keinen Lüfter.</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

172 Bestellungen

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

## Bedienpanel-Montageplattformen

Satz	Bestellnummer
Bedienpanel-Montageplattform DPMP-04	3AXD50000217717
Bedienpanel-Montageplattform DPMP-05	3AXD50000240319

## Zubehörsätze zur Nachrüstung

Satz	Optionscode	Bestellnummer
Gleichtaktfilter (im Standardlieferumfang enthalten)	+E208	3AXD50000026145
Große Anschlussfahnen für Netzkabeleingang	+H370	3AXD50000019542

---

# 18

## Technische Daten

### Inhalt dieses Kapitels

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

### Elektrische Nenndaten

#### ■ IEC-Nenndaten

ACH580-34-...	Baugröße	Eingangsnenndaten <sup>1)</sup>	Max. Strom	Nenndaten, Ausgang					
				Normalbetrieb		Leichter Überlastbetrieb		Überlastbetrieb	
				$I_1$	$I_{max}$	$I_2$	$P_N$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$
		A	A	A	kW	A	kW	A	kW
3-phasig, $U_N = 400\text{ V}$									
246A-4	R11	212	350	246	132	234	132	206	110
293A-4	R11	257	418	293	160	278	160	246	132
365A-4	R11	321	498	365	200	347	200	293	160
442A-4	R11	401	621	442	250	420	250	365	200
505A-4	R11	401	631	505	250	480	250	365	200
585A-4	R11	505	751	585	315	556	315	442	250
650A-4	R11	569	859	650	355	618	355	505	250
3-phasig, $U_N = 480\text{ V}$									
246A-4	R11	209	350	240	200	240	200	180	150
293A-4	R11	233	418	260	200	260	200	240	200
365A-4	R11	307	498	361	300	361	300	302	250

ACH580-34-...	Bau-größe	Eingangs-nennda-ten <sup>1)</sup>	Max. Strom	Nenndaten, Ausgang					
				Normalbetrieb		Leichter Über-lastbe-trieb		Überlastbe-trieb	
				$I_1$	$I_{max}$	$I_2$	$P_N$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$
		A	A	A	kW	A	kW	A	kW
442A-4	R11	363	621	414	350	414	350	361	300
505A-4	R11	363	631	414	350	414	350	361	300
585A-4	R11	389	751	430	350	430	350	414	350
650A-4	R11	441	859	483	400	483	400	430	350

## ■ UL (NEC)-Nenndaten

ACH580-34-...	Bau-größe	Eingangs-nennda-ten <sup>1)</sup>	Max. Strom	Nenndaten, Ausgang					
				Normalbetrieb		Leichter Über-lastbe-trieb		Überlastbe-trieb	
				$I_1$	$I_{max}$	$I_2$	$P_N$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$
		A	A	A	kW	A	kW	A	kW
3-phasig, $U_N = 480$ V									
240A-4	R11	209	350	240	200	240	200	180	150
302A-4	R11	258	498	302	250	302	250	240	200
361A-4	R11	307	542	361	300	361	300	302	250
414A-4	R11	363	614	414	350	414	350	361	300
477A-4	R11	418	704	477	400	477	400	414	350

<sup>1)</sup> Bei Erhöhung der DC-Spannung kann der Frequenzrichter einen höheren Eingangsstrom ziehen als auf dem Typenschild angegeben. Dies ist der Fall, wenn der Motor dauerhaft im oder nahe am Feldschwächbereich läuft und der Frequenzrichter mit Nennlast oder fast Nennlast läuft. Dies kann durch bestimmte Kombinationen von DC-Spannungserhöhungen und vom Frequenzrichtertyp abhängigen Leistungsminderungskurven bedingt sein.

Der Anstieg des Eingangsstroms kann zu einer Erwärmung der Einspeisekabel und Sicherungen führen. Wählen Sie ein Einspeisekabel und Sicherungen entsprechend dem höheren Eingangsstrom aus, der durch die DC-Spannungserhöhung verursacht wird, um eine Erwärmung zu vermeiden Siehe hierzu ACH580-31, ACQ580-31, ACH580-34 and ACQ580-34 drives product note on DC voltage boost (3AXD50000769407 [Englisch]).

<sup>1)</sup> Bei Erhöhung der DC-Spannung kann der Frequenzrichter einen höheren Eingangsstrom ziehen als auf dem Typenschild angegeben. Dies ist der Fall, wenn der Motor dauerhaft im oder nahe am Feldschwächbereich läuft und der Frequenzrichter mit Nennlast oder fast Nennlast läuft. Dies kann durch bestimmte Kombinationen von DC-Spannungserhöhungen und vom Frequenzrichtertyp abhängigen Leistungsminderungskurven bedingt sein.

Der Anstieg des Eingangsstroms kann zu einer Erwärmung der Einspeisekabel und Sicherungen führen. Wählen Sie ein Einspeisekabel und Sicherungen entsprechend dem höheren Eingangsstrom aus, der durch die DC-Spannungserhöhung verursacht wird, um eine Erwärmung zu vermeiden Siehe hierzu ACH580-31, ACQ580-31, ACH580-34 and ACQ580-34 drives product note on DC voltage boost (3AXD50000769407 [Englisch]).

## ■ Definitionen

$U_N$	Nennspannung des Frequenzrichters
$I_1$	Nenneingangsstrom (eff.) bei 40 °C (104 °F)

$I_{max}$	Maximaler Ausgangsstrom. Beim Start für 2 s möglich, sonst so lange es die Temperatur des Frequenzumrichters erlaubt. 140 % ... 200 % von $I_{Hd}$ , abhängig von der Nennleistung.
$I_2$	Effektiver Dauerausgangsstrom. Keine Überlastbarkeit bei 40 °C (104 °F).
$P_N$	Typische Motorleistung ohne Überlastbetrieb Die Leistungsnennndaten in Kilowatt gelten für die meisten 4-poligen IEC-Motoren. Die HP-Nennndaten gelten für die meisten 4-poligen NEMA-Motoren.
$I_{Ld}$	Effektiver Dauerausgangsstrom, 10 % Überlast für 1 Minute alle 10 Minuten zulässig, wenn Parameter 97.02 Minimale Schaltfrequenz auf maximal 2 kHz eingestellt ist.
$P_{Ld}$	Typische Motorleistung bei leichtem Überlastbetrieb. Die Leistungsnennndaten in Kilowatt gelten für die meisten 4-poligen IEC-Motoren. Die HP-Nennndaten gelten für die meisten 4-poligen NEMA-Motoren.
$I_{Hd}$	Effektiver Dauerausgangsstrom, 50% Überlast für 1 Minute alle 10 Minuten zulässig, wenn Parameter 97.02 Minimale Schaltfrequenz auf maximal 2 kHz eingestellt ist.
$P_{Hd}$	Typische Motorleistung bei Überlastbetrieb. Die Leistungsnennndaten in Kilowatt gelten für die meisten 4-poligen IEC-Motoren. Die HP-Nennndaten gelten für die meisten 4-poligen NEMA-Motoren.

**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.

## ■ Leistungsangaben

Die Leistungsangaben des Frequenzumrichters basieren auf dem Motornennstrom und der Motornennleistung. Um die in der Tabelle angegebene Motorleistung zu erreichen, muss der Nennstrom des Frequenzumrichters höher oder mindestens gleich dem Motornennstrom sein. Genauso muss die Nennleistung des Frequenzumrichters höher oder mindestens gleich der Motornennleistung sein. Die Leistungsnennwerte sind unabhängig von der Netzspannung innerhalb eines Spannungsbereichs die gleichen.

**Hinweis:** ABB empfiehlt das Dimensionierungstool DriveSize (verfügbar unter <http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize> zur Auswahl der Kombinationen aus Frequenzumrichter, Motor und Getriebe.

## ■ Leistungsminderung

### Wenn eine Leistungsminderung erforderlich, gilt:

der Dauerausgangsstrom des Frequenzumrichters muss reduziert werden, wenn

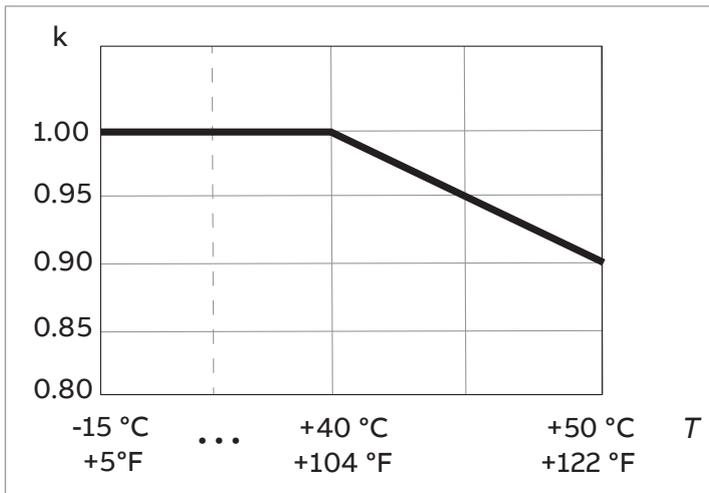
- die Umgebungstemperatur +40 °C (+104 °F) überschreitet oder
- der Frequenzumrichter ist auf einer größeren Höhe als 1000 m (3280 ft) NHN installiert
- die Mindestanforderungen an die Motorkabellänge nicht erfüllt werden (siehe Filter ([Page] 239)).

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

### Durch die Umgebungslufttemperatur bedingte Leistungsminderung

Im Temperaturbereich +40...50 °C (+104...122 °F) ist eine Reduzierung von 1% pro zusätzlichem 1 °C (1,8 °F) erforderlich. Der Ausgang wird durch Multiplikation des in

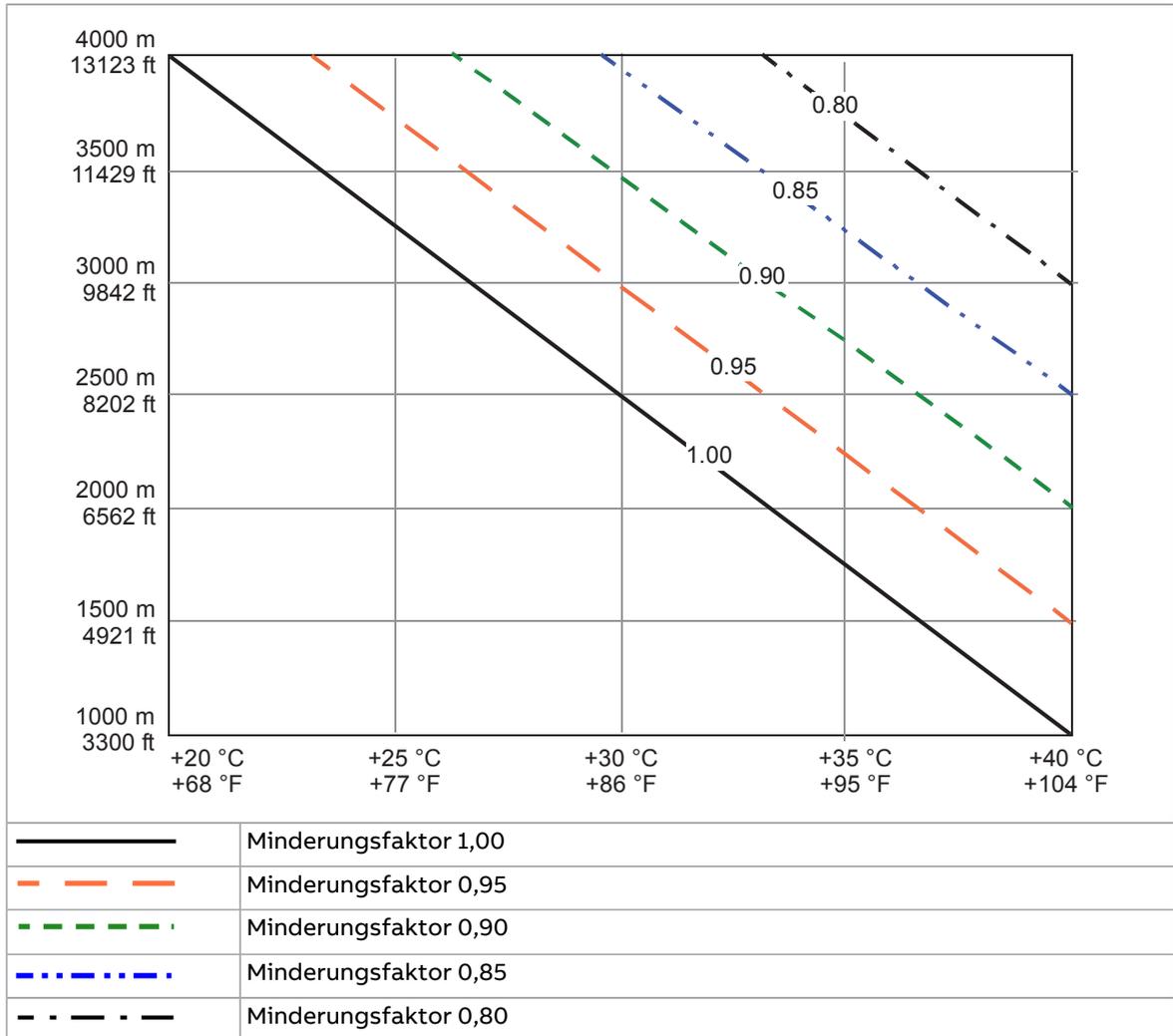
der Nenndatentabelle angegebenen Stroms mit dem Leistungsminderungsfaktor (im folgenden Diagramm k genannt) errechnet.



### 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.

Um den Ausgangsstrom zu berechnen, wird der in der Nennwerttabelle angegebene Strom mit dem Leistungsminderungsfaktor  $k$  multipliziert, der bei  $x$  Metern bzw. Fuß beträgt:

$$k = 1 - \frac{x - 1000 \text{ m}}{10000 \text{ m}}$$

$$k = 1 - \frac{x - 3281 \text{ ft}}{32810 \text{ ft}}$$

### Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Schaltfrequenz

Der Ausgangsstrom wird durch Multiplikation des in der Nenndatentabelle angegebenen Stroms mit dem in der folgenden Tabelle angegebenen Leistungsminderungsfaktor errechnet.

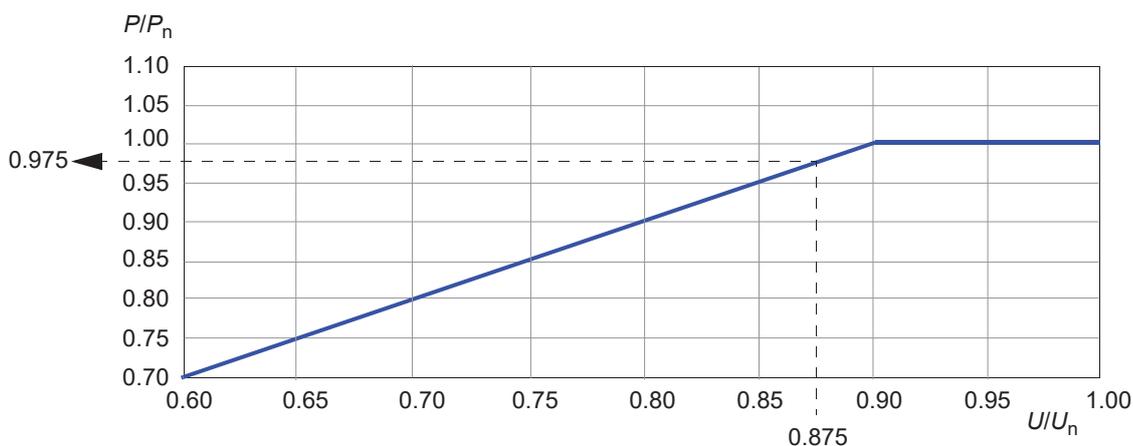
**Hinweis:** Eine Änderung der Mindestschaltfrequenz mit Parameter 97.02 Minimum switching frequency erfordert eine Leistungsminderung entsprechend der folgenden Tabelle. Die Änderung des Parameters 97.01 Switching frequency reference erfordert keine Leistungsminderung.

IEC-Nennwerten					
ACH580-34-...	Minderungsfaktor (k) für minimale Schaltfrequenzen				Baugröße
	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	
3-phasig, $U_N = 400\text{ V}$					
246A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
293A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
365A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
442A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
505A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
585A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
650A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
3-phasig, $U_N = 480\text{ V}$					
246A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
293A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
365A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
442A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
505A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
585A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11
650A-4	1,0	1,0	0,8	0,53	R11

### Minderung bei Erhöhung der Ausgangsspannung

Der Frequenzumrichter kann eine höhere Motorspannung als die Nennspannung ausgeben. Dies kann eine Reduzierung der Frequenzumrichterleistung entsprechend der Differenz zwischen der Versorgungsspannung und der Ausgangsspannung zum Motor bei Dauerbetrieb erfordern.

Diese Zeichnung zeigt die erforderliche Reduzierung für die Frequenzumrichtertypen mit 400 V und 480 V.



$U$	Eingangsspannung des Frequenzumrichters
$U_N$	Nennspannung des Frequenzumrichters
$P$	Reduzierte Ausgangsleistung des Frequenzumrichters
$P_N$	Nennleistung des Frequenzumrichters.

Beispiel 1

Bei einem ACH580-34-650A-4 beträgt die Einspeisespannung ( $U$ ) 350 V, Netzennspannung ( $U_n$ ) 400 V und die Nennleistung ( $P_n$ ) 355 kW.

Berechnen Sie das Verhältnis zwischen der Einspeisespannung und der erforderlichen Nenneinspeisespannung, wie folgt:  $U/U_n = 350 \text{ V} / 400 \text{ V} = 0,875$ . Aus der Grafik ist ersichtlich, dass  $P/P_n = 0,975$ .

Berechnen Sie die reduzierte Ausgangsleistung ( $P$ ), wie folgt:  $0,975 \times 355 \text{ kW} = 346 \text{ kW}$ .

Um die Ausgangsspannung zu erhöhen, damit sie der Nenneinspeisespannung ( $U_n$ ) von 400 V entspricht, erhöhen Sie die DC-Spannung auf  $400 \text{ V} \times \sqrt{2} \times 1,03 = 582,6 \text{ V}$ .

Beispiel 2

Bei einem ACH580-34-650A-4 beträgt die Einspeisespannung ( $U$ ) 450 V, die Nenneinspeisespannung ( $U_n$ ) 480 V und die Nennleistung ( $P_n$ ) 250 kW.

Berechnen Sie das Verhältnis zwischen der Einspeisespannung und der erforderlichen Nenneinspeisespannung, wie folgt:  $U/U_n = 450 \text{ V} / 480 \text{ V} = 0,937$ . Aus der Grafik ist ersichtlich, dass  $P/P_n = 1,00$ .

Berechnen Sie die reduzierte Ausgangsleistung ( $P$ ), wie folgt:  $1,00 \times 250 \text{ kW} = 250 \text{ kW}$ .

Um die Ausgangsspannung zu erhöhen, damit sie der Nenneinspeisespannung ( $U_n$ ) von 480 V entspricht, erhöhen Sie die DC-Spannung auf  $480 \text{ V} \times \sqrt{2} \times 1,03 = 699,2 \text{ V}$ .

---

## Sicherungen (IEC)

aR-Sicherungen von Busmann zum Schutz des Frequenzumrichters sind nachfolgend aufgelistet.

Frequenzumrichter-Typ ACH580-34-	Eingang Strom (A)	Superflinke (aR, Halbleiter)-Sicherungen					
		Mindestkurzschlussstrom (A)	A	A <sup>2</sup> s	V	Typ DIN 43653	Größe
<i>U<sub>n</sub></i> = 400 V, IEC							
246A-4	212	1500	400	74000	690	170M5408	2
293A-4	257	2200	500	145000	690	170M5410	2
365A-4	321	2600	630	210000	690	170M6410	3
442A-4	401	3100	700	300000	690	170M6411	3
505A-4	401	4000	800	465000	690	170M6412	3
585A-4	505	5400	1000	945000	690	170M6414	3
650A-4	569	5400	1000	945000	690	170M6414	3
<i>U<sub>n</sub></i> = 480 V, IEC							
246A-4	209	1100	315	42000	690	170M4410	1
293A-4	233	1500	400	74000	690	170M5408	2
365A-4	307	2200	500	145000	690	170M5410	2
442A-4	363	2600	630	210000	690	170M6410	3
505A-4	363	3100	700	300000	690	170M6411	3
585A-4	389	3100	700	300000	690	170M6411	3
650A-4	441	4000	800	465000	690	170M6412	3

### Hinweis:

- Siehe auch Abschnitte:
  - Schutz des Frequenzumrichters und des Einspeisekabels vor Kurzschluss ([Page] 90)
  - Schutz des Frequenzumrichters vor thermischer Überlastung ([Page] 90)
  - Schutz des Einspeisekabels vor thermischer Überlastung ([Page] 90).
- 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)

---

## Sicherungen (UL)

Gemäß UL 248-13 anerkannte Sicherungen zum Abzweigschutz gemäß NEC sind nachfolgend aufgelistet. Die Sicherungen sind als Teil der Anlage erforderlich. Sicherungen gehören nicht zum Standardlieferungsumfang des Frequenzumrichters und müssen von anderer Seite beigestellt werden. Befolgen Sie die örtlichen Vorschriften.

Frequenzumrichter-Typ ACH580-34-	Eingangstrom (A)	Superflinke (aR, Halbleiter)-Sicherungen						
		Min. Kurzschlussstrom (A)	A	V	Typ Flush End	Typ DIN 43653	Typ US-amerikanisch	Typ französisch
$U_n = 480 \text{ V}$								
240A-4	209	1100	400	690	170M5408	170M5008	170M5608	170M5308
302A-4	258	1500	500	690	170M5410	170M5010	170M5610	170M5310
361A-4	307	2200	630	690	170M6410	170M6010	170M6610	170M6310
414A-4	363	2600	700	690	170M6411	170M6011	170M6611	170M6311
477A-4	414	3100	800	690	170M6412	170M6012	170M6612	170M6312

### Hinweis:

- Siehe auch Abschnitte:
  - Schutz des Frequenzumrichters und des Einspeisekabels vor Kurzschluss ([Page] 90)
  - Schutz des Frequenzumrichters vor thermischer Überlastung ([Page] 90)
  - Schutz des Einspeisekabels vor thermischer Überlastung ([Page] 90).
- In Mehrkabel-Installationen darf nur eine Sicherung pro Phase (nicht eine Sicherung pro Leiter) installiert werden.
- Sicherungen mit einem höheren Nennstrom als dem empfohlenen dürfen nicht verwendet werden. Sicherungen mit einem niedrigeren Nennstrom dürfen verwendet werden.
- Alternative Sicherungen können verwendet werden, wenn sie bestimmte Merkmale erfüllen. Zulässige Sicherungen siehe Anhang zum Handbuch (3AXD50000645015).

## Abmessungen, Gewichte und erforderliche Abstände

Standardkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls (Frequenzumrichtermodul + LCL-Filtermodul)

Baugröße	Höhe		Breite		Tiefe		Gewicht	
	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R11	1726	67,93	648	25,50	508	20,00	435	959

Gewählte Optionen +B051 und +H370 (Frequenzumrichtermodul + LCL-Filtermodul)

Baugröße	Höhe		Breite		Tiefe		Gewicht	
	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R11	1741	68,54	713	28,07	512	20,16	443	977

Frequenzumrichtermodul

Baugröße	Höhe		Breite		Tiefe		Gewicht	
	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R11	1726	67,93	404	15,92	508	20,00	191	421

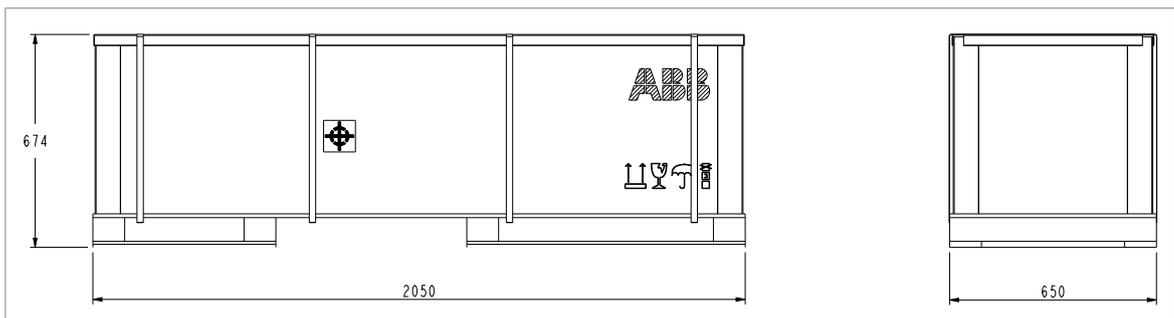
LCL-Filtermodul

Baugröße	Höhe		Breite		Tiefe		Gewicht	
	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R11	1722	67,80	239	9,40	505	19,86	180	397

Für die Kühlung des Moduls erforderlichen Abstände, siehe Erforderlicher Freiraum ([Page] 61).

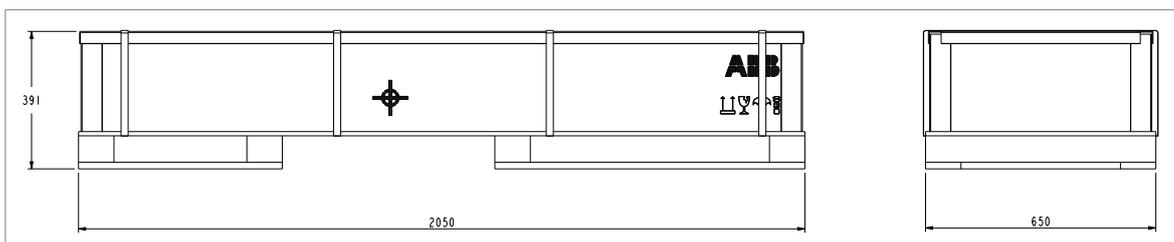
### ■ Verpackung

#### Frequenzumrichter-Paket



Gewicht: 36 kg (79 lb).

#### Karton mit dem LCL-Filtermodul



Gewicht: 32 kg (71 lb).

## Verlustleistung, Kühldaten und Geräuschpegel

Die Kühlluft strömt von unten nach oben.

Diese Tabelle enthält typische Verlustleistungswerte, den erforderlichen Luftstrom und das Geräusch bei Nennleistung des Frequenzumrichters. Die Verlustleistungswerte können je nach Spannung, Kabelbedingungen, Motorwirkungsgrad und Leistungsfaktor variieren. Um genauere Werte für gegebene Bedingungen zu erhalten, verwenden Sie das Tool ABB DriveSize (<http://new.abb.com/drives/software-tools/drivesize>).

Frequenzumrichter-Typ ACH580-34-	Baugröße	Luftmenge		Verlustleistung	Geräuschpegel
		m <sup>3</sup> /h	ft <sup>3</sup> /min	B	dB(A)
<i>U<sub>n</sub></i> = 400 V, IEC					
246A-4	R11	2100	1236	5280	72
293A-4	R11	2100	1236	6400	72
365A-4	R11	2100	1236	8000	72
442A-4	R11	2100	1236	10000	72
505A-4	R11	2100	1236	10000	72
585A-4	R11	2100	1236	12600	72
650A-4	R11	2100	1236	14200	72
<i>U<sub>n</sub></i> = 480 V, IEC					
246A-4	R11	2100	1236	5220	72
293A-4	R11	2100	1236	5220	72
365A-4	R11	2100	1236	7830	72
442A-4	R11	2100	1236	9135	72
505A-4	R11	2100	1236	9135	72
585A-4	R11	2100	1236	9135	72
650A-4	R11	2100	1236	10440	72
<i>U<sub>n</sub></i> = 480 V, UL (NEC)					
240A-4	R11	2100	1236	5280	72
302A-4	R11	2100	1236	6525	72
361A-4	R11	2100	1236	7830	72
414A-4	R11	2100	1236	9135	72
477A-4	R11	2100	1236	10440	72

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

Die Temperatur der Kühlluft steigt beim Durchströmen des Frequenzumrichtermoduls um 30 Grad Celsius, wenn die Temperatur der einströmenden Kühlluft 40 Grad Celsius beträgt und der Frequenzumrichter mit Nennlast läuft.

## 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 Ausgangstromschienen des Moduls: M12, Anzugsmoment 50...75 Nm (37...55 lbf·ft).

## Typische Leistungskabel

In der folgenden Tabelle sind die gebräuchlichen Kupfer- und Aluminiumkabeltypen mit konzentrischem Kupferschirm für Frequenzumrichter mit Nennstrom angegeben. Der Wert nach dem Pluszeichen ist der Durchmesser des PE-Leiters. Siehe auch Abschnitt Größen der Klemmen und Kabeldurchführungen für Leistungskabel ([Page] 184).

Frequenzumrichter-Typ ACH580-34-	IEC <sup>1)</sup>		UL (NEC) <sup>2)</sup>
	Cu-Kabeltyp	Al-Kabeltyp	Cu-Kabeltyp
	mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	AWG/kcmil
$U_n = 400 \text{ V}, 480 \text{ V (IEC)}$			
246A-4	2 × (3 × 70 + 35)	2 × (3 × 95)	2 × 2/0
293A-4	2 × (3 × 95 + 50)	2 × (3 × 120)	2 × 3/0
365A-4	2 × (3 × 120 + 70)	2 × (3 × 185)	2 × 250 MCM
442A-4	2 × (3 × 150 + 70)	2 × (3 × 240)	2 × 400 MCM
505A-4	3 × (3 × 95 + 50)	3 × (3 × 150)	2 × 500 MCM oder 3 × 250 MCM
585A-4	3 × (3 × 120 + 70)	3 × (3 × 185)	2 × 600 MCM oder 3 × 300 MCM
650A-4	3 × (3 × 150 + 70)	3 × (3 × 240)	2 × 700 MCM oder 3 × 350 MCM
$U_n = 480 \text{ V}, \text{UL (NEC)}$			
240A-4	2 × (3 × 70 + 35)	2 × (3 × 95)	2 × 2/0
302A-4	2 × (3 × 95 + 50)	2 × (3 × 150)	2 × 4/0
361A-4	2 × (3 × 120 + 70)	2 × (3 × 185)	2 × 250 MCM
414A-4	2 × (3 × 150 + 70)	2 × (3 × 240)	2 × 350 MCM
477A-4	3 × (3 × 95 + 50)	3 × (3 × 150)	2 × 500 MCM oder 3 × 250 MCM

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

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

**Temperatur:** 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 zulässig bis zu 500 V AC.

## Klemmendaten für die Steuerkabel

Siehe Abschnitt Technische Daten ([Page] 120).

## Spezifikation des elektrischen Netzes

Spannung ( $U_1$ )	ACH580-34-xxxx-4 Frequenzumrichtermodule; 380...480 V AC 3-phasig +10%...-15%. Dies wird auf dem Typenschild als typische Eingangsspannungspegel 3~400/480 V AC angegeben.
Netztyp	TN-Netze (geerdet) und IT-Netze (ungeerdet)
Bedingter Bemessungs-kurzschlussstrom $I_{cc}$ (IEC 61800-5-1)	Der maximal zulässige, unbeeinflusste Kurzschluss-Strom in der Einspeisung beträgt 100 kA , wenn die Absicherung mit Sicherungen gemäß Sicherungstabelle erfolgt.
Maximale prospektive Kurzschlussstrombelastbarkeit (SCCR) (UL 61800-5-1, CSA C22.2 No. 274-17)	Der Frequenzumrichter kann in Netzen eingesetzt werden, die einen maximalen symmetrischen Strom von 100 kA eff bei maximal 480 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.
Grundsatzleistungsfaktor ( $\cos \phi_1$ )	1,0 (bei Nennlast)

Oberschwingungen	<p>Die Oberschwingungen liegen unter den in den Normen IEEE 519-2014 und G5/4 festgelegten Grenzwerten. Der Frequenzumrichter entspricht den Normen IEC 61000-3-2, IEC 61000-3-4 und IEC 61000-3-12.</p> <p>In der folgenden Tabelle sind die typischen Werte des Frequenzumrichters bei einem Kurzschlussverhältnis (<math>I_{sc}/I_1</math>) von 20 zu 100 angegeben. Die Werte werden erreicht, wenn die Versorgungsspannung nicht durch andere Lasten verzerrt wird und wenn der Frequenzumrichter mit Normallast arbeitet.</p>		
	<b>Nennbusspannung V am Verknüpfungspunkt (PCC)</b>	<b>THDi (%)</b>	<b>THDv (%)</b>
	$V \leq 690 V$	3*	$< 3^{**}$
<b>PCC</b>	<p>Punkt in einem öffentlichen Stromnetz, der elektrisch einer bestimmten Last am nächsten liegt, an dem andere Lasten angeschlossen sind oder sein könnten. Der Verknüpfungspunkt liegt oberhalb der beabsichtigten Installation.</p>		
<b>THDi</b>	<p>Gibt den gesamten Oberschwingungsstrom der Wellenform an. Dieser Wert wird als das Verhältnis (in %) des Oberschwingungsstroms zu dem am Lastpunkt im Moment der Messung gemessenen Grundschwingungsstrom (oberschwingungsfrei) definiert.</p> $THDi = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{40} I_n^2}}{I_1} \cdot 100\%$		
<b>THDv</b>	<p>Gibt die Gesamtgröße der Spannungsverzerrung an. Dieser Wert ist als das Verhältnis (in %) der Oberschwingungsspannung zur Grundschwingungsspannung oberschwingungsfreie Spannung definiert.</p> $THDv = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{40} U_n^2}}{U_1} \cdot 100\%$		
$I_{sc}/I_1$	Kurzschlussverhältnis		
$I_{sc}$	Maximaler Kurzschlussstrom am PCC		
$I_1$	Effektiver Dauereingangsstrom des Frequenzumrichters		
$I_n$	Amplitude der Stromoberschwingung n		
$U_1$	Einspeisespannung		
$U_N$	Amplitude der Spannungsoberschwingung n		
	* Das Kurzschlussverhältnis kann den THD-Wert beeinflussen		
	** Andere Lasten können den THDv-Wert beeinflussen		

## Motor-Anschlussdaten

<b>Motortypen</b>	Asynchronmotoren, Permanentmagnetmotoren und ABB Synchron-Reluktanzmotoren (SynRM-Motoren)
<b>Spannung (<math>U_2</math>)</b>	0 bis $U_1$ Nenn., Erhöhung möglich, erfordert jedoch eine Leistungsminderung. Weitere Informationen hierzu erhalten Sie von ABB.
<b>Frequenz (<math>f_2</math>)</b>	0...500 Hz  <b>Hinweis:</b> Ein Betrieb über 150 Hz macht eventuell eine typenspezifische Leistungsminderung erforderlich. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer ABB-Vertretung. <u>Für Frequenzumrichter mit <math>dU/dt</math>-Filter:</u> 0...120 Hz <u>Für Frequenzumrichter mit Sinusfilter:</u> 0...120 Hz

<b>Frequenzauflösung</b>	0,01 Hz
<b>Strom</b>	Siehe Abschnitt <i>Nenn Daten</i>
<b>Schaltfrequenz</b>	2 kHz, 4 kHz, 8 kHz (von den Parametereinstellungen abhängig)
<b>Empfohlene max. Motorkabellänge</b>	<p><b>Skalarregelung:</b> 300 m (984 ft)</p> <p><b>Hinweis:</b> Einschränkungen aufgrund der EMV siehe Abschnitt EMV-Konformität (IEC/EN 61800-3:2004) ([Page] 192).</p> <p>Längere Motorkabel führen zu einer Reduzierung der Motorspannung, welche die verfügbare Motorleistung begrenzt. Die Reduzierung hängt von der Länge und der Charakteristik des Motorkabels ab. Weitere Informationen hierzu erhalten Sie von ABB. Hinweis: ein (optionaler) Sinus Filter am Frequenzumrichter Ausgang verursacht ebenfalls eine Reduzierung der Spannung.</p>

## Bedienpanel-Typ

ACH-AP-H Komfort-Bedienpanel

## Wirkungsgrad

Ungefähr 96,5% bei Nennleistung.

Der Wirkungsgrad ist nicht gemäß IEC 61800-9-2 berechnet.

## Energieeffizienzdaten (Ökodesign)

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

## Modul-Schutzarten

Schutzarten (IEC/EN 60529)	IP00 (Standard) IP20 (Option +B051)
Schutzarten (UL 50/50E)	Offener UL-Typ
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 installiert werden, dessen Umgebungsbedingungen kontrolliert werden.

### ■ Umgebungsbedingungen

	<b>Betrieb</b> stationär	<b>Lagerung</b> in der Schutzverpackung	<b>Transport</b> in der Schutzverpackung
--	-----------------------------	--	---

<b>Höhe des Aufstellortes</b>	Für TN- und TT-Netze mit Sternpunktterdung und ungeerdete IT-Netze: 0...4000 m (0...13123 ft) NHN. Über 1000 m (3281 ft): Siehe Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Aufstellhöhe ([Page] 176)	-	-
<b>Umgebungslufttemperatur</b>	-15 bis +50 °C (5 bis 122 °F). Vereisung nicht zulässig. Über 40 °C: Siehe Durch die Umgebungslufttemperatur bedingte Leistungsminderung ([Page] 175)	-40...+70 °C (-40...+158 °F)	-40...+70 °C (-40...+158 °F)
<b>Relative Luftfeuchtigkeit</b>	5...95 %	Max. 95 %	Max. 95 %
	Keine Kondensation zulässig. Maximal zulässige relative Luftfeuchtigkeit 60 %, falls korrosive Gase/Luft vorhanden sind.		
<b>Kontaminationsgrad</b>	IEC/EN 60721-3-3:2002	IEC 60721-3-1:1997	IEC 60721-3-2:1997
<b>Chemische Gase</b>	Klasse 3C2	Klasse 1C2	Klasse 2C2
<b>Feststoffe</b>	Klasse 3S2. Kein leitfähiger Staub zulässig.	Klasse 1S3. Klasse 1S3 (Paket muss dies aushalten können, sonst 1S2)	Klasse 2S2
<b>Verschmutzungsgrad</b>	2		
<b>Atmosphärischer Druck</b>	70...106 kPa 0,7 ... 1,05 Atmosphären	70...106 kPa 0,7 ... 1,05 Atmosphären	60...106 kPa 0,6 ... 1,05 Atmosphären
<b>Vibration</b> 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
<b>Stoß</b> 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
<b>Freier Fall</b>	Nicht zulässig	100 mm (4 in) bei einem Gewicht über 100 kg (220 lb)	100 mm (4 in) bei einem Gewicht über 100 kg (220 lb)

## Lagerbedingungen

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

## Farben

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

## Verwendete Materialien

### ■ Frequenzumrichter

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

### ■ Verpackungsmaterial für Module

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

- Karton (hohe Qualität mit nassfestem Leim bei großen Modulen)
- Geformter Zellstoff
- Sperrholz
- Holz
- PP (Band)
- EPP (Schaum)
- PE (Kunststoffbeutel und/oder VCI-Folie)
- Metall (Befestigungsklammern, Schrauben).

### ■ Verpackungsmaterial für Optionen, Zubehör und Ersatzteile

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

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

### ■ Material der Handbücher

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

## Entsorgung

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

Generell können alle Metalle, wie zum Beispiel Stahl, Aluminium, Kupfer und Legierungen sowie Edelmetalle recycelt werden. Kunststoffe, Gummi, Kartonagen und andere Verpackungsmaterialien können für die Energierückgewinnung verwendet werden. 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 genaue Anweisungen für die Wiederverwertung erhalten Sie von Ihrer ABB-Vertretung. Die Verwertung nach Ende der Lebensdauer muss entsprechend den internationalen und länderspezifischen Vorschriften erfolgen.

## Anwendbare Normen

Der Frequenzumrichter entspricht den folgenden Normen:

IEC 61800-5-1:2007 + AMD1:2016 EN 61800-5-1:2007 + A1:2017+A11:2021	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit – Elektrische, thermische und energetische Anforderungen
IEC 60204-1:2016 EN 60204-1:2018	Sicherheit von Maschinen. Elektrische Ausrüstung von Maschinen. Teil 1: Allgemeine Anforderungen. Voraussetzung für die Übereinstimmung: Der Ausführende der Endmontage der Maschine ist für die Installation folgender Einrichtungen verantwortlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notstopp-Gerät</li> <li>• Netztrennvorrichtung</li> <li>• IP00 Frequenzumrichtermodul in einen Schaltschrank.</li> </ul>
IEC 60529:1989 EN 60529:1991 + A2:2013	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)
IEC/EN 61800-3:2004 + A1:2012	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren
UL 61800-5-1 First edition	UL Standard for Safety, Adjustable Speed Electrical Power Drive Systems – Part 5-1: Safety Requirements – Electrical, Thermal and Energy
CSA C22.2 No. 0-10	General Requirements - Canadian Electrical Code, Part II
CSA C22.2 No. 274-17	Adjustable speed drives

## Kennzeichnungen

	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.
	UKCA-Kennzeichen (UK Conformity Assessed) Das Produkt entspricht den geltenden Rechtsvorschriften des Vereinigten Königreichs (Statutory Instruments). Die Kennzeichnung ist für Produkte erforderlich, die in Großbritannien (England, Wales und Schottland) in Verkehr gebracht werden.
	EAC-Kennzeichen (Eurasian Conformity) Das Produkt erfüllt die technischen Vorschriften der eurasischen Zollunion. Die EAC-Kennzeichnung ist in Russland, Weißrussland und Kasachstan erforderlich.

	<p><b>RCM-Kennzeichnung</b> 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>Symbol für elektronische Informationsprodukte (EIP) einschließlich eines Zeitraums für die umweltfreundliche Nutzung (EFUP). Das Produkt entspricht der Norm der Volksrepublik China für die Elektronikindustrie (SJ/T 11364-2014) über gefährliche Stoffe. Die EFUP beträgt 20 Jahre. Die chinesische RoHS II Konformitätserklärung kann über <a href="https://library.abb.com">https://library.abb.com</a> heruntergeladen werden.</p>
	<p><b>KC-Kennzeichnung</b> Das Produkt entspricht dem Korean Registration of Broadcasting and Communications Equipment Clause 3, Article 58-2 of Radio Waves Act.</p>
	<p><b>BTL-Kennzeichen (BACnet Testing Laboratories)</b> Das Produkt besitzt das BACnet-Konformitätszertifikat.</p>
	<p><b>Sicherheitskennzeichen des TÜV (funktionale Sicherheit)</b> Das Produkt enthält die Funktion Sicher abgeschaltetes Drehmoment und möglicherweise weitere (optionale) Sicherheitsfunktionen, die vom TÜV gemäß den einschlägigen Normen zur funktionalen Sicherheit zertifiziert sind. Anwendbar auf Frequenzumrichter und Wechselrichter; nicht anwendbar auf Einspeise-, Brems- oder DC/DC-Stellereinheiten oder -module.</p>
	<p><b>WEEE-Kennzeichnung</b> Am Ende seiner Lebensdauer muss das Gerät an einer entsprechenden Sammelstelle dem Recyclingsystem zugeführt werden und darf nicht wie normaler Abfall entsorgt werden.</p>

## EMV-Konformität (IEC/EN 61800-3:2004)

### ■ Definitionen

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

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

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

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

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

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

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

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

### ■ Kategorie C3

Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der Norm unter folgenden Bedingungen:

1. Der Frequenzumrichter ist mit einem eingebauten EMV-Filter (+E210) ausgestattet.
2. Die Motor- und Steuerkabel wurden entsprechend den im Hardware-Handbuch enthaltenen Anweisungen ausgewählt und verwendet.
3. Der Frequenzumrichter wurde gemäß den Anweisungen im Hardware-Handbuch installiert.
4. Die maximale Motorkabellänge beträgt 150 m.



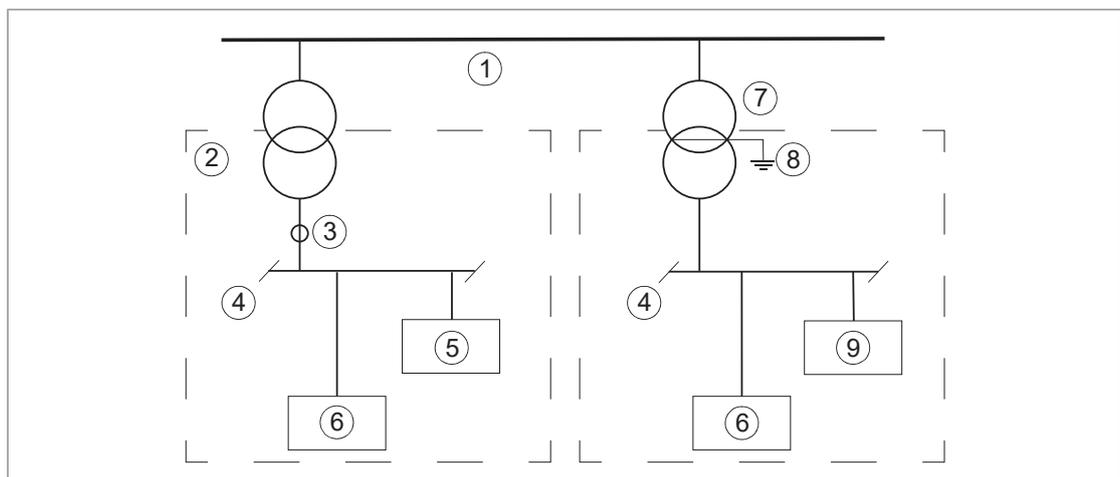
#### **WARNUNG!**

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

### ■ Kategorie C4

Wenn die Bedingungen gemäß Kategorie C3 nicht erfüllt werden können, können die Anforderungen der Norm, wie folgt, erfüllt werden:

1. Es muss sichergestellt werden, dass keine übermäßigen Emissionen benachbarte Niederspannungsnetze beeinflussen. In einigen Fällen ist die natürliche Emissionsunterdrückung in Transformatoren und Kabeln ausreichend. Im Zweifelsfall sollte 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 wurden entsprechend den im Hardware-Handbuch enthaltenen Anweisungen ausgewählt und verwendet.
4. Der Frequenzumrichter wurde gemäß den Anweisungen im Hardware-Handbuch installiert.

**WARNUNG!**

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

## UL- Checkliste

**WARNUNG!**

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

- Stellen Sie sicher, dass auf dem Typenschild des Frequenzumrichters das entsprechende Kennzeichen angegeben ist.
- **ACHTUNG - Stromschlaggefahr.** Warten Sie nach dem Abschalten der Spannungsversorgung stets 5 Minuten, bis die Zwischenkreiskondensatoren entladen sind, bevor Sie mit der Arbeit am Frequenzumrichter, dem Motor oder dem Motorkabel beginnen.
- Der Frequenzumrichter muss in einem beheizten Innenraum installiert und betrieben werden. Der Frequenzumrichter muss in sauberer Luft gemäß Gehäuseklassifizierung installiert werden. Die Kühlluft muss sauber, frei von korrosiven Materialien und elektrisch leitfähigem Staub sein.
- Die maximale Umgebungslufttemperatur beträgt 40 °C bei Nennausgangsstrom. Der Ausgangsstrom wird bei 40 ... 50 °C reduziert.

**Hinweis:** Bei Frequenzumrichter-Schrankgeräten beträgt die maximale Umgebungslufttemperatur 40 °C (104 °F).

- Der Frequenzumrichter kann in Netzen eingesetzt werden, die einen maximalen symmetrischen Effektivstrom von 100 kA bei maximal 600 V liefern, wenn die

Absicherung mit UL-Sicherungen entsprechend den Angaben in der Sicherungstabelle in diesem Kapitel erfolgt.

- Die Kabel im Motorstromkreis müssen in UL-konformen Installationen für mindestens 75 °C ausgelegt sein.
- Das Eingangskabel muss mit Sicherungen oder Leistungsschaltern geschützt sein. Die Sicherungen müssen einen Abzweigschutz gemäß den nationalen Vorschriften (National Electrical Code (NEC) oder Canadian Electrical Code) gewährleisten. Außerdem sind andere lokale oder regionale Vorschriften zu beachten.

**WARNUNG!**

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

- 
- Der integrierte Halbleiter-Kurzschlusschutz des Frequenzumrichters gewährleistet keinen Schutz der Stromzweige. Ein Schutz des Abzweigkreises muss entsprechend den Vorgaben des National Electrical Code und allen zusätzlichen örtlichen Vorschriften erfolgen.
  - Der Frequenzumrichter bietet einen Motorüberlastschutz. Einstellungen siehe das Firmware-Handbuch.
  - Der Frequenzumrichter entspricht gemäß IEC 60664-1 der Überspannungskategorie III.

## Auslegungslebensdauer

Die Auslegungslebensdauer des Frequenzumrichters und seiner Komponenten beträgt in einer normalen Betriebsumgebung mehr als zehn (10) Jahre. In manchen Fällen kann der Frequenzumrichter 20 Jahre und länger halten. Um eine lange Lebensdauer des Geräts zu erreichen, müssen die Herstelleranweisungen zur Dimensionierung des Frequenzumrichters, der Installation, den Betriebsbedingungen und der vorbeugenden Wartung eingehalten werden.

## Konformitätserklärungen

Konformitätserklärungen im PDF-Format finden Sie auf der Internetseite [www.abb.com/drives/documents](http://www.abb.com/drives/documents). Konformitätserklärungen für die EU und Großbritannien finden Sie im Kapitel Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" ([Page] 209).

## 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.

---

21

# Maßzeichnungen

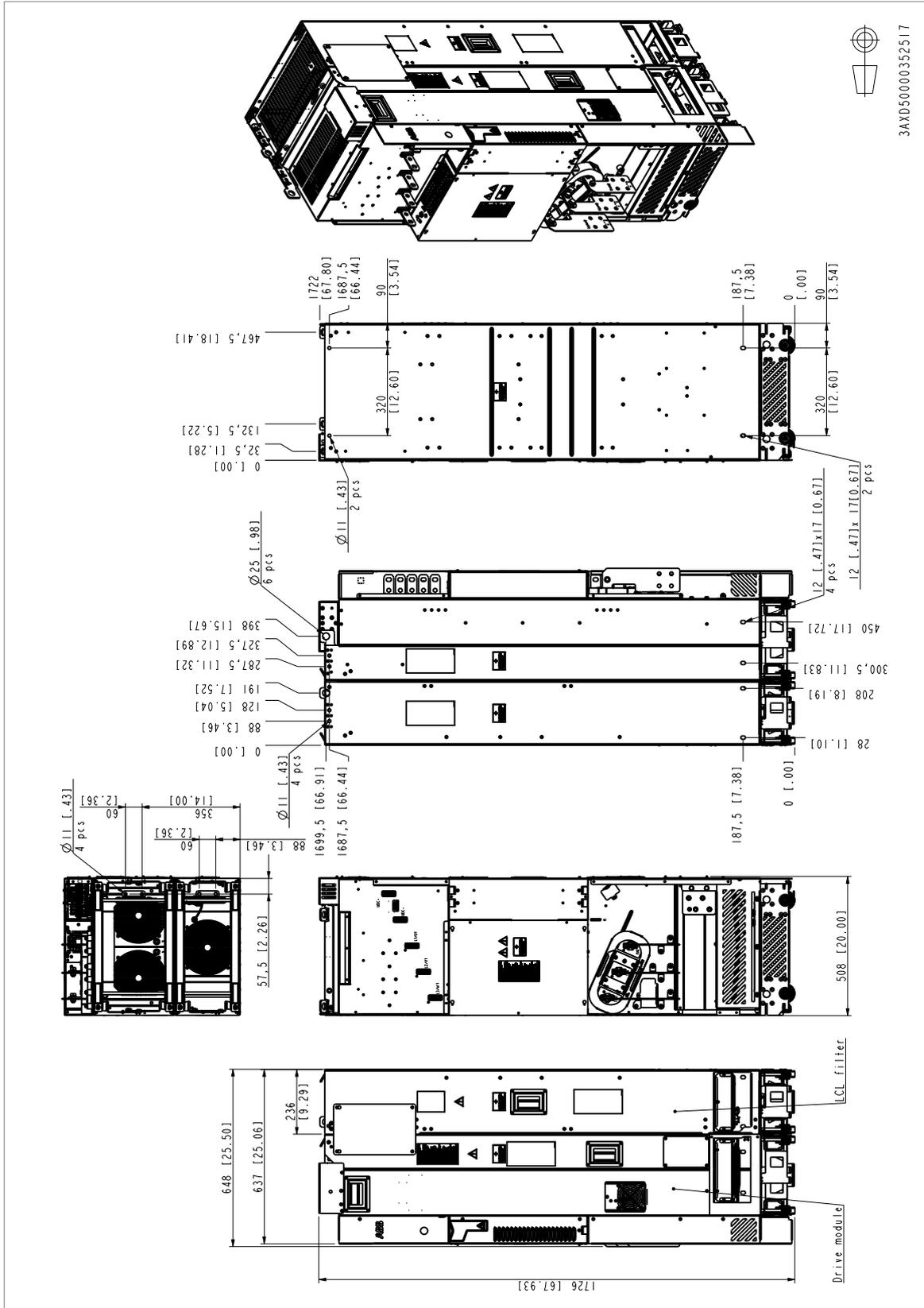
---

## Inhalt dieses Kapitels

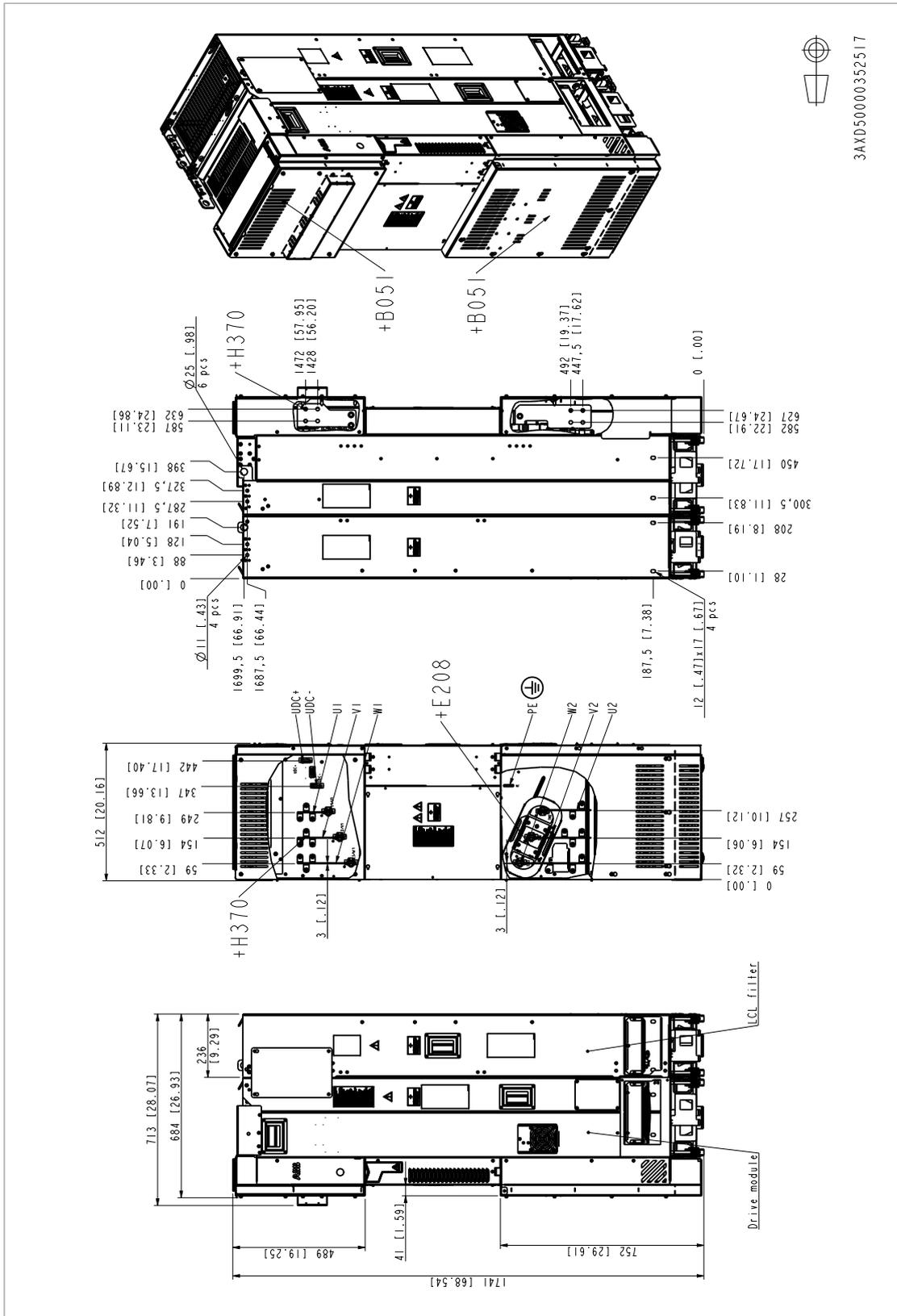
Dieses Kapitel enthält die Maßzeichnungen der Frequenzumrichtermodule in mm und [Zoll].

---

# Standardkonfiguration (+E208 und +E210 enthalten)

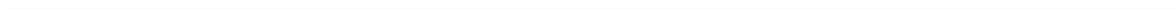


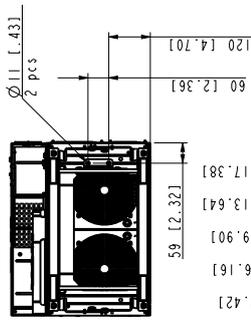
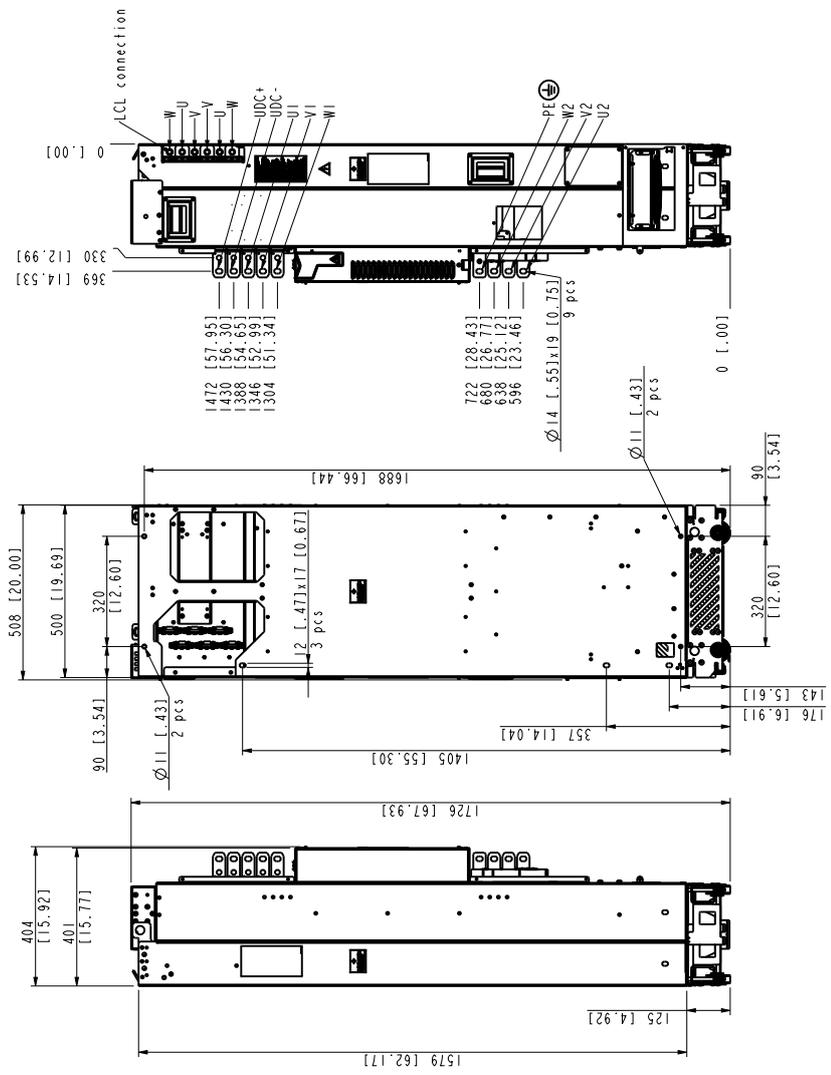
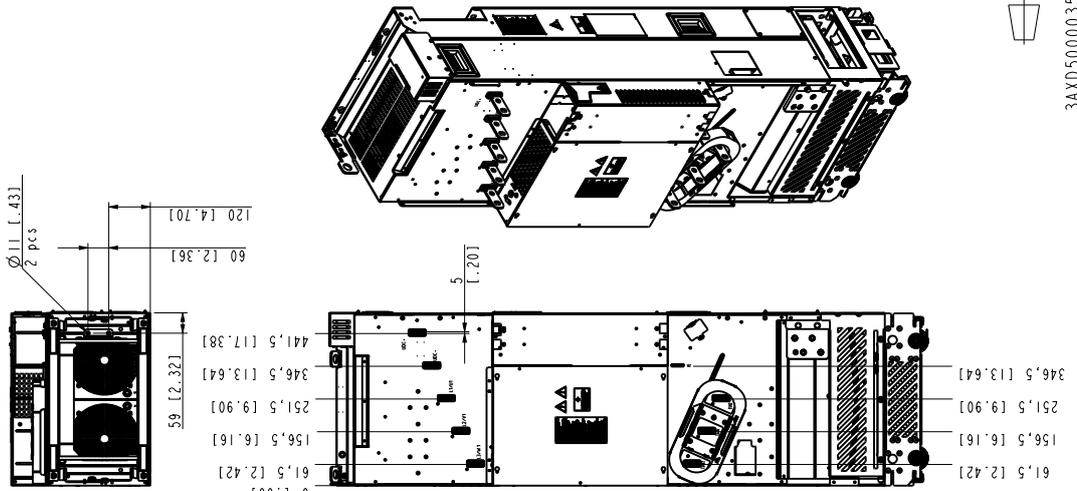
# Frequenzumrichtermodul mit den Optionen +B051 und +H370



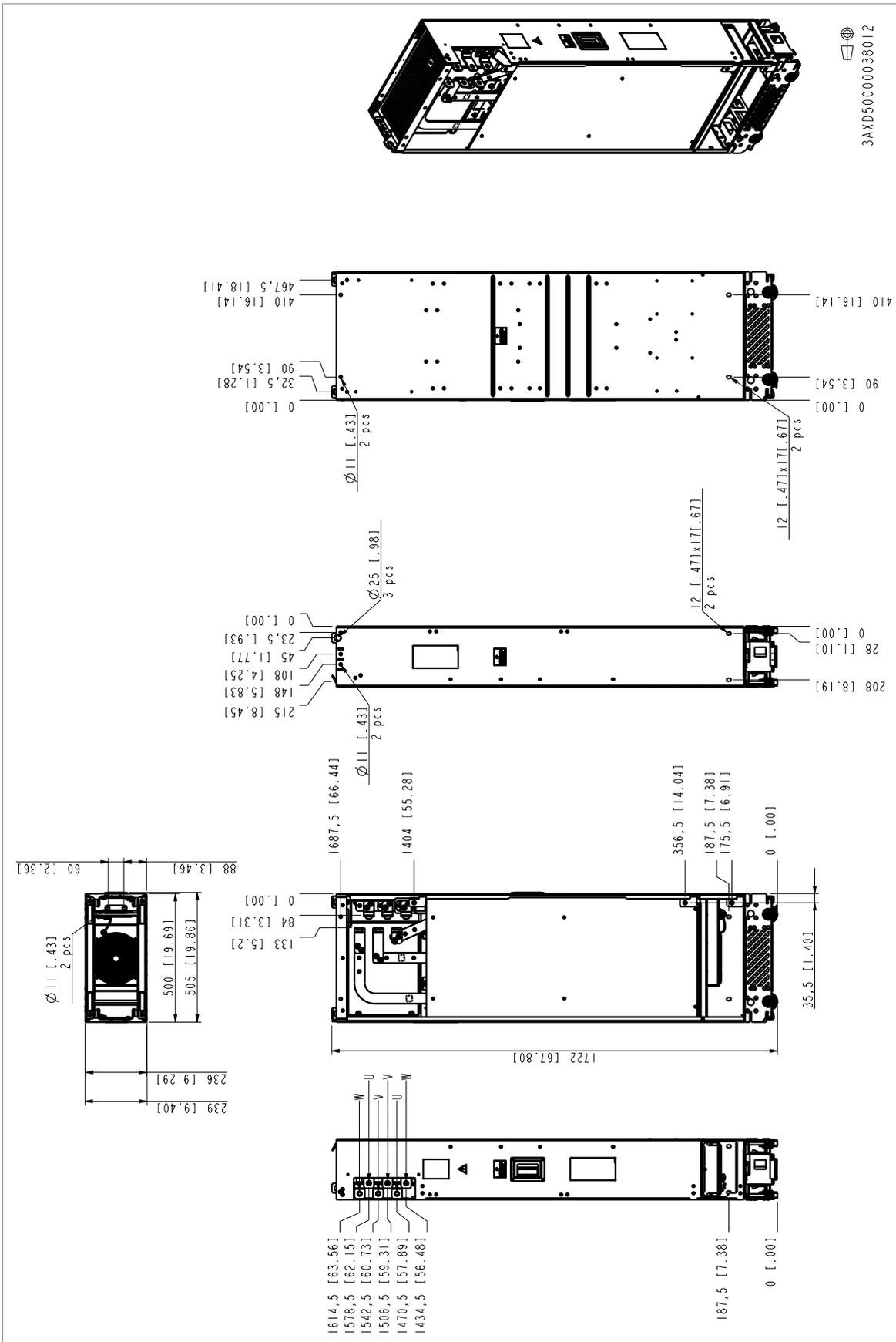
200 Maßzeichnungen

## **Frequenzumrichtermodul ohne die Optionen +B051 und +H370**



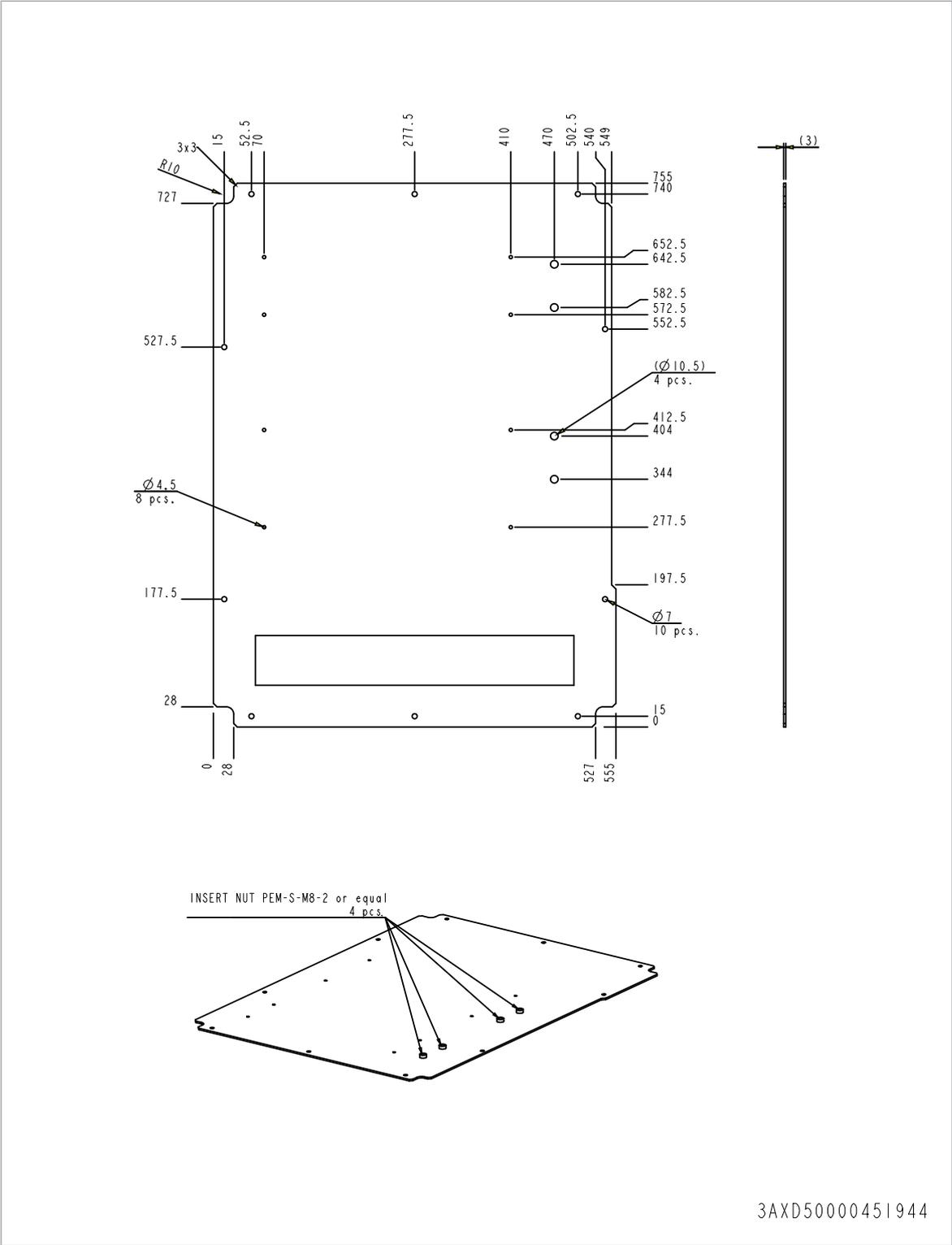


# LCL-Filtermodul



# Bodenplatte

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

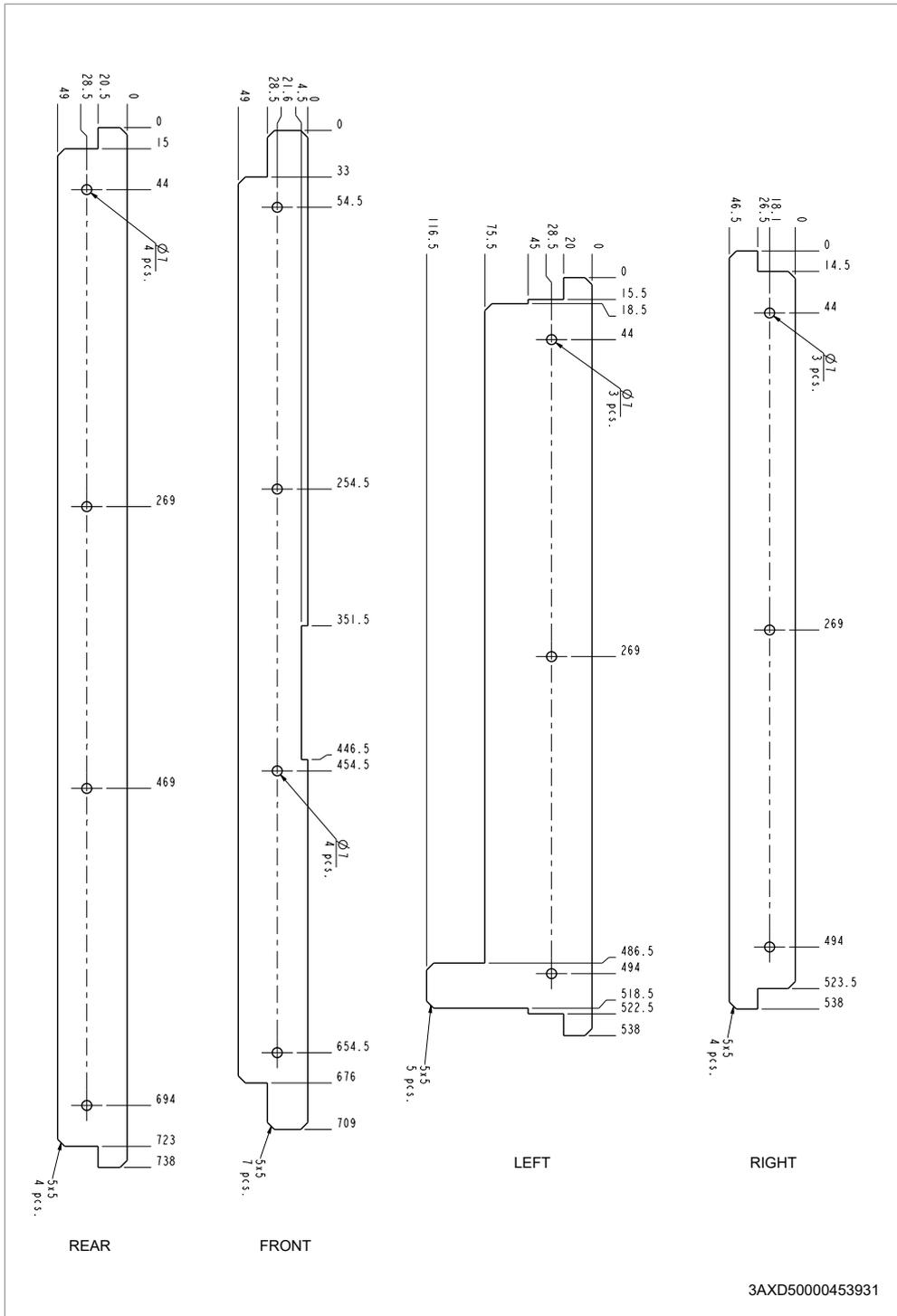


3AXD50000451944

# Luftschottbleche

In dieser Zeichnung sind die Abmessungen der um das Frequenzrichtermodul angeordneten Luftschottbleche mit Option +B051 für einen 800 mm Rittal VX25-Schrank angegeben.

Dies sind keine ABB-Produkte.



■ **Material der Luftschottbleche**

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

---



# 22

## Beispiel-Stromlaufpläne

---

### Inhalt dieses Kapitels

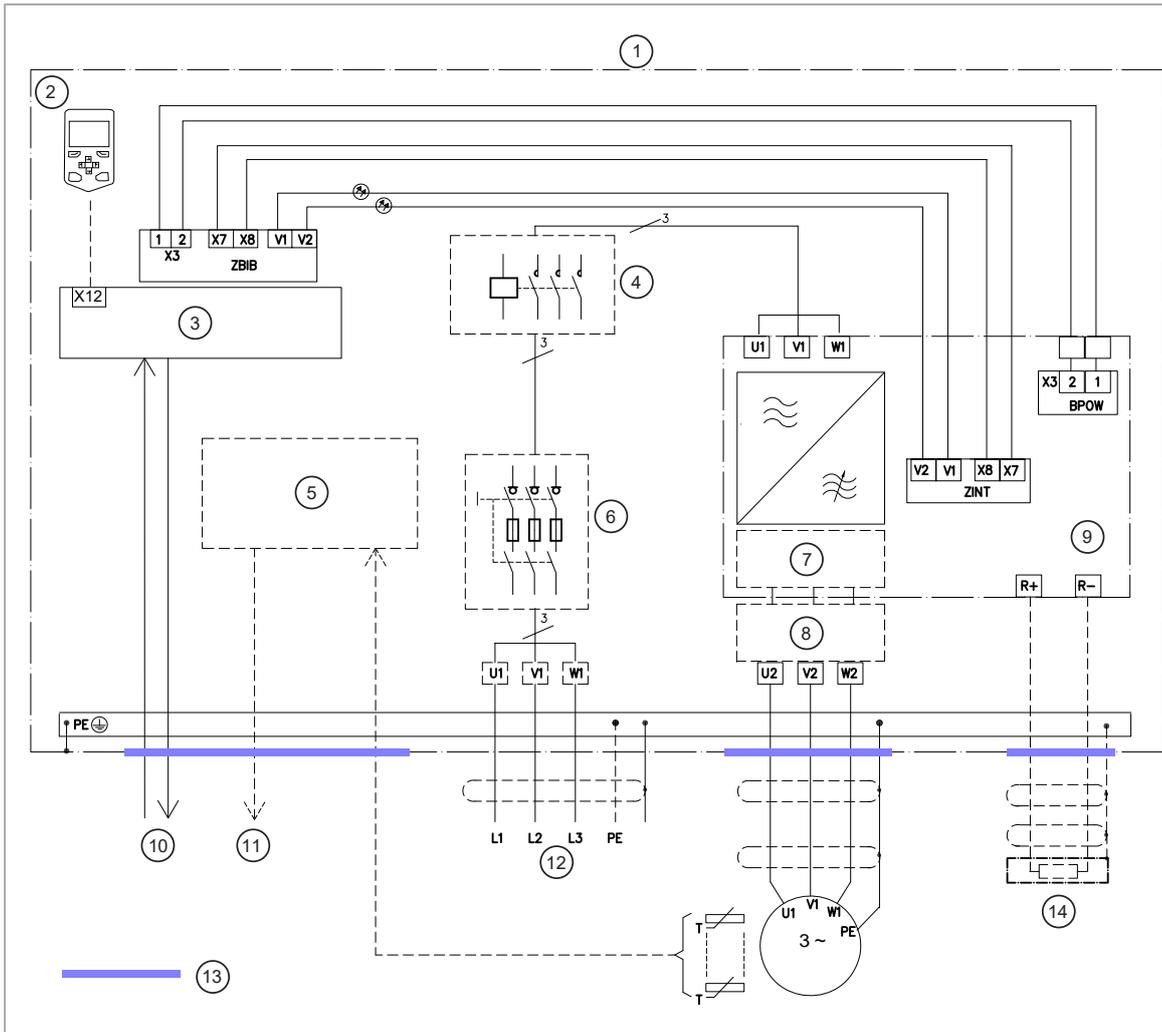
Dieses Kapitel enthält einen Beispiel-Schaltplan mit einem Frequenzumrichtermodul für den Schaltschrankeinbau.

### Beispiel-Stromlaufplan

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

---

## 208 Beispiel-Stromlaufpläne



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

# 23

## 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

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

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

Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" hat einen redundanten Aufbau, d. h. bei der Implementierung der Sicherheitsfunktion müssen beide Kanäle verwendet werden. Die Sicherheitsdaten in diesem Handbuch sind für redundante Verwendung berechnet und gelten nicht, wenn nicht beide Kanäle verwendet werden.

---

Die Funktion Sicher abgeschaltetes Drehmoment entspricht folgenden Normen:

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

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

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

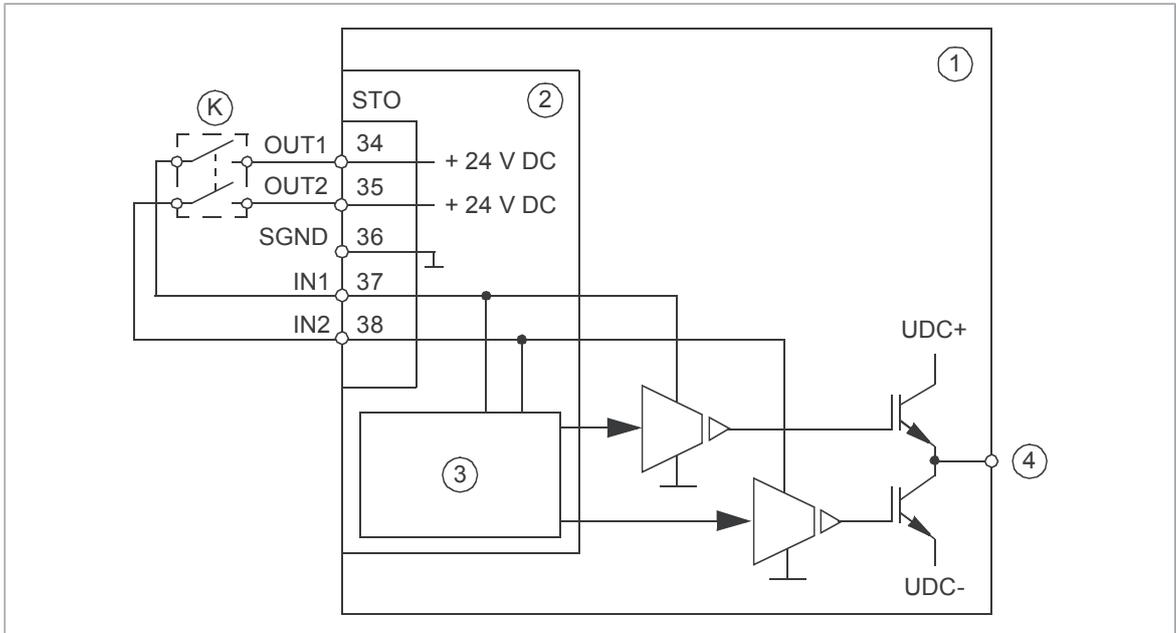
Die Konformitätserklärung ist am Ende dieses Kapitels dargestellt.

## Verdrahtung und Anschlüsse

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

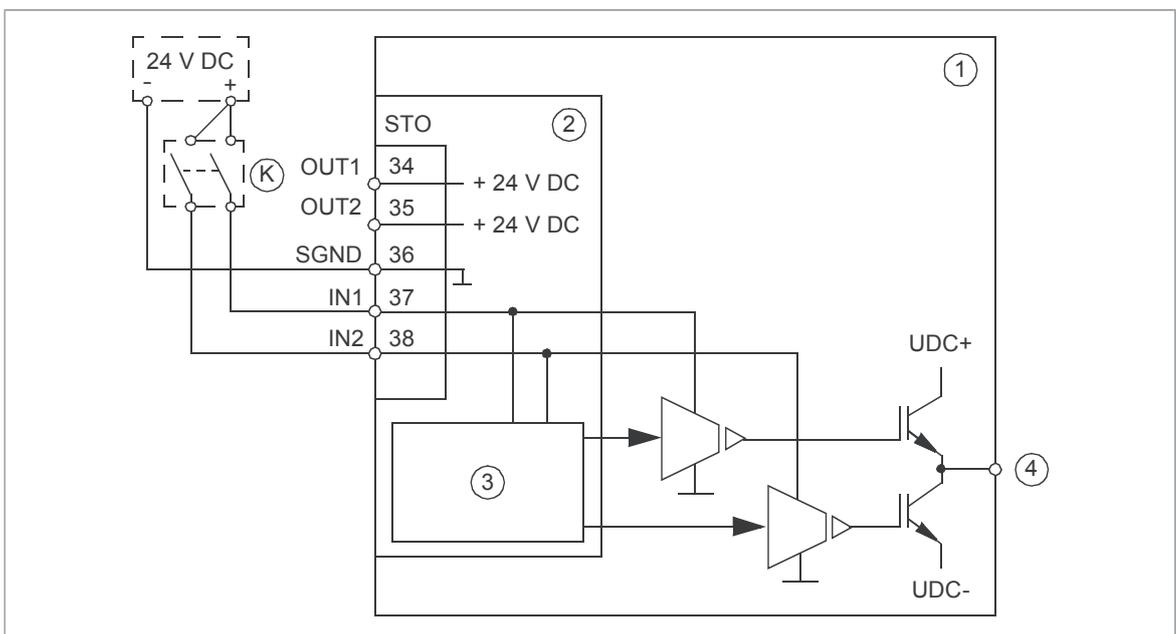
### ■ Anschlussprinzip

#### Single ACH580-34 drive-Frequenzumrichter (mit interner Spannungsversorgung)



1	Frequenzumrichter
2	Regelungseinheit
3	Steuerlogik
4	Motorausgang
K	Sicherheitsschalter

#### ACH580-34 Single Drive, externe Spannungsversorgung

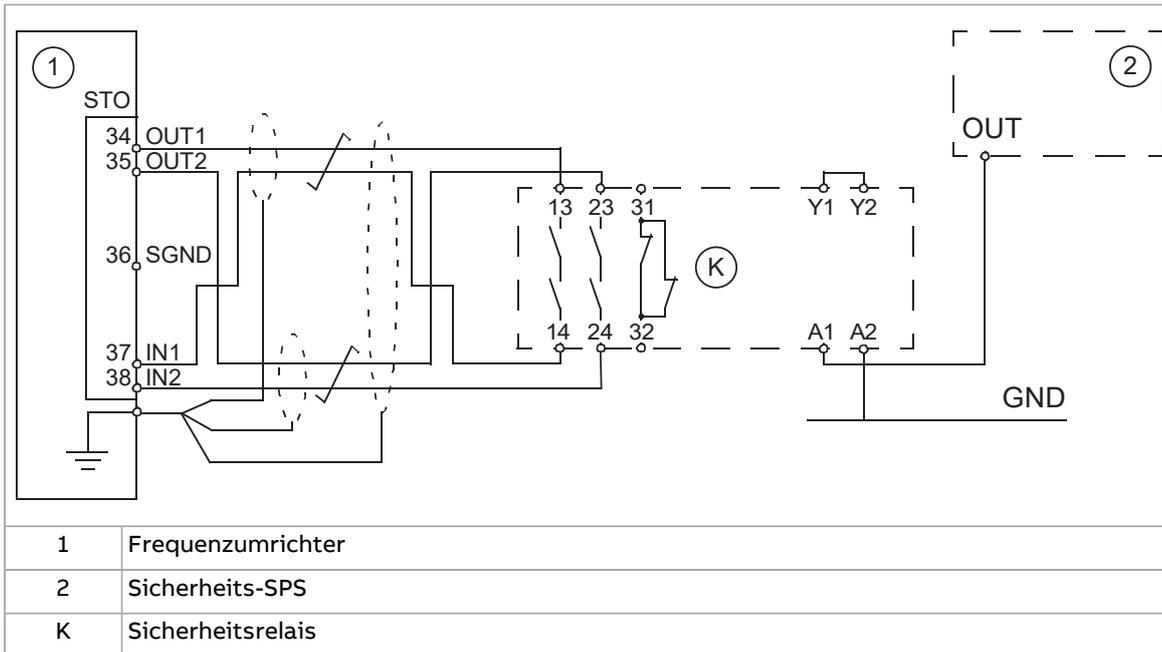


## 212 Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"

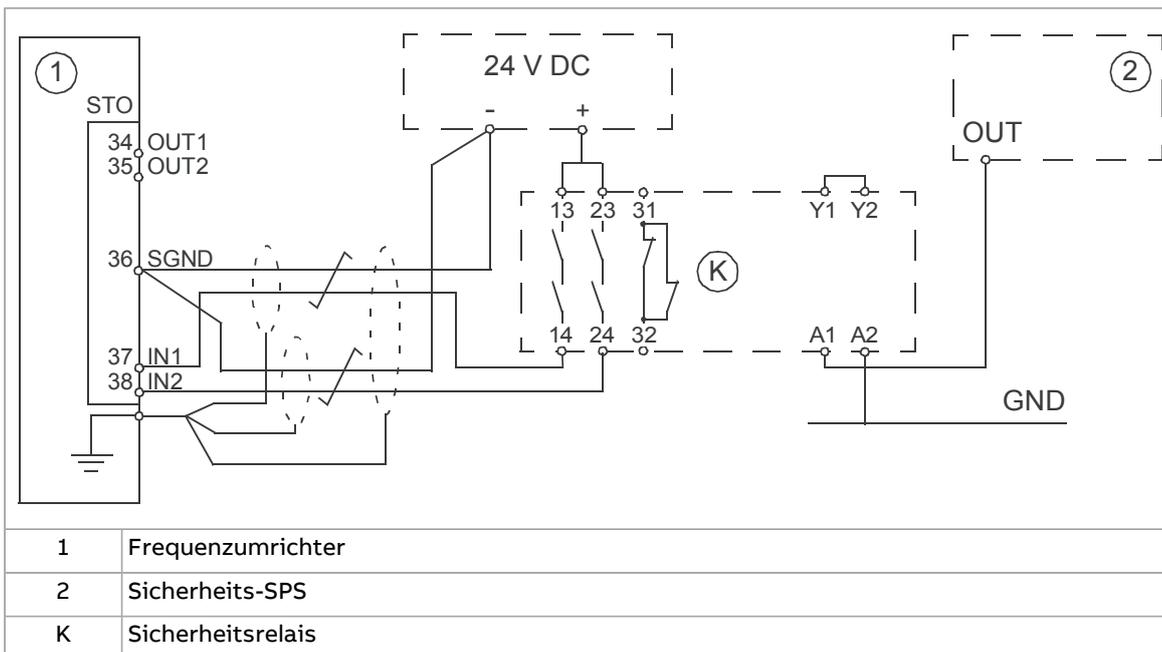
1	Frequenzumrichter
2	Regelungseinheit
3	Steuerlogik
4	Motorausgang
K	Sicherheitsschalter

### ■ Verkabelungsbeispiele

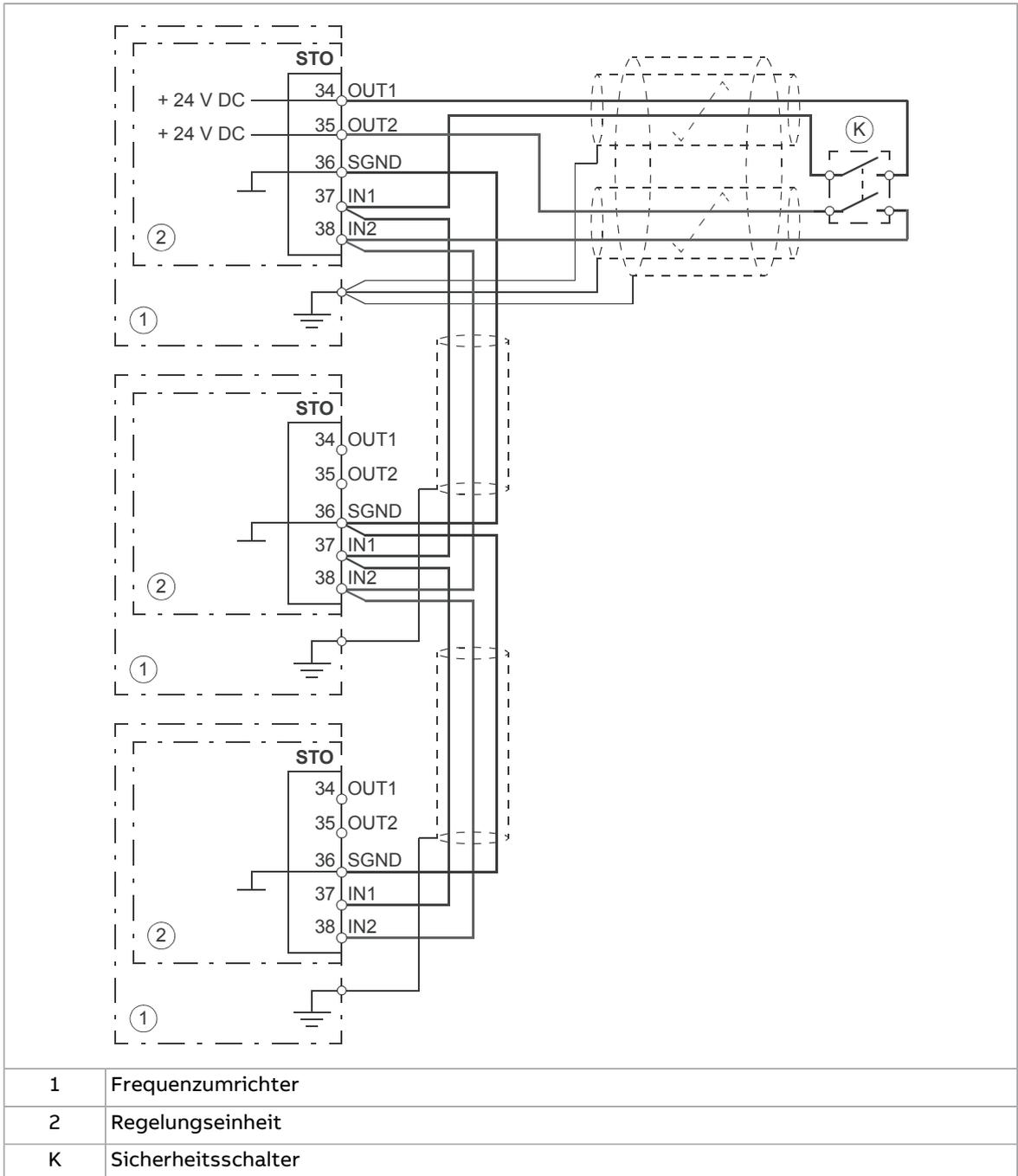
#### Single ACH580-34 drive-Frequenzumrichter (mit interner Spannungsversorgung)



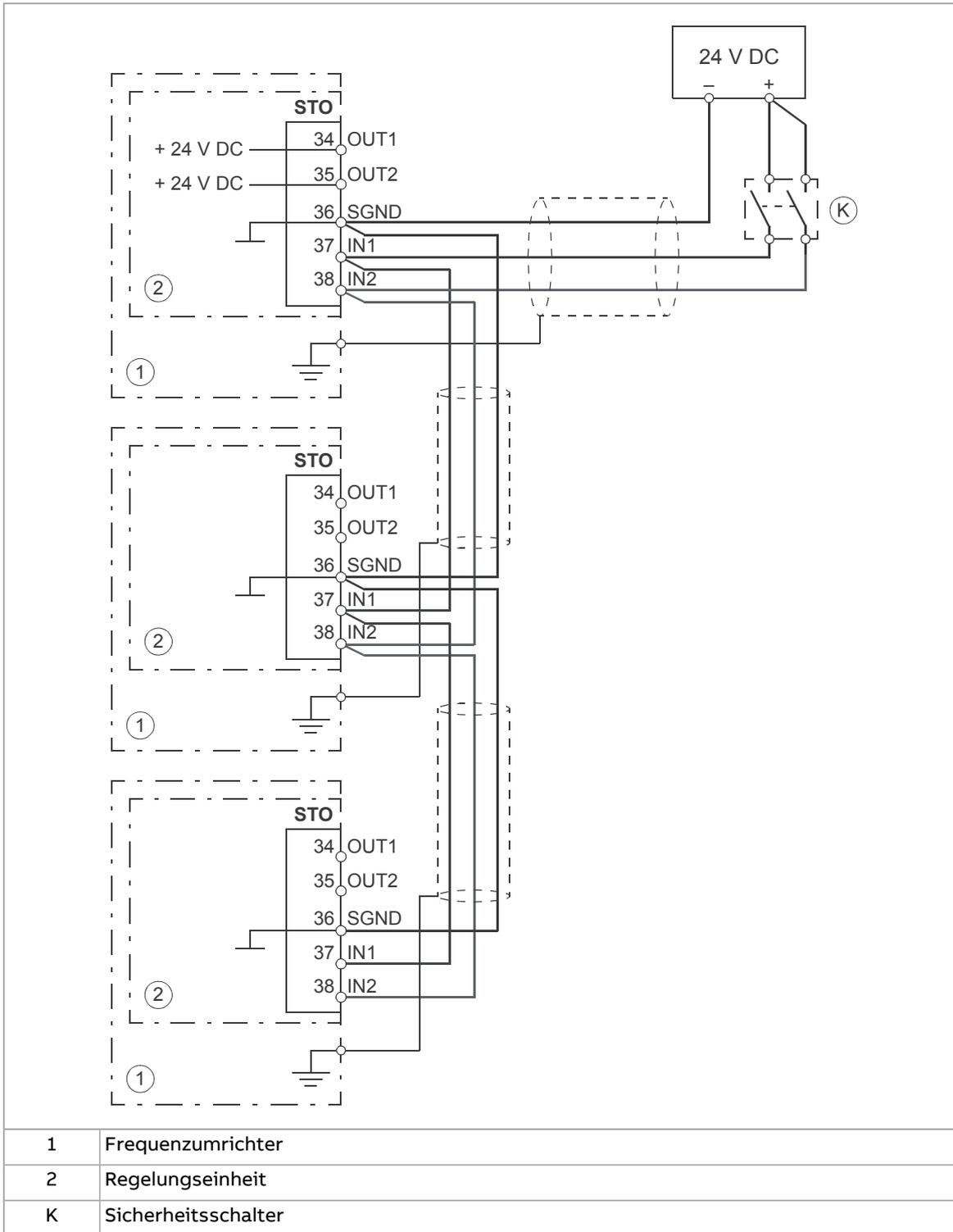
#### ACH580-34 Single Drive, externe Spannungsversorgung



**ACH580-34 Multiple Drives, interne Spannungsversorgung**



**ACH580-34 Multiple Drives, externe Spannungsversorgung**



■ **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 CPTC Thermistor-Schutzmodul oder ein FSPS Sicherheitsfunktionsmodul können ebenfalls verwendet werden. Einzelheiten hierzu finden Sie 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-Eingangsklemmen des Frequenzumrichters muss mindestens 13 V DC betragen, damit sie als „1“ interpretiert wird.

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.
-

## 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 ein CPTC-02 oder 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"/>
Schließen Sie den Trenner und schalten Sie die Spannungsversorgung ein.	<input type="checkbox"/>

218 Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"

Maßnahme	<input checked="" 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>• Öffnen Sie die STO-Schaltung (beide Kanäle).</li> <li>• Geben Sie den Rücksetzbefehl.</li> <li>• Schließen Sie die STO-Schaltung (beide Kanäle).</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>• Öffnen Sie die STO-Schaltung (beide Kanäle).</li> <li>• Geben Sie den Rücksetzbefehl.</li> <li>• Schließen Sie die STO-Schaltung (beide Kanäle).</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>Erstellen und unterzeichnen Sie das Protokoll der Validierungsprüfung, das bestätigt, dass die Sicherheitsfunktion zuverlässig und störungsfrei arbeitet.</p>	<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 oder wenn die Hauptspannungsversorgung des Frequenzumrichters ausgeschaltet ist. Wenn beim Wiedereinschaltung der Spannungsversorgung beide STO-Schaltungen geschlossen sind und ein entsprechendes Startsignal ansteht, startet der Frequenzumrichter eventuell ohne einen neuen Startbefehl. Dies ist bei der Risikoanalyse des Systems zu berücksichtigen.

Dies gilt auch, wenn der Frequenzumrichter lediglich durch ein CMOD-xx Multifunktionserweiterungsmodul versorgt wird.

---



### 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
-

## 220 Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"

zugelassen werden kann, halten Sie den Frequenzumrichter und angetriebene Maschine mit der richtigen Stoppfunktion an, bevor diese Funktion verwendet wird.

- Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" übergeht alle anderen Funktionen des Frequenzumrichters.
  - Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" ist gegen Sabotage oder vorsätzliche Fehlbedienung unwirksam.
  - Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" wurde entwickelt, um die als gefährlich anerkannten Bedingungen zu verringern. Trotzdem können nicht immer alle potenziellen Gefahren beseitigt werden. Der Maschinenhersteller muss den Endnutzer über die Restrisiken informieren.
-

## Wartung

Nachdem bei der Inbetriebnahme die Funktion der STO-Schaltung überprüft wurde, muss die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (STO) regelmäßig geprüft werden. Bei einer Betriebsart mit hoher Anforderungsrate beträgt das maximale Prüfintervall 20 Jahre. Bei einer Betriebsart mit geringer Anforderungsrate beträgt das maximale Intervall der Wiederholungsprüfung 10 Jahre; siehe Abschnitt Sicherheitsdaten ([Page] 223). Es wird davon ausgegangen, dass alle gefährlichen Störungen der STO-Schaltung von der Wiederholungsprüfung erkannt werden. Zur Durchführung der Wiederholungsprüfung siehe Ablauf der Validierungsprüfung ([Page] 217).

**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 ([Page] 217) 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.

---

## **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.

224 Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"

Baugröße	SIL	SC	PL	PFH ( $T_1 = 20 \text{ a}$ ) (1/h)	PFH <sub>avg</sub> ( $T_1 = 2 \text{ a}$ ) (1/h)	PFH <sub>avg</sub> ( $T_1 = 5 \text{ a}$ )	PFH <sub>avg</sub> ( $T_1 = 10 \text{ a}$ )	MTTF <sub>D</sub> (a)	DC (%)	SFF (%)	Cat.	HFT	CCF	$T_M$ (a)	PFH <sub>diag</sub> (1/h)	$\lambda_{\text{Diag}_s}$ (1/h)	$\lambda_{\text{Diag}_d}$ (1/h)
R11	3	3	e	4.14E-09	3.63E-05	9.08E-05	1.82E-04	16398	≥90	99,61	3	1	80	20	7.89E-10	6,53E-07	7,89E-08
3AXD10001613536 B																	

- 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 Typ A gemäß Definition in IEC 61508-2.
- Relevante Fehlfunktionsarten:
  - Die STO spricht fälschlicherweise an (sichere Fehlfunktion)
  - Die STO wird bei Aufforderung nicht aktiviert.
  - Ein Störungsausschluss der Fehlfunktionsart "Kurzschluss auf 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 bestimmten 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

226 Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"

Begriff oder Abkürzung	Norm	Beschreibung
PFH	IEC 61508	Average frequency of dangerous failures per hour (durchschnittliche Häufigkeit gefährlicher Ausfälle pro Stunde), d. h. durchschnittliche Häufigkeit des gefährlichen Ausfalls eines sicherheitsrelevanten Systems, die spezifizierte Sicherheitsfunktionen innerhalb einer festgelegten Zeit durchzuführen
PFH <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:  
Address:  
Phone:

ABB Oy  
Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.  
+358 10 22 11

declare under our sole responsibility that the following product:

#### Frequency converters

**ACH580-04/-34**

with regard to the safety function

#### Safe Torque Off

is 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

EN IEC 62061:2021

EN ISO 13849-1:2015

EN ISO 13849-2:2012

EN 60204-1:2018

The following other standards have been applied:

IEC 61508:2010, parts 1-2

IEC 61800-5-2:2016

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional  
Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems

Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements  
Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation

Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems

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 3AXD10000497691.

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

Helsinki, August 31, 2022  
Signed for and on behalf of:

  
Mika Vartiainen  
Local Division Manager  
ABB Oy

  
Harri Mustonen  
Product Unit Manager  
ABB Oy

Document number 3AXD10000611401



## 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 product:

#### Frequency converters

**ACH580-04/-34**

with regard to the safety function

**Safe Torque Off**

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

The following designated standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN IEC 62061:2021	Safety of machinery – Functional safety of safety-related control systems
EN ISO 13849-1:2015	Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements
EN ISO 13849-2:2012	Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation
EN 60204-1:2018	Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements
The following other standards have been applied:	Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems
EN 61508:2010, parts 1-2	Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional
EN 61800-5-2:2017	

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 3AXD10001325928.

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

Helsinki, August 31, 2022  
Signed for and on behalf of:

  
Mika Vartiainen  
Local Division Manager  
ABB Oy

  
Harri Mustonen  
Product Unit Manager  
ABB Oy

Document number 3AXD10001329522

# 24

## Widerstandsbremung

---

### Inhalt dieses Kapitels

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

### Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung

Brems-Chopper und -widerstände sind als Zubehör erhältlich.

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

### Planung des Widerstandsbremssystems

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

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

3. Die Vorauswahl der Brems-Chopper und der -widerstände für den Frequenzumrichter ist in den technischen Daten der Brems-Chopper und Widerstände von ABB enthalten.
4. Prüfen Sie den vorgewählten Brems-Chopper und Widerstand: beträgt der Bremszyklus 1/5 Min oder 10/60 s?
  - a. Falls ja: Ist die Bremsleistung kleiner als der in den Nennwerten der ABB Widerstände für den Zyklus angegebene Wert? Falls ja: Dann ist die vorgewählte Kombination aus Brems-Chopper und Widerstand ist für den Frequenzumrichter in Ordnung.
  - b. Falls nein: Überprüfen Sie den vorgewählten Brems-Chopper und den Widerstand gemäß den Anweisungen im Abschnitt Berechnung der maximal zulässigen Bremsleistung für einen kundenspezifischen Bremszyklus - ABB Brems-Chopper und ABB Widerstand ([Page] 230).

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

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

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

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

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

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

dabei sind

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

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

1. Berechnen Sie die maximale, vom Motor während des Bremsvorgangs erzeugte Leistung und legen Sie den Bremszyklus fest.
2. Wählen Sie eine Kombination aus Frequenzumrichter und Brems-Chopper. Der Referenzbremszyklus beträgt 60 Sekunden alle 600 Sekunden.
3. Überprüfen Sie die Auswahl. Siehe Abschnitt Berechnung der maximal zulässigen Bremsleistung für einen kundenspezifischen Bremszyklus - ABB Brems-Chopper und ABB Widerstand ([Page] 233). Wiederholen Sie gegebenenfalls die Vorauswahl

und die Überprüfung so lange, bis sie die passende Kombination aus Frequenzumrichter und Brems-Chopper gefunden haben.

4. Wählen Sie einen kundenspezifischen Widerstand aus. Siehe Auswahl eines kundenspezifischen Widerstands ([Page] 232).

### Auswahl eines kundenspezifischen Widerstands

Wenn Sie keinen Widerstand von ABB verwenden,

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

$$R \geq R_{min}$$

wobei,

$R$  Widerstandswert des kundenspezifischen Widerstands

$R_{min}$  Widerstandswert des Standardwiderstands



#### WARNUNG!

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

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

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

wobei,

$P_{max}$  Maximale vom Motor generierte Bremsleistung

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

$R$  Widerstandswert des kundenspezifischen Widerstands

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

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

wobei,

$P_{R,inst}$  Momentane Lastkapazität des kundenspezifischen Widerstands

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

R Widerstandswert des kundenspezifischen Widerstands

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

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

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

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

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

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

wobei,

n Anzahl der Bremsimpulse in einem Zeitraum von 600 Sekunden

$P_{br}$  Die Bremsleistung des kundenspezifischen Bremszyklus in kW

$t_{br}$  Die Bremszeit des kundenspezifischen Bremszyklus in Sekunden

$P_{br,max}$  Für 60 Sekunden alle 600 Sekunden maximal zulässige Bremsleistung. Siehe hierzu die Wertangabe in den Nenndaten der werkseitig installierten Brems-Chopper und der kundenspezifischen Brems-Chopper.

#### Beispiel 1

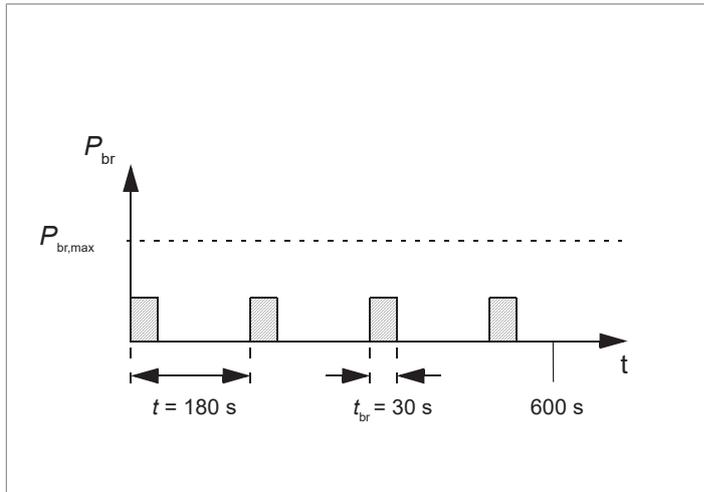
Die Dauer eines Bremszyklus beträgt drei Minuten. Die Bremszeit beträgt 15 Minuten.

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

#### Beispiel 2

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

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



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

### ■ Auswahl und Verlegung der Widerstandskabel

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

### Minimierung der elektromagnetischen Störungen

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

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

### Maximale Kabellänge

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

### Auswahl des Montageorts für die Bremswiderstände

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

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

**WARNUNG!**

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

---

**Schutz des Systems vor thermischer Überlastung**

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

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

**Schutz des Widerstandskabels vor Kurzschlüssen**

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

**Mechanische Installation der Widerstände**

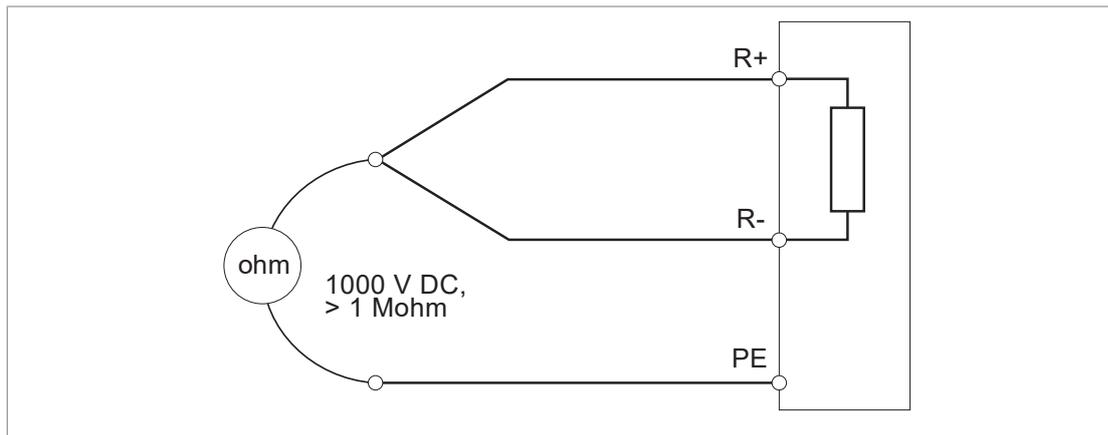
Alle Bremswiderstände müssen außerhalb des Frequenzumrichters installiert werden. Befolgen Sie die Anweisungen des Widerstandsherstellers.

**Elektrische Installation****■ Messung des Isolationswiderstands des Bremswiderstands-Schaltkreises****WARNUNG!**

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

---

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt **Elektrische Sicherheitsvorkehrungen** ([Page] 22) 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 Schutzterde mit einer Messspannung von 1000 V DC. Der Isolationswiderstand muss mehr als ein 1 MOhm betragen.

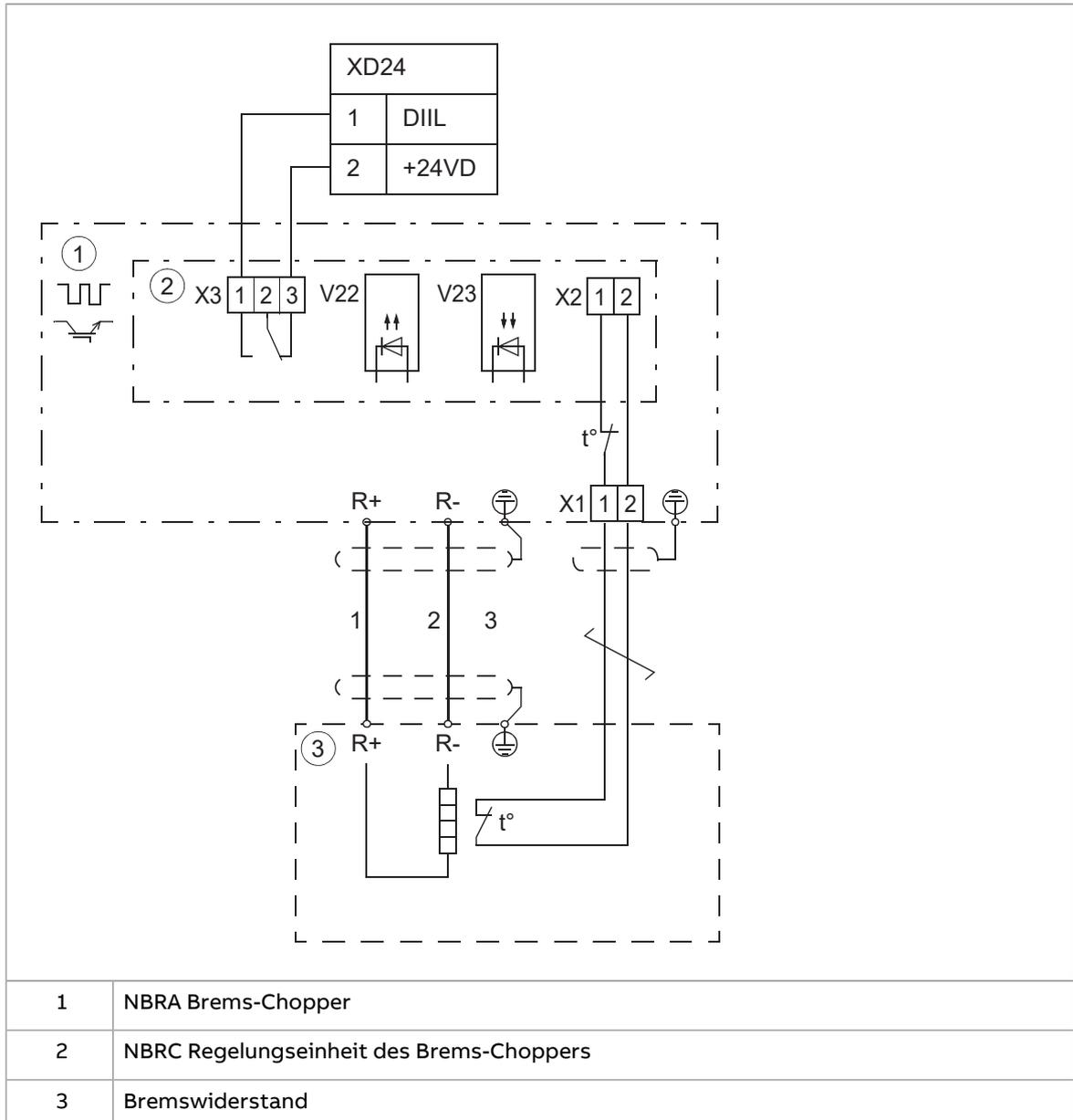


### ■ Anschlussplan

Siehe Abschnitt **Anschluss der Leistungskabel** ([Page] 103).

### ■ Vorgehensweise beim Anschluss

- Den Brems-Chopper über Sicherungen an die Klemmen UDC+ und UDC- des Frequenzumrichtermoduls anschließen.
- Schließen Sie die Widerstandskabel an die Klemmen des Brems-Choppers an. Wenn ein geschirmtes dreiadriges Kabel mit einer Schirmleitfähigkeit verwendet wird, die für die Schutzterde ausreichend ist, schneiden Sie den dritten Leiter ab. Wenn die Schirmleitfähigkeit nicht ausreicht, verwenden Sie den dritten Leiter als PE-Leiter. Erden Sie den verdrehten Schirm des Kabels (PE-Leiter des Widerstands) sowie einen eventuellen separaten PE-Leiter auf beiden Seiten.
- Verdrahten Sie den Thermoschalter mit dem Brems-Chopper-Aktivierungseingang X1. Schließen Sie den Störmelderelaisausgang X3 auf der Brems-Chopper-Regelungseinheit an den Digitaleingang DIIL (XD2D:1) des Frequenzumrichters an. Im ACH580 HLK-Regelungsprogramm ist Digitaleingang DIIL standardmäßig auf Parameter 20.12 Reglerfreig. 1 Quel konfiguriert. Parameter 20.11 Reglerfreig. Stoppmodus ist auf Austrudeln eingestellt. Eine temperaturbedingte Störung im Widerstands- oder Brems-Chopper-Schrank stoppt den Frequenzumrichter (Motorwechselrichter und der Motor trudelt aus). Der Frequenzumrichter kann nicht gestartet werden, solange die Brems-Chopper-Störung ansteht.

**WARNUNG!**

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

**Inbetriebnahme**

Die folgenden Parameter einstellen (ACH580 HLK-Regelungsprogramm): Stellen Sie sicher, dass

- Parameter 20.12 Startfreigabe 1 Quelle wird auf den Wert DIIL eingestellt
- Parameter 20.11 Run enable stop mode wird auf den Wert Coast eingestellt

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

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

## Technische Daten

Weitere Informationen hierzu erhalten Sie von ABB.

# 25

## Filter

---

### Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel wird die Auswahl der  $dU/dt$ -Filter für den Frequenzumrichter beschrieben.

### $dU/dt$ -Filter

#### ■ Wann wird ein $dU/dt$ -Filter benötigt?

Siehe Abschnitt Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter ([Page] 74).

#### ■ Auswahltabelle

Die  $dU/dt$ -Filtertypen für die jeweiligen Frequenzumrichtermodule sind im Folgenden aufgelistet.

ACH580-34-...	$dU/dt$ -Filtertyp	ACH580-34-...	$dU/dt$ -Filtertyp	ACH580-34-...	$dU/dt$ -Filtertyp
U <sub>n</sub> = 400 V, IEC		U <sub>n</sub> = 480 V, IEC		U <sub>n</sub> = 480 V, UL (NEC)	
246A-4	FOCH0260-7x	246A-4	FOCH0260-7x	240A-4	FOCH0260-7x
293A-4	FOCH0260-7x	293A-4	FOCH0320-50	302A-4	FOCH0320-5x
365A-4	FOCH0320-5x	365A-4	FOCH0320-50	361A-4	FOCH0320-5x
442A-4	FOCH0320-5x	442A-4	FOCH0320-50	414A-4	FOCH0320-5x
505A-4	FOCH-0610-70	505A-4	FOCH-0610-70	477A-4	FOCH-0610-70
585A-4	FOCH-0610-70	585A-4	FOCH-0610-70	-	-
650A-4	FOCH-0610-70	650A-4	FOCH-0610-70	-	-

---

240 Filter

■ **Bestellnummern**

<b>Frequenzrichtermodul-Typ</b> <b>ACH580-34-</b>	<b>Bestellnummer</b>
246A-4...725A-4	3AUA0000125245

■ **Beschreibung, Installation und technische Daten der FOCH-Filter**

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

# 26

## **CAIO-01 bipolares Analog-E/A-Adaptermodul**

---

### **Inhalt dieses Kapitels**

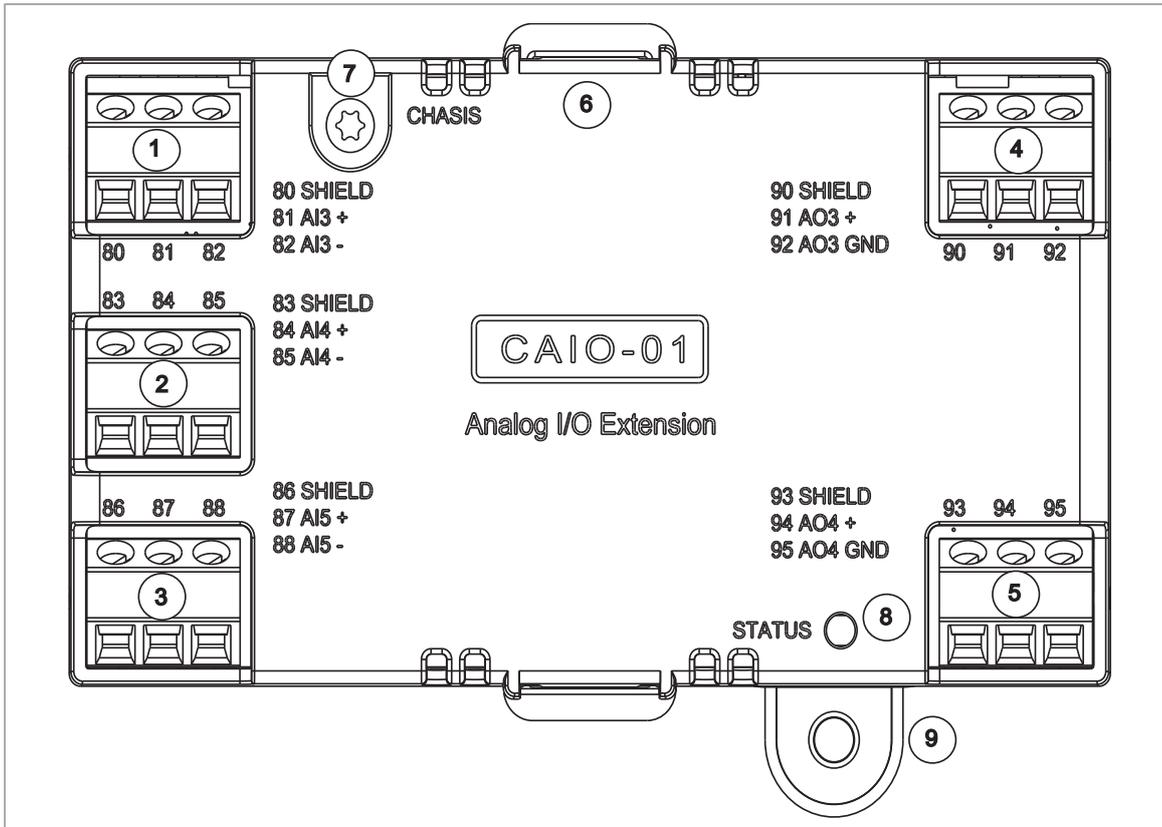
Dieses Kapitel beschreibt die Installation und Inbetriebnahme des optionalen Multifunktions-Erweiterungsmoduls CAIO-01. Das Kapitel enthält auch die Diagnose- sowie die technischen Daten.

### **Produktbeschreibung**

Das bipolare CAIO-01 Analog-E/A-Modul erweitert die Anzahl der Eingänge und Ausgänge der Frequenzumrichter-Regelungseinheit. Es verfügt über drei bipolare Strom-/Spannungseingänge und zwei unipolare Strom-/Spannungsausgänge. Die Eingänge verarbeiten die positiven und negativen Signale. Die Weise, wie der Frequenzumrichter den negativen Bereich an den Eingängen interpretiert, hängt von den Parametereinstellungen des Frequenzumrichters ab. Die Auswahl von Spannung/Strom an den Eingängen erfolgt über einen Parameter.

---

## Aufbau



1, 2, 3	Analogeingänge		4, 5	Analogausgänge	
80	SHIELD	Kabelschirm-Anschluss	90	SHIELD	Kabelschirm-Anschluss
81	AI3+	Plussignal Analogeingang 3	91	AO3	Signal Analogausgang 3
82	AI3-	Minussignal Analogeingang 3	92	AGND	Analogerde
83	SHIELD	Kabelschirm-Anschluss	93	SHIELD	Kabelschirm-Anschluss
84	AI4+	Plussignal Analogeingang 4	94	AO4	Signal Analogausgang 4
85	AI4-	Minussignal Analogeingang 4	95	AGND	Analogerde
86	SHIELD	Kabelschirm-Anschluss			
87	AI5+	Plussignal Analogeingang 5			
88	AI5-	Minussignal Analogeingang 5			
6	Schnittstelle der Regelungseinheit				
7	Erdungsöffnung				
8	Diagnose-LED				
9	Montagebohrung				

## Mechanische Installation

### ■ Erforderliche Werkzeuge

- Schraubendreher und ein Satz geeigneter Einsätze

### ■ Auspacken und Prüfen der Lieferung

1. Öffnen Sie die Verpackung. Das Paket muss folgenden Inhalt haben:
  - das Optionsmodul
  - eine Befestigungsschraube
2. Prüfen Sie die Lieferung auf Anzeichen von Beschädigungen.

### ■ Installation des Moduls

Siehe Abschnitt *Installation von optionalen Modulen* ([Page] 110).

## Elektrische Installation



### **WARNUNG!**

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

---

Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt *Elektrische Sicherheitsvorkehrungen* ([Page] 22) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

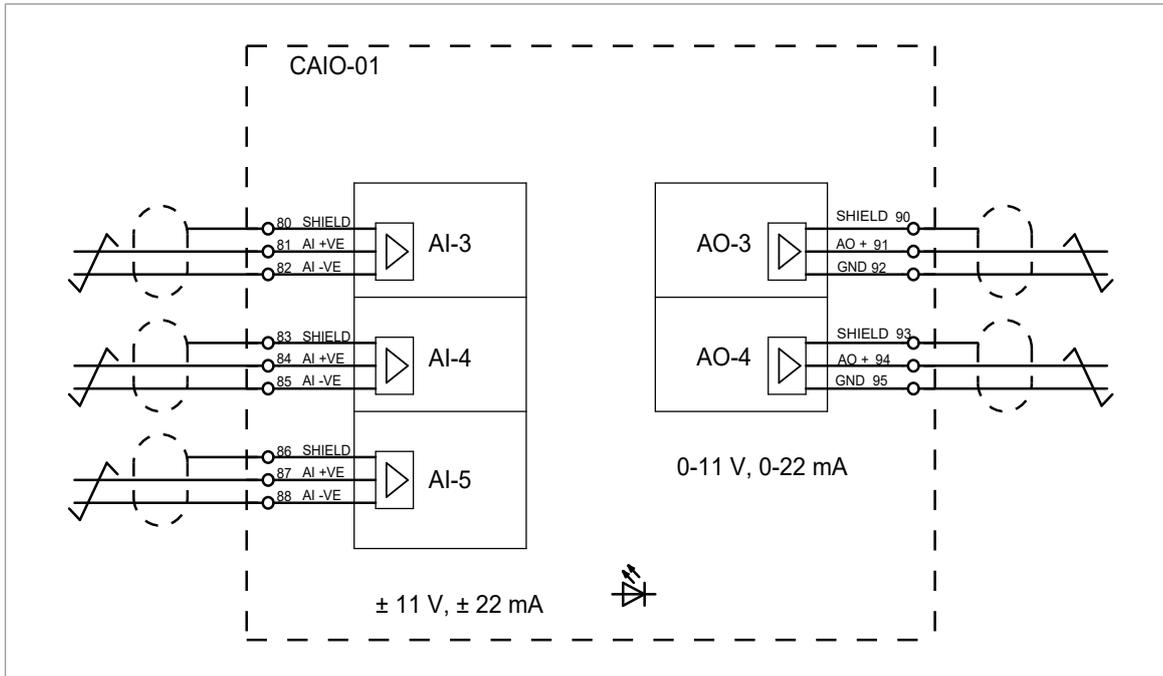
### ■ Erforderliche Werkzeuge

- Schraubendreher und ein Satz geeigneter Einsätze

### ■ Verdrahtung und Anschlüsse

Schließen Sie die externen Kabel an die entsprechenden Klemmen des Moduls an. Den äußeren Schirm des Kabels an die Erdungsklemme (SHIELD) anschließen.

---



## Inbetriebnahme

### ■ Einstellung der Parameter

1. Den Frequenzumrichter einschalten.
2. Wenn keine Warnung angezeigt wird,
  - prüfen, ob die Parameter 15.01 Extension module type und 15.02 Detected extension module auf CAIO-01 eingestellt sind.

Wenn Warnung A7AB Extension I/O configuration failure angezeigt wird,

- prüfen, dass Parameter 15.02 auf CAIO-01 eingestellt ist.
- Parameter 15.01 auf CAIO-01 einstellen.

Es werden nun die Parameter des Erweiterungsmoduls in Gruppe 15 I/O extension module angezeigt.

3. Stellen Sie die Parameter der Analogeingänge AI3, AI4, AI5 oder der Analogausgänge AO3 oder AO4 auf die entsprechenden Werte ein, siehe hierzu das Firmware-Handbuch.

Beispiel: Zum Anschluss der Überwachung 1 an AI3 des Erweiterungsmoduls:

- Den Modus der Überwachungsfunktion auswählen (32.05 Überw. 1).
- Grenzen für die Überwachungsfunktion einstellen (32.09 Überw. 1 Untergrenze und 32.10 Überw. 1 Obergrenze).
- Die Überwachungsreaktion auswählen (32.06 Überw. 1 Reaktion).
- 32.07 Überw. 1 Signal auf 15.52 AI3 skaliertes Wert legen.

## Diagnose

### ■ LEDs

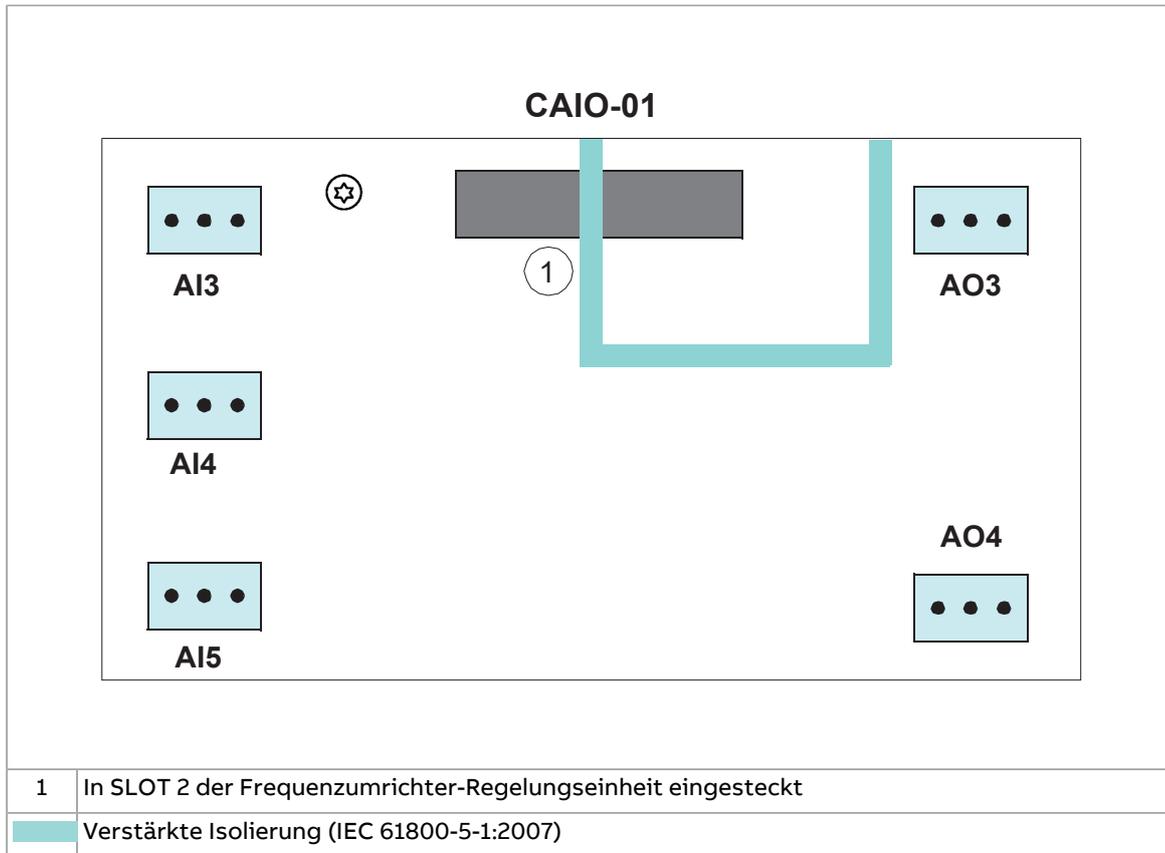
Das Adaptermodul besitzt eine Diagnose-LED.

Farbe	Beschreibung
Grün	Das Adaptermodul ist eingeschaltet.
Rot	Es besteht keine Kommunikation mit der Frequenzumrichter-Regelungseinheit oder das Adaptermodul hat eine andere Störung erkannt.

## Technische Daten

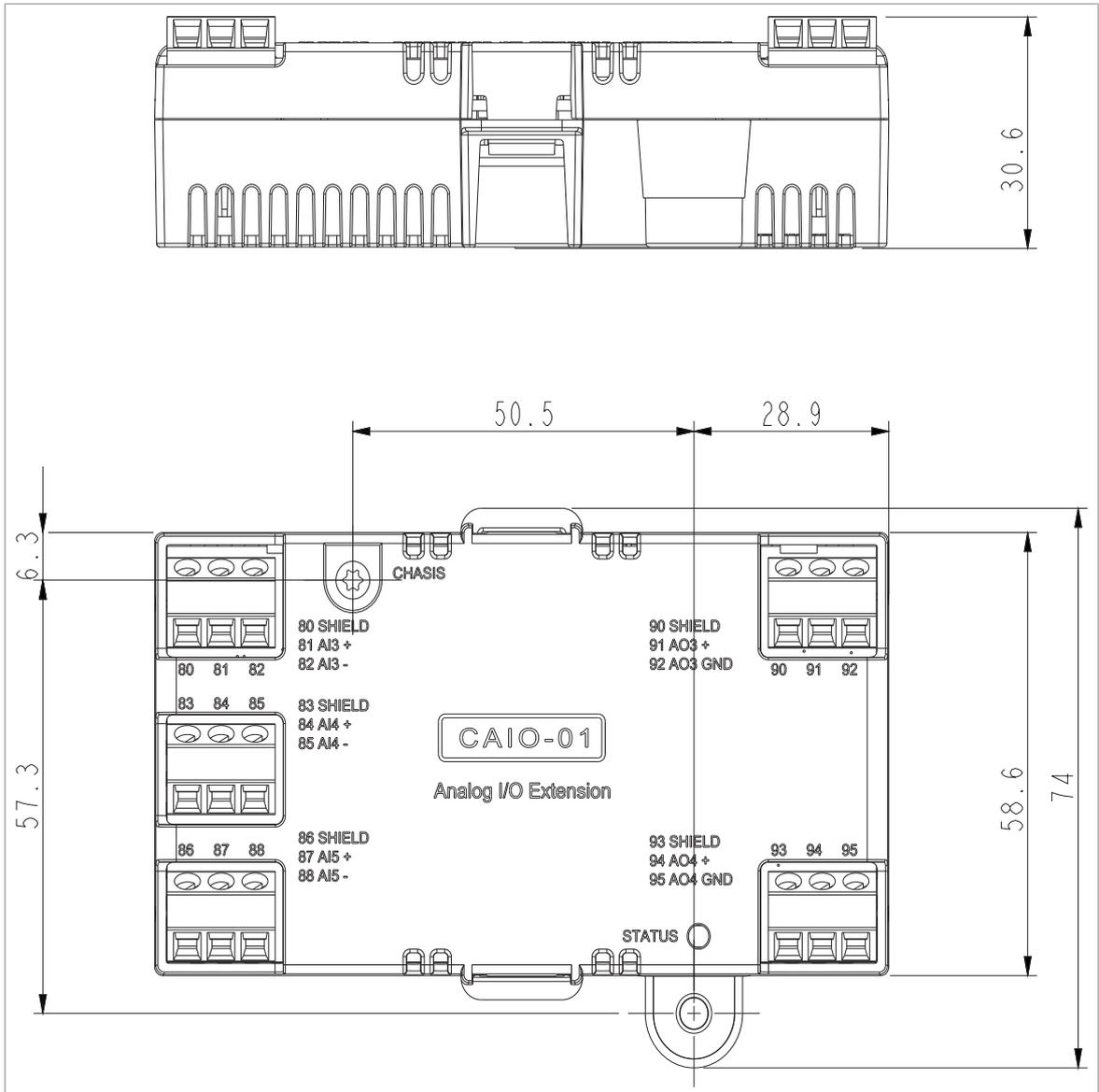
Installation	In Steckplatz 2 der Frequenzumrichter-Regelungseinheit
Schutzart	IP20 / UL-Typ 1
Umgebungsbedingungen	Siehe die technischen Daten des Frequenzumrichters.
Verpackung	Pappe
<b>Analogeingänge (80..82, 83..85, 86..88)</b>	
Maximale Leitergröße	1,5 mm <sup>2</sup>
Eingangsspannung (AI+ und AI-):	-11 V ... +11 V
Eingangsstrom (AI+ und AI-):	-22 mA ... +22 mA
Eingangswiderstand	>200 kOhm (Spannungsmodus), 100 Ohm (Strommodus)
Optionale Anschlüsse des Kabelschirms	
<b>Analogausgänge (90..92, 93..95)</b>	
Maximale Leitergröße	1,5 mm <sup>2</sup>
Ausgangsspannung (AO+ und AO-)	0 V ... +11 V
Ausgangsstrom (AO+ und AO-)	0 mA ... +22 mA
Ausgangswiderstand	< 20 Ohm
Empfohlene Last	>10 kOhm
Genauigkeit	± 1% typisch, ± 1,5% Maximalwert des Skalenendwertes
Optionale Anschlüsse des Kabelschirms	

■ **Isolationsbereiche**



## Maßzeichnungen

Die Abmessungen sind in Millimetern angegeben.





27

## **CHDI-01 115/230 V Digitaleingangs-Erweiterungsmodul**

---

### **Inhalt dieses Kapitels**

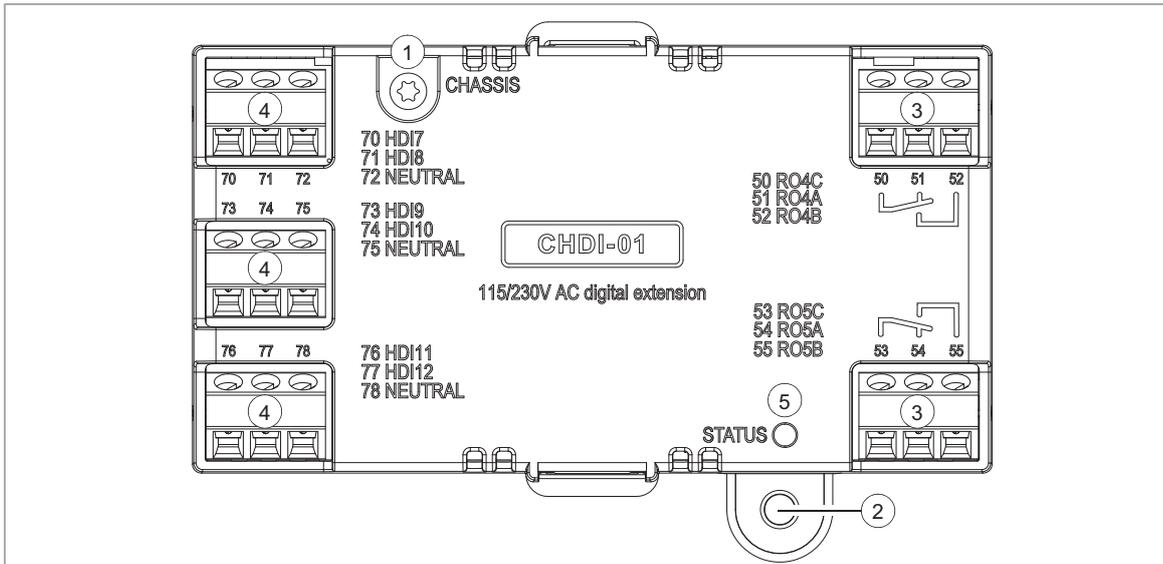
Dieses Kapitel beschreibt die Installation und Inbetriebnahme des optionalen Multifunktions-Erweiterungsmoduls CHDI-01. Das Kapitel enthält auch die Diagnose- sowie die technischen Daten.

### **Produktbeschreibung**

Das Digitaleingangs-Erweiterungsmodul CHDI-01 115/230 V erhöht die Anzahl der Eingänge der Regelungseinheit. Es besitzt sechs Hochspannungseingänge und zwei Relaisausgänge.

---

## Aufbau- und Anschlussbeispiele



4 Klemmenblöcke mit 3 Pins für 115/230 V Eingänge			3 Relaisausgänge		
70	HDI7	115/230 V Eingang 1	50	RO4C	Gemeinsame Wurzel (Quelle), C
71	HDI8	115/230 V Eingang 2	51	RO4B	Öffner, NC
72	NEUTRAL <sup>1)</sup>	Nullpunkt	52	RO4A	Schließer, NO
73	HDI9	115/230 V Eingang 3	53	RO5C	Gemeinsame Wurzel (Quelle), C
74	HDI10	115/230 V Eingang 4	54	RO5B	Öffner, NC
75	NEUTRAL <sup>1)</sup>	Nullpunkt	55	RO5A	Schließer, NO
76	HDI11	115/230 V Eingang 5	1	<b>Erdungsschraube</b>	
77	HDI12	115/230 V Eingang 5	2	<b>Bohrung für die Befestigungsschraube</b>	
78	NEUTRAL <sup>1)</sup>	Nullpunkt	5	<b>Diagnose-LED.</b> Grün = das Erweiterungsmodul ist eingeschaltet.	
<sup>1)</sup> Nullpunkte 72, 75 und 78 sind angeschlossen.					

## Mechanische Installation

### ■ Erforderliche Werkzeuge

- Schraubendreher und ein Satz geeigneter Einsätze

### ■ Auspacken und Prüfen der Lieferung

1. Öffnen Sie die Verpackung. Das Paket muss folgenden Inhalt haben:
  - das Optionsmodul
  - eine Befestigungsschraube
2. Prüfen Sie die Lieferung auf Anzeichen von Beschädigungen.

### ■ Installation des Moduls

Siehe Abschnitt *Installation von optionalen Modulen* ([Page] 110).

## Elektrische Installation



### **WARNUNG!**

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

Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt *Elektrische Sicherheitsvorkehrungen* ([Page] 22) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

### ■ Erforderliche Werkzeuge

- Schraubendreher und ein Satz geeigneter Einsätze

### ■ Verdrahtung und Anschlüsse

Schließen Sie die externen Steuerkabel an die entsprechenden Klemmen des Moduls an. Erden Sie die äußeren Schirme der Steuerkabel an der Kabeldurchführung des Schranks.

## Inbetriebnahme

### ■ Einstellung der Parameter

1. Den Frequenzumrichter einschalten.
2. Wenn keine Warnung angezeigt wird,
  - prüfen, ob die Parameter 15.01 Extension module type und 15.02 Detected extension module auf CHDI-01 eingestellt sind.

Wenn Warnung A7AB Extension I/O configuration failure angezeigt wird,

  - prüfen Sie, dass Parameter 15.02 auf CHDI-01 eingestellt ist.
  - setzen Sie Parameter 15.01 auf CHDI-01.

Es werden nun die Parameter des Erweiterungsmoduls in Parametergruppe 15 I/O extension module angezeigt.
3. Die Parameter des Erweiterungsmoduls auf entsprechende Werte einstellen.

### Beispiel zur Parametereinstellung für einen Relaisausgang

Dieses Beispiel zeigt die Parametereinstellung, damit Relaisausgang RO4 des Erweiterungsmoduls die umgekehrte Drehrichtung des Motors mit einer Verzögerung von einer Sekunde anzeigt.

Parameter	Einstellung
15.07 RO4 source	Reverse
15.08 RO4 ON delay	1 s
15.09 RO4 OFF delay	1 s

## Stör- und Warnmeldungen

Warnung A7AB Extension I/O configuration failure.

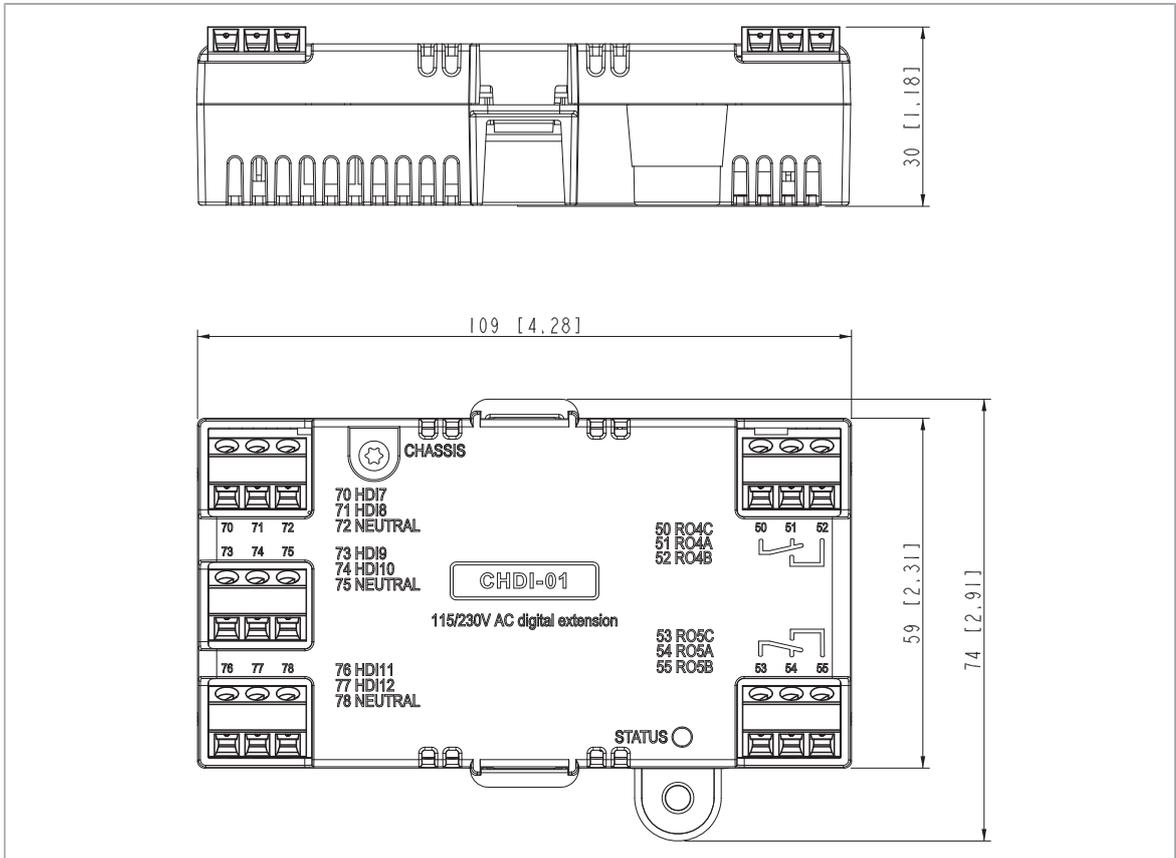
## Technische Daten

Installation	Im Optionssteckplatz auf der Regelungseinheit des Frequenzumrichters
Schutzart	IP20 / UL-Typ 1
Umgebungsbedingungen	Siehe die technischen Daten des Frequenzumrichters.
Verpackung	Pappe
<b>Relaisgänge (50...52, 53...55)</b>	
Maximale Leitergröße	1,5 mm <sup>2</sup>
Mindestnenndaten der Kontakte	12 V / 10 mA
Maximale Nenndaten der Kontakte	250 V AC / 30 V DC / 2 A
Maximale Bremsleistung	1500 VA
<b>115/230 V Eingänge (70...78)</b>	
Maximale Leitergröße	1,5 mm <sup>2</sup>
Eingangsspannung	115 bis 230 V AC ±10%
Maximaler Ableitstrom bei abgeschalteter Digitalfunktion	2 mA
<b>Isolationsbereiche</b>	
1	An <b>STECKPLATZ2</b> des Frequenzumrichters angeschlossen
	Verstärkte Isolierung (IEC 61800-5-1:2007)

■ ■ ■ Funktionelle Isolierung (IEC 61800-5-1:2007)

## Maßzeichnung

Die Abmessungen sind in Millimetern und [Zoll] angegeben.





# 28

## **Multifunktions-Erweiterungsmodul CMOD-01 (externe 24 V AC/DC und Digital-E/A)**

---

### **Inhalt dieses Kapitels**

Dieses Kapitel beschreibt die Installation und Inbetriebnahme des optionalen Multifunktions-Erweiterungsmoduls CMOD-01. Das Kapitel enthält auch die Diagnose- sowie die technischen Daten.

### **Produktbeschreibung**

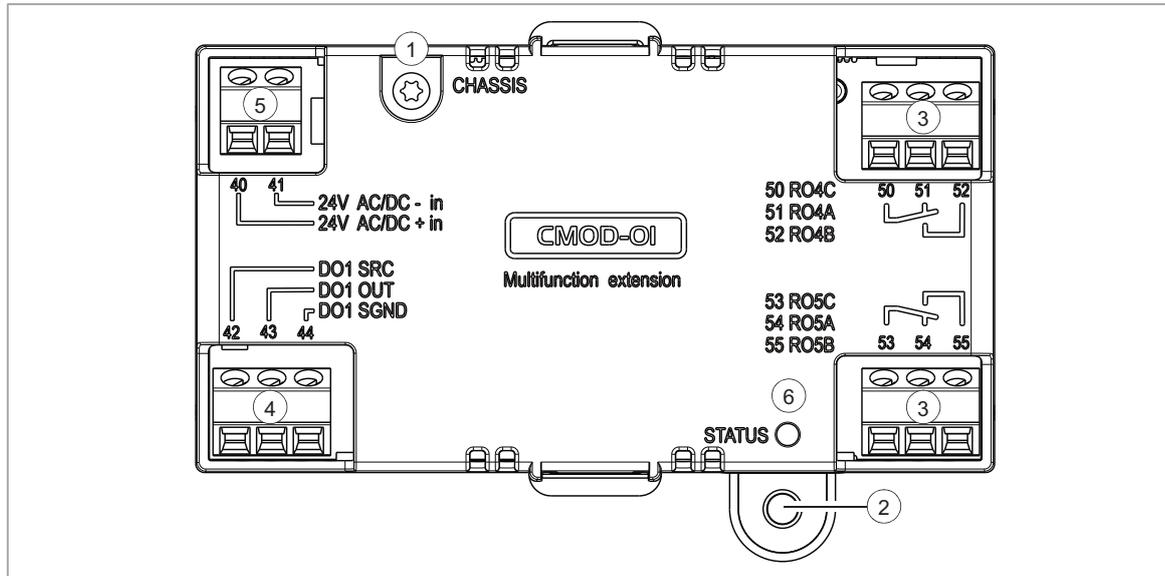
Das Multifunktions-Erweiterungsmodul CMOD-01 (externe 24 V AC/DC und Digital-E/A) erweitert die Ausgänge der Frequenzumrichter-Regelungseinheit. Es besitzt zwei Relaisausgänge und einen Transistorausgang, der als Digital- oder Frequenzausgang verwendet werden kann.

Außerdem besitzt das Erweiterungsmodul eine externe Spannungsversorgung, welche die Regelungseinheit des Frequenzumrichters mit Spannung versorgt, falls die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters nicht eingeschaltet ist. Wenn Sie diese Reservespannungsversorgung nicht benötigen, müssen Sie sie nicht anschließen, da das Modul standardmäßig von der Frequenzumrichter-Regelungseinheit versorgt wird.

Die Regelungseinheit CCU-24 benötigt kein CMOD-01 Modul für die externe 24 V AC/DC Spannungsversorgung. Die externe Spannungsversorgung wird direkt an die Klemmen 40 und 41 der Regelungseinheit angeschlossen.

---

## Aufbau- und Anschlussbeispiel



<b>1</b>	<b>Erdungsschraube</b>		<b>6</b>	<b>Diagnose-LED</b>	
<b>2</b>	<b>Bohrung für die Befestigungsschraube</b>				
<b>5</b>	<b>Klemmenblock mit 2 Pins für externe Spannungsversorgung</b>		<b>3</b>	<b>Klemmenblöcke mit 3 Pins für Relaisausgänge</b>	
40	24 V AC/DC + in	Externer 24 V (AC/DC) Eingang	50	RO4C	Gemeinsame Wurzel (Quelle), C
41	24 V AC/DC - in	Externer 24 V (AC/DC) Eingang	51	RO4A	Öffner, NC
<b>4</b>	<b>Klemmenblock mit 3 Pins für Transistorausgang</b>		52	RO4B	Schließer, NO
	<p>1)</p> <p>2)</p>				
42	DO1 SRC	Einspeiseeingang	53	RO5C	Gemeinsame Wurzel (Quelle), C
43	DO1 OUT	Digital- oder Frequenzausgang	54	RO5A	Öffner, NC

44	DO1 SGND	Erdpotential	55	RO5B	Schließer, NO
----	----------	--------------	----	------	---------------

- 1) Anschlussbeispiel an den Digitalausgängen  
 2) Eine extern versorgte Frequenzanzeige, die z. B. folgende Informationen liefern:
- eine 40 mA / 12 V DC-Spannungsversorgung für den Sensorkreis (CMOD-Frequenzausgang)
  - einen geeigneten Eingangsspannungsimpuls (10 Hz ... 16 kHz).

## Mechanische Installation

### ■ Erforderliche Werkzeuge

- Schraubendreher und ein Satz geeigneter Einsätze

### ■ Auspacken und Prüfen der Lieferung

1. Öffnen Sie die Verpackung. Das Paket muss folgenden Inhalt haben:
  - das Optionsmodul
  - eine Befestigungsschraube
2. Prüfen Sie die Lieferung auf Anzeichen von Beschädigungen.

### ■ Installation des Moduls

Siehe Abschnitt [Installation von optionalen Modulen](#) ([Page] 110).

## Elektrische Installation



### WARNUNG!

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

Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt [Elektrische Sicherheitsvorkehrungen](#) ([Page] 22) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

### ■ Erforderliche Werkzeuge

- Schraubendreher und ein Satz geeigneter Einsätze

### ■ Verdrahtung und Anschlüsse

Schließen Sie die externen Steuerkabel an die entsprechenden Klemmen des Moduls an. Erden Sie den äußeren Schirm der Steuerkabel an der Kabeldurchführung des Schanks.



### WARNUNG!

Das +24 V AC Kabel nicht an Masse der Regelungseinheit anschließen, während die Regelungseinheit von einer externen 24 V AC Spannungsquelle gespeist wird.

## Inbetriebnahme

### ■ Einstellung der Parameter

1. Den Frequenzumrichter einschalten.
2. Wenn keine Warnung angezeigt wird,
  - prüfen, dass die Parameter 15.01 Extension module type und 15.02 Detected extension module auf CMOD-01 eingestellt sind.

Wenn Warnung A7AB Extension I/O configuration failure angezeigt wird,

- prüfen Sie, dass Parameter 15.02 auf CMOD-01 eingestellt ist.
- setzen Sie Parameter 15.01 auf CMOD-01.

Es werden nun die Parameter des Erweiterungsmoduls in Parametergruppe 15 I/O extension module angezeigt.

3. Die Parameter des Erweiterungsmoduls auf entsprechende Werte einstellen.

Im Folgenden sind Beispiele angegeben.

#### Beispiel zur Parametereinstellung für einen Relaisausgang

Dieses Beispiel zeigt die Parametereinstellung, damit Relaisausgang RO4 des Erweiterungsmoduls die umgekehrte Drehrichtung des Motors mit einer Verzögerung von einer Sekunde anzeigt.

Parameter	Einstellung
15.07 RO4 source	Reverse
15.08 RO4 ON delay	1 s
15.09 RO4 OFF delay	1 s

#### Beispiel zur Parametereinstellung für einen Digitalausgang

Dieses Beispiel zeigt die Parametereinstellung, damit Digitalausgang DO1 des Erweiterungsmoduls die umgekehrte Drehrichtung des Motors mit einer Verzögerung von einer Sekunde anzeigt.

Parameter	Einstellung
15.22 DO1 configuration	Digital output
15.23 DO1 Quelle	Reverse
15.24 DO1 EIN-Verzögerung	1 s
15.25 DO1 OFF delay	1 s

#### Beispiel zur Parametereinstellung für einen Frequenzausgang

Dieses Beispiel zeigt die Parametereinstellung, damit Digitalausgang DO1 des Erweiterungsmoduls die Motordrehzahl 0... 1500 U/min. mit einem Frequenzbereich von 0... 10000 Hz anzeigt.

Parameter	Einstellung
15.22 DO1 configuration	Frequency output
15.33 Freq out 1 source	01.01 Motordrehzahl-benutzt
15.34 Freq out 1 src min	0
15.35 Freq out 1 src max	1500,00
15.36 Freq out 1 at src min	0 Hz

Parameter	Einstellung
15.37 Freq out 1 at src max	10000 Hz

## ■ Diagnose

### Stör- und Warnmeldungen

Warnung A7AB Extension I/O configuration failure.

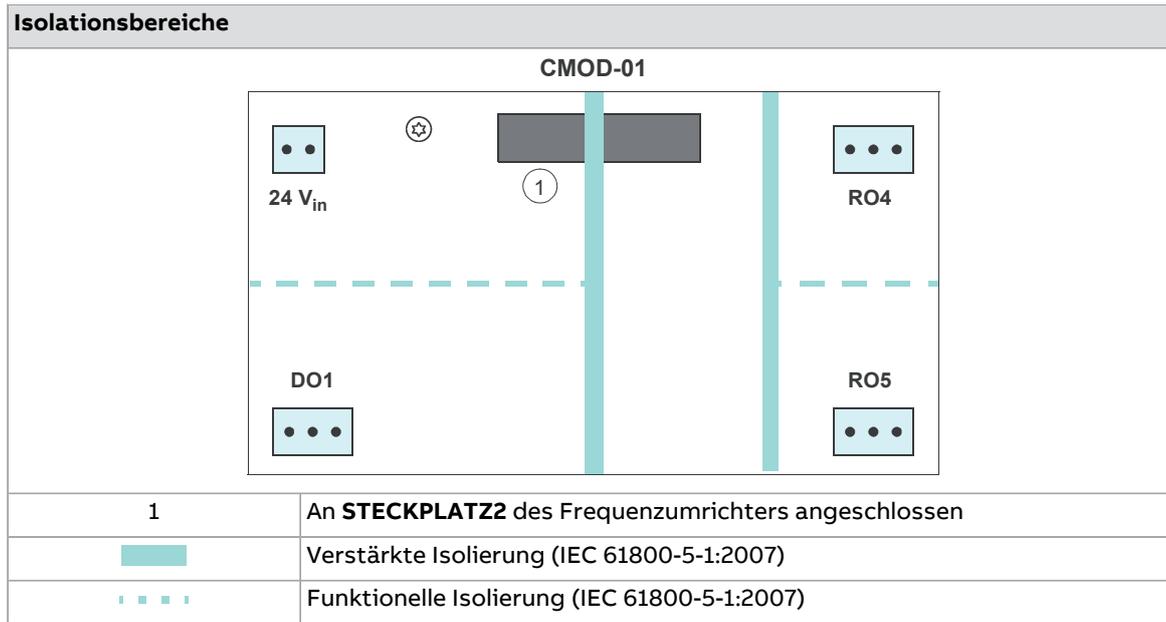
### LEDs

Das Erweiterungsmodul besitzt eine Diagnose-LED.

Farbe	Beschreibung
Grün	Das Erweiterungsmodul ist eingeschaltet.

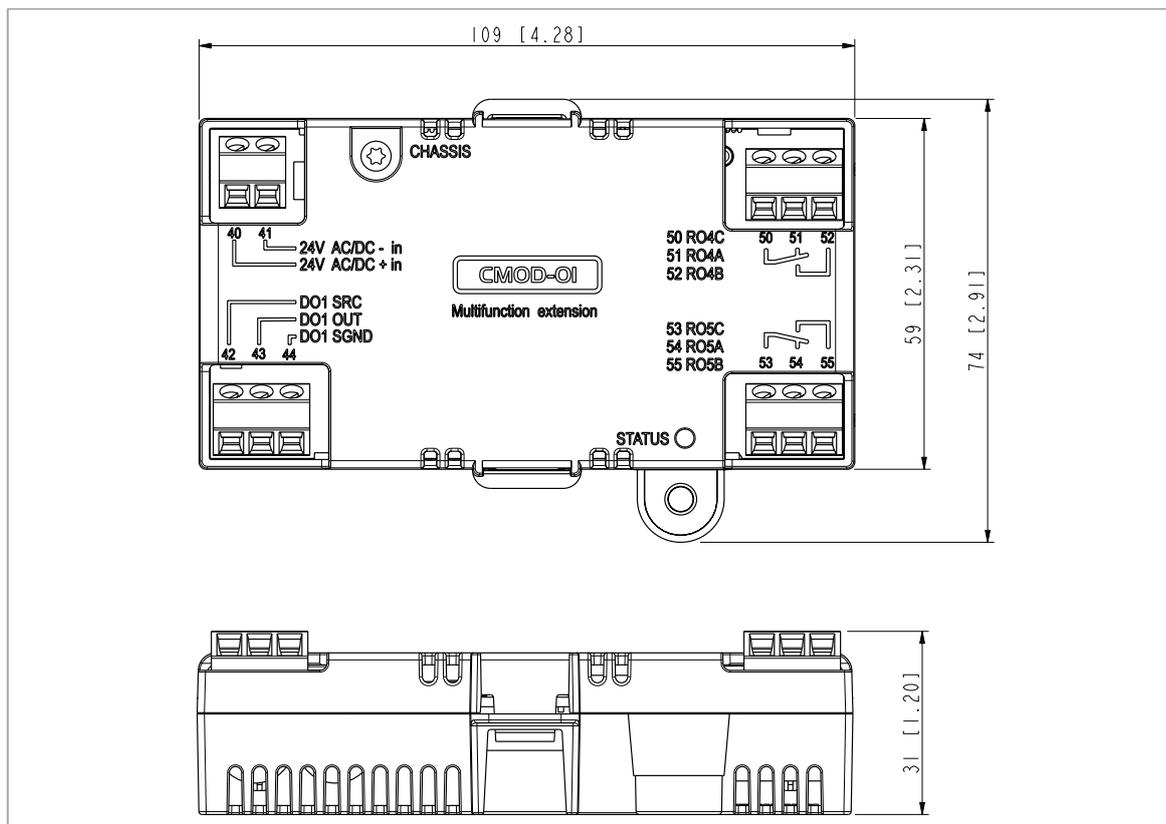
## Technische Daten

Installation	Im Optionssteckplatz auf der Regelungseinheit des Frequenzumrichters
Schutzart	IP20 / UL-Typ 1
Umgebungsbedingungen	Siehe die technischen Daten des Frequenzumrichters.
Verpackung	Pappe
<b>Relaisausgänge (50...52, 53...55)</b>	
Maximale Leitergröße	1,5 mm <sup>2</sup>
Mindestnenndaten der Kontakte	12 V / 10 mA
Maximale Nenndaten der Kontakte	250 V AC / 30 V DC / 2 A
Maximale Bremsleistung	1500 VA
<b>Transistorausgang (42...44)</b>	
Maximale Leitergröße	1,5 mm <sup>2</sup>
Typ	Transistorausgang PNP
Maximalbelastung	4 kOhm
Maximale Schaltspannung	30 V DC
Maximaler Schaltstrom	100 mA / 30 V DC, kurzschlussgeschützt
Frequenz	10 Hz ... 16 kHz
Auflösung	1 Hz
Genauigkeit	0,2%
<b>Externe Spannungsversorgung (40...41)</b>	
Maximale Leitergröße	1,5 mm <sup>2</sup>
Eingangsspannung	24 V AC / V DC ±10% (GND, Benutzerpotential)
Maximale Leistungsaufnahme	25 W, 1,04 A bei 24 V DC



## Maßzeichnung

Die Abmessungen sind in Millimetern und [Zoll] angegeben.



# 29

## **CMOD-02 Multifunktions-Erweiterungsmodul (externe 24 V AC/DC und isolierte PTC-Schnittstelle)**

---

### **Inhalt dieses Kapitels**

Dieses Kapitel beschreibt die Installation und Inbetriebnahme des optionalen Multifunktions-Erweiterungsmoduls CMOD-02. Das Kapitel enthält auch die Diagnose- sowie die technischen Daten.

### **Produktbeschreibung**

Das CMOD-02 Multifunktions-Erweiterungsmodul (externe 24 V AC/DC und potenzialgetrennte PTC-Schnittstelle) hat einen Motor-Thermistoranschluss zur Überwachung der Motortemperatur und einen Relaisausgang zur Anzeige des Thermistor-Status. Bei einer Überhitzung des Thermistors schaltet der Frequenzumrichter mit Motorüber Temperatur ab. Falls eine Abschaltung mit der Funktion Sicher abgeschaltetes Drehmoment erforderlich ist, muss der Leiter des Über Temperatur-Melderelais an den zertifizierten Eingang Sicher abgeschaltetes Drehmoment des Frequenzumrichters angeschlossen werden.

Außerdem hat das Erweiterungsmodul eine externe Einspeiseschnittstelle, die bei Ausfall der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters zur Spannungsversorgung der Regelungseinheit des Frequenzumrichters verwendet kann. Wenn Sie diese Reservespannungsversorgung nicht benötigen, müssen Sie sie nicht anschließen, denn das Modul wird standardmäßig von der Regelungseinheit des Frequenzumrichters versorgt.

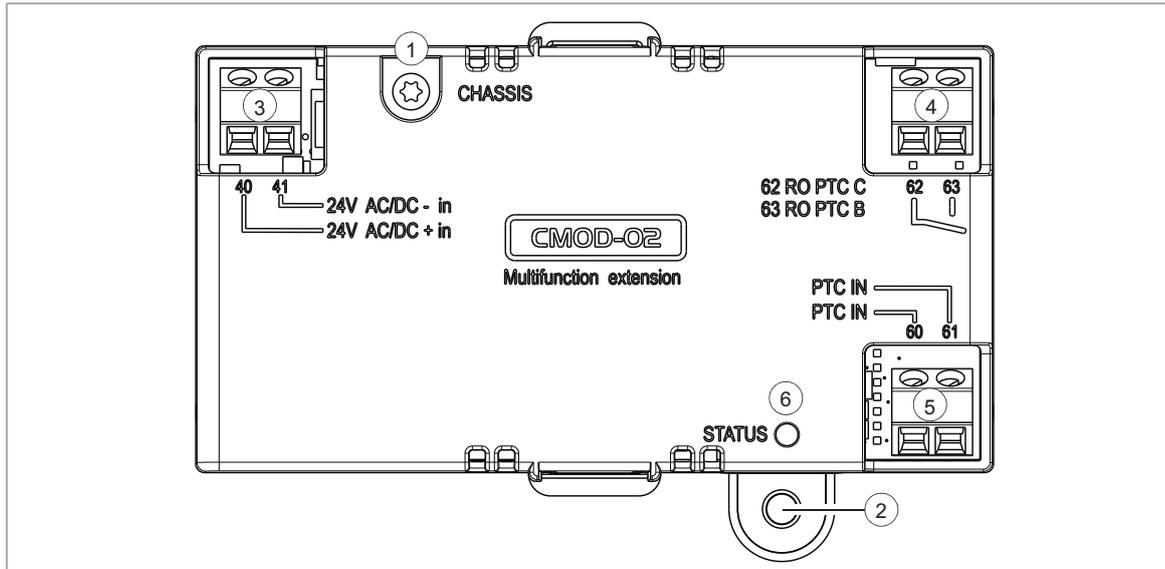
---

262 CMOD-02 Multifunktions-Erweiterungsmodul (externe 24 V AC/DC und isolierte PTC-Schnittstelle)

Es besteht zwischen dem Motor-Thermistoranschluss, dem Relaisausgang und der Schnittstelle der Frequenzumrichter-Regelungseinheit verstärkte Isolierung. Daher kann über das Erweiterungsmodul ein Motor-Thermistor an den Frequenzumrichter angeschlossen werden.

Die Regelungseinheit CCU-24 benötigt kein CMOD-02 Modul für die externe 24 V AC/DC Spannungsversorgung. Die externe Spannungsversorgung wird direkt an die Klemmen 40 und 41 der Regelungseinheit angeschlossen.

## Aufbau- und Anschlussbeispiel



<b>3 Klemmenblock mit 2 Pins für externe Spannungsversorgung</b>			<b>4 Klemmenblock mit 2 Pins für Relaisausgang</b>		
40	24 V AC/DC + in	Externer 24 V (AC/DC) Eingang	62	RO PTC C	Gemeinsame Wurzel (Quelle), C
41	24 V AC/DC - in	Externer 24 V (AC/DC) Eingang	63	RO PTC B	Schließer, NO
<b>5 Motor-Thermistoranschluss</b>			<b>1 Erdungsschraube</b>		
<p>Ein bis sechs PTC-Thermistoren in Reihe geschaltet.</p>					
60	PTC IN	PTC-Anschluss			
61	PTC IN	Erdpotential	<b>2 Bohrung für die Befestigungsschraube</b>		
			<b>6 Diagnose-LED</b>		

## Mechanische Installation

### ■ Erforderliche Werkzeuge

- Schraubendreher und ein Satz geeigneter Einsätze

### ■ Auspacken und Prüfen der Lieferung

1. Öffnen Sie die Verpackung. Das Paket muss folgenden Inhalt haben:
  - das Optionsmodul
  - eine Befestigungsschraube
2. Prüfen Sie die Lieferung auf Anzeichen von Beschädigungen.

### ■ Installation des Moduls

Siehe Abschnitt *Installation von optionalen Modulen* ([Page] 110).

## Elektrische Installation



### **WARNUNG!**

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

---

Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt *Elektrische Sicherheitsvorkehrungen* ([Page] 22) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.

### ■ Erforderliche Werkzeuge

- Schraubendreher und ein Satz geeigneter Einsätze

### ■ Verdrahtung und Anschlüsse

Schließen Sie die externen Steuerkabel an die entsprechenden Klemmen des Moduls an. Erden Sie den äußeren Schirm der Steuerkabel an der Kabeldurchführung des Schanks.

---



### **WARNUNG!**

Das +24 V AC Kabel nicht an Masse der Regelungseinheit anschließen, während die Regelungseinheit von einer externen 24 V AC Spannungsquelle gespeist wird.

---

## Inbetriebnahme

### ■ Einstellung der Parameter

1. Den Frequenzumrichter einschalten.
2. Wenn keine Warnung angezeigt wird,
  - prüfen, dass die Parameter 15.01 Extension module type und 15.02 Detected extension module auf CMOD-02 eingestellt sind.

Wenn Warnung A7AB Extension I/O configuration failure angezeigt wird,

- prüfen Sie, dass Parameter 15.02 auf CMOD-02 eingestellt ist.
  - setzen Sie Parameter 15.01 auf CMOD-02.
-

264 CMOD-02 Multifunktions-Erweiterungsmodul (externe 24 V AC/DC und isolierte PTC-Schnittstelle)

Es werden nun die Parameter des Erweiterungsmoduls in Parametergruppe 15 I/O extension module angezeigt.

## Diagnose

### ■ Stör- und Warnmeldungen

Warnung A7AB Extension I/O configuration failure.

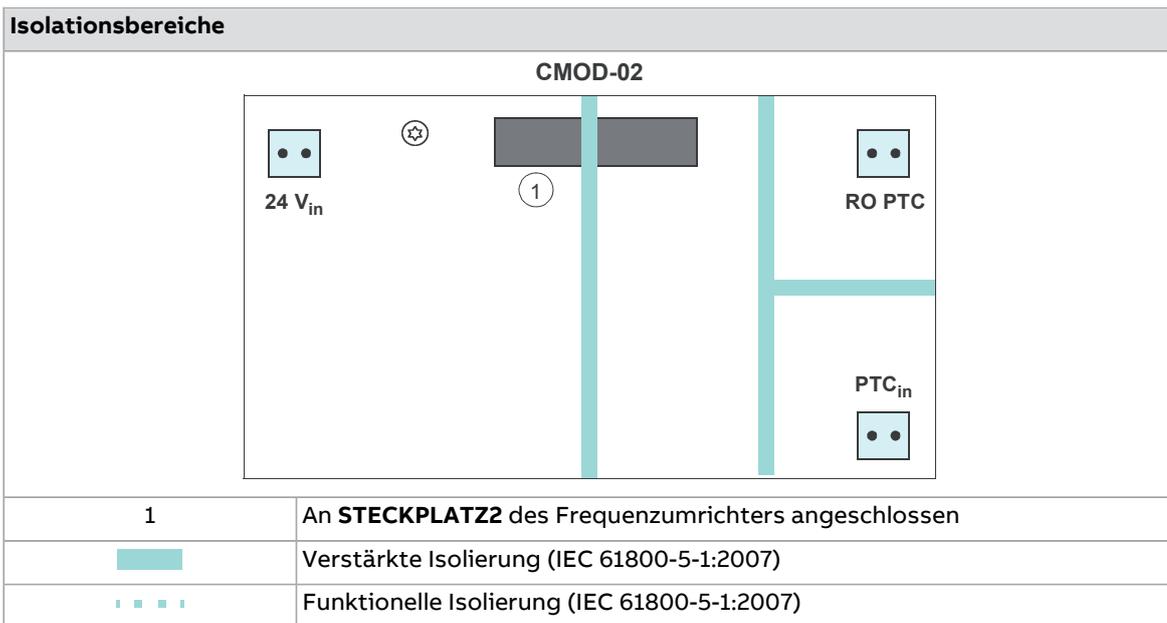
### ■ LEDs

Das Erweiterungsmodul besitzt eine Diagnose-LED.

Farbe	Beschreibung
Grün	Das Erweiterungsmodul ist eingeschaltet.

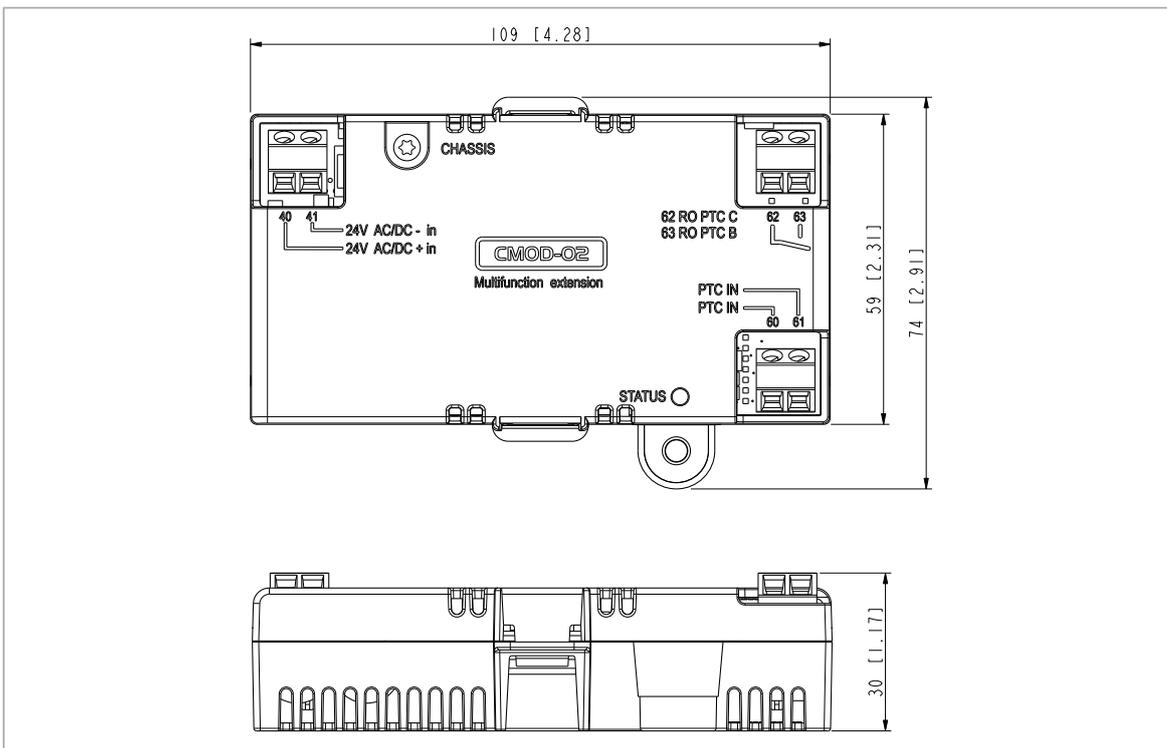
## Technische Daten

Installation	In Optionssteckplatz 2 auf der Regelungseinheit des Frequenzumrichters
Schutzart	IP20 / UL-Typ 1
Umgebungsbedingungen	Siehe die technischen Daten des Frequenzumrichters.
Verpackung	Pappe
<b>Motor-Thermistoranschluss (60...61)</b>	
Maximale Leitergröße	1,5 mm <sup>2</sup>
Unterstützte Normen	DIN 44081 und DIN 44082
Ansprechschwelle	3,6 kOhm ±10 %
Deaktivierungsschwelle	1,6 kOhm ±10 %
PTC-Anschluss-Spannung	≤ 5,0 V
PTC-Anschluss-Strom	< 1 mA
Kurzschlusserkennung	< 50 Ohm ±10 %
Der PTC-Eingang ist verstärkt/doppelt isoliert. Wenn der Motorteil des PTC- Sensors und die Verkabelung verstärkt/doppelt isoliert sind, liegen die Spannungen in der PTC-Verkabelung innerhalb der SELV-Grenzwerte. Wenn der Motor-PTC-Stromkreis nicht verstärkt/doppelt isoliert ist (d.h. mit einer Basisisolation versehen ist), ist es unbedingt erforderlich, verstärkte/doppelt isolierte Kabel zwischen Motor-PTC und PTC-Anschluss des CMOD-02 zu verwenden.	
<b>Relaisausgang (62...63)</b>	
Maximale Leitergröße	1,5 mm <sup>2</sup>
Maximale Nenndaten der Kontakte	250 V AC / 30 V DC / 5 A
Maximale Bremsleistung	1000 VA
<b>Externe Spannungsversorgung (40...41)</b>	
Maximale Leitergröße	1,5 mm <sup>2</sup>
Eingangsspannung	24 V AC / V DC ±10% (GND, Benutzerpotential)
Maximale Leistungsaufnahme	25 W, 1,04 A bei 24 V DC



## Maßzeichnung

Die Abmessungen sind in Millimetern und [Zoll] angegeben.



266 Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für ein Installationsbeispiel in einem Rittal VX25-Schrank,  
Breite 800 mm

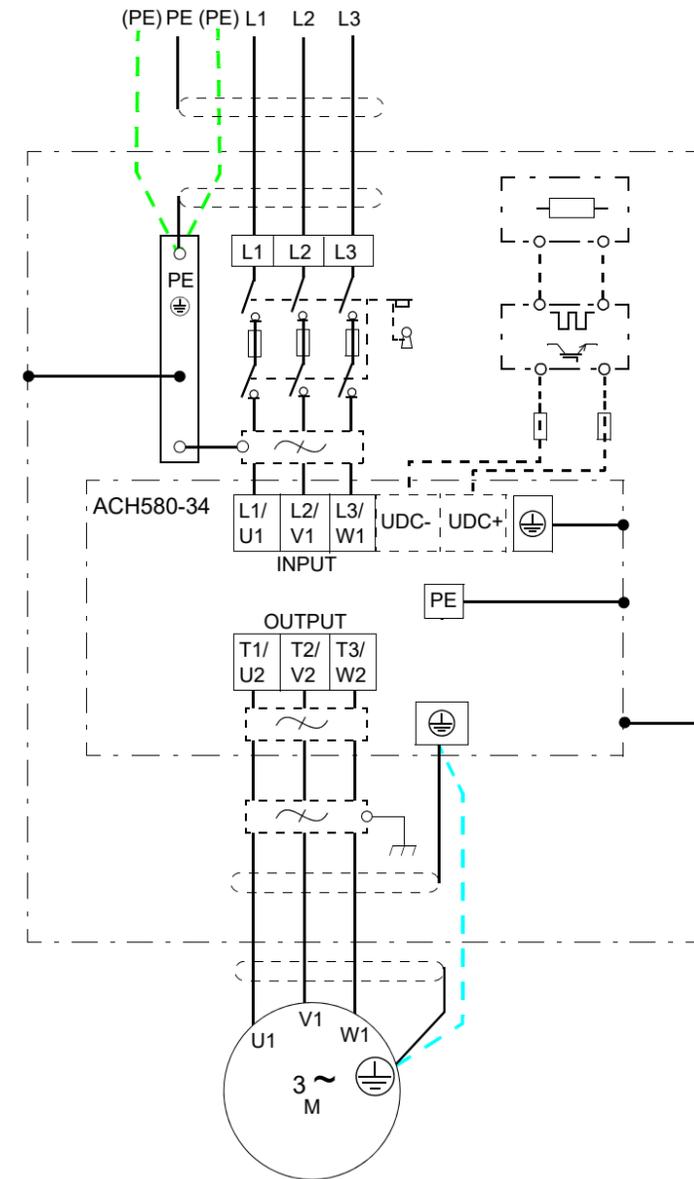
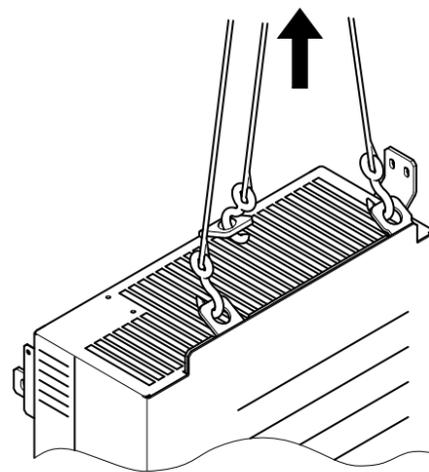
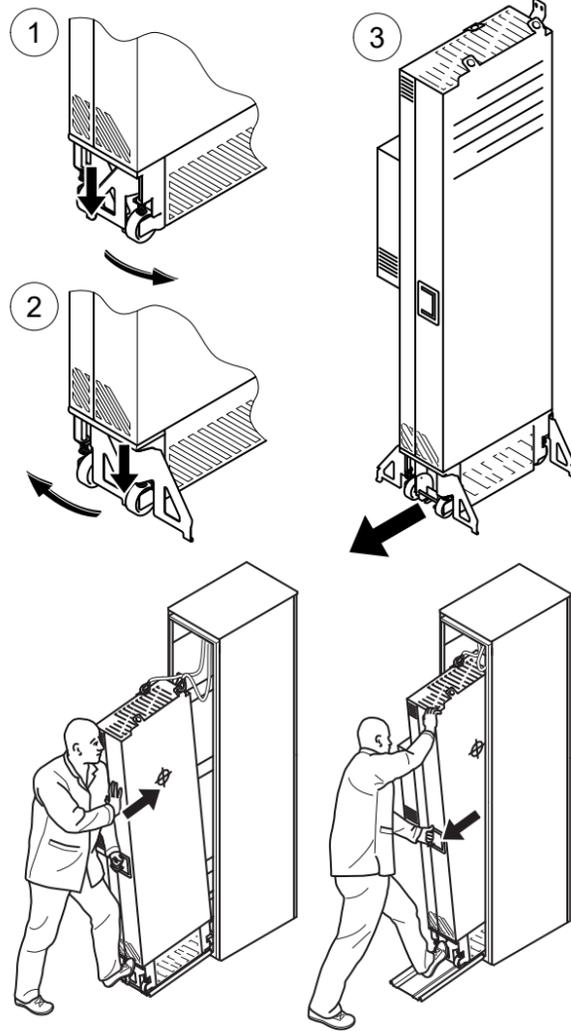
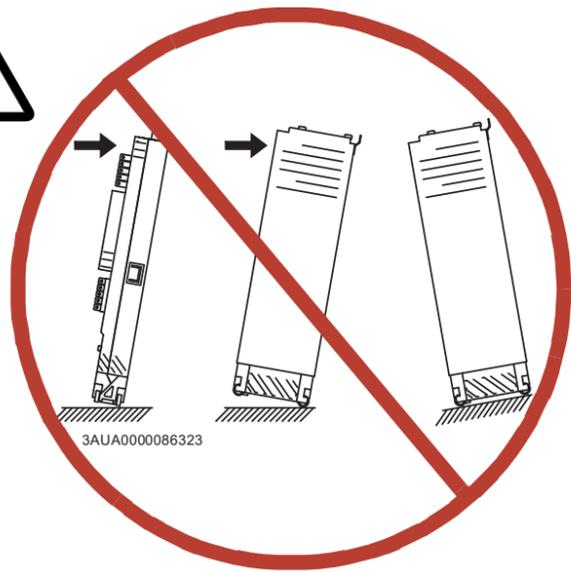
# Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für ein Installationsbeispiel in einem Rittal VX25-Schrank, Breite 800 mm

---

Siehe:

- Handhabung des Frequenzumrichtermoduls und Leistungskabel-Anschlussplan ([Page] 267)
- Einbau des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls in einen Rittal VX25-Schrank ([Page] 268)
- Anschluss der Motorkabel und Montage der Abdeckungen ([Page] 273)
- Anschluss der Leistungskabel und Montage der Abdeckungen ([Page] 276)
- Montage der Luftleitbleche und Entfernen der Kartonabdeckungen ([Page] 278)

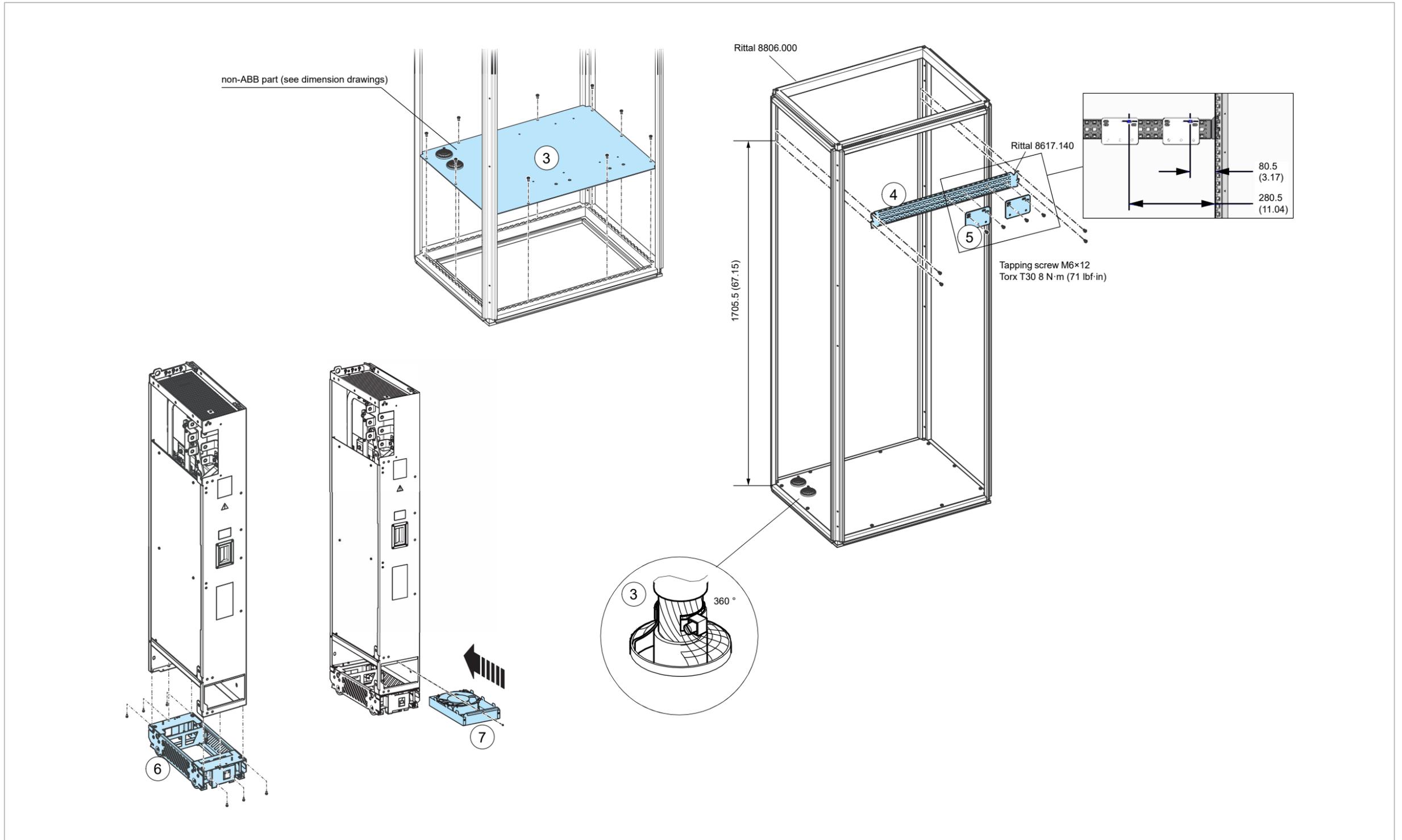
## Handhabung des Frequenzumrichtermoduls und Leistungskabel-Anschlussplan

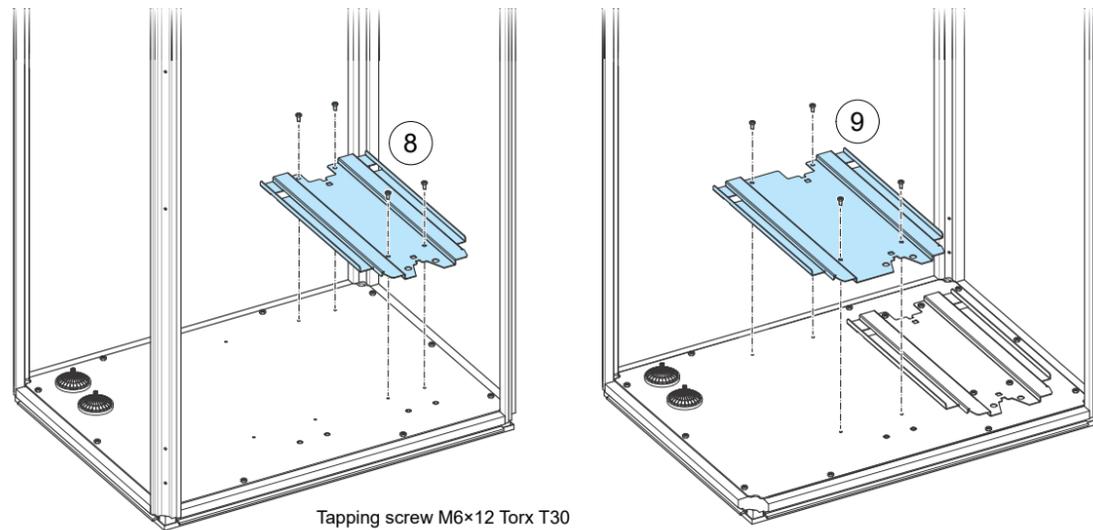


**WARNING!** The UDC+ and UDC- terminals of the drive module must not be used for any other than optional external brake chopper connection.

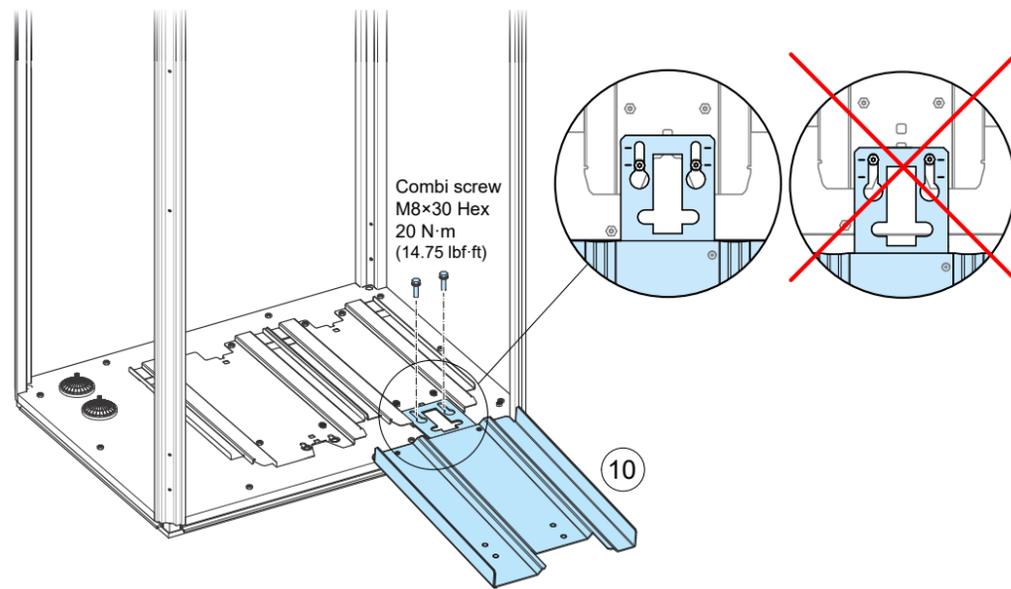
## Einbau des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls in einen Rittal VX25-Schrank

Siehe die Anweisungen im Abschnitt Einbau des Frequenzumrichtermoduls und des LCL-Filtermoduls in einen Schrank ([Page] 139).

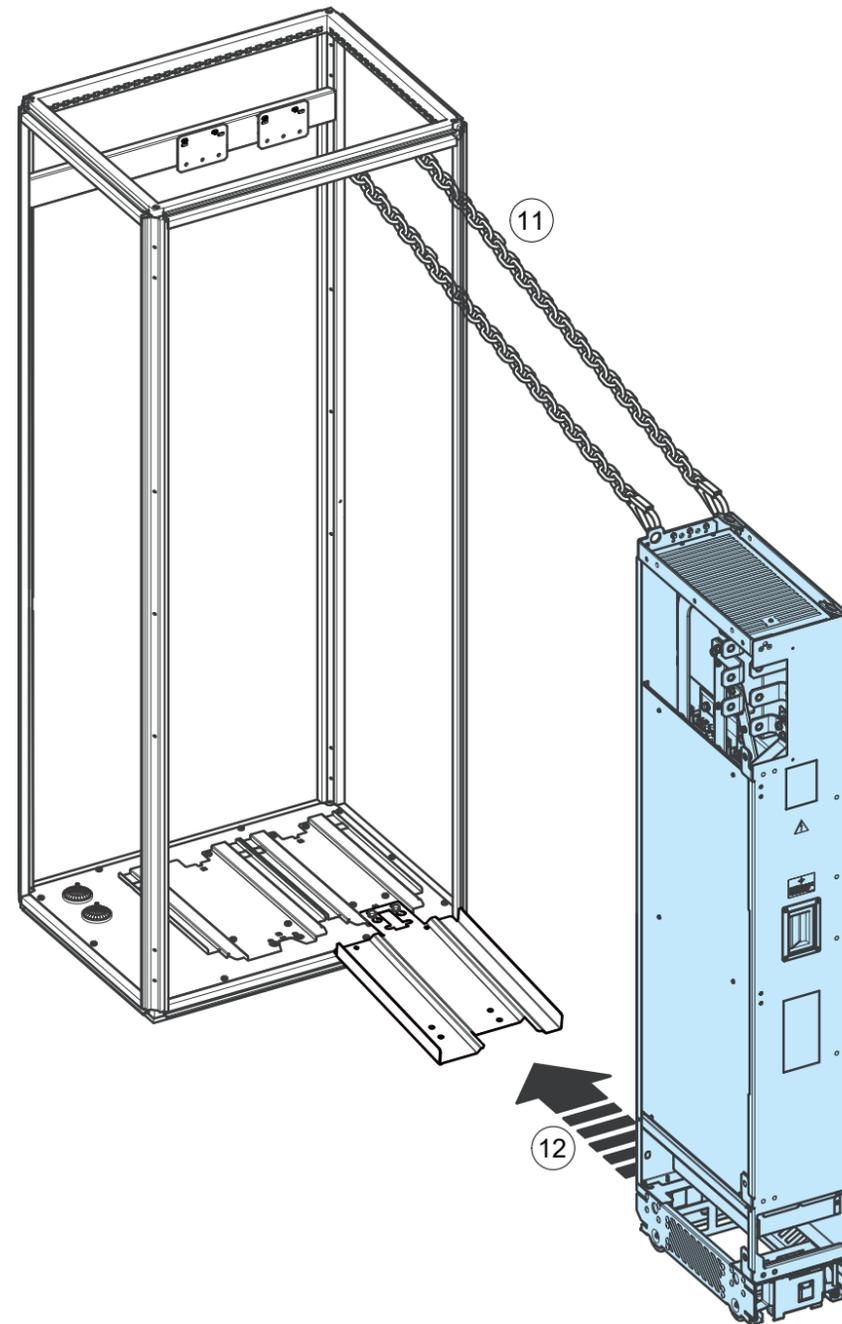


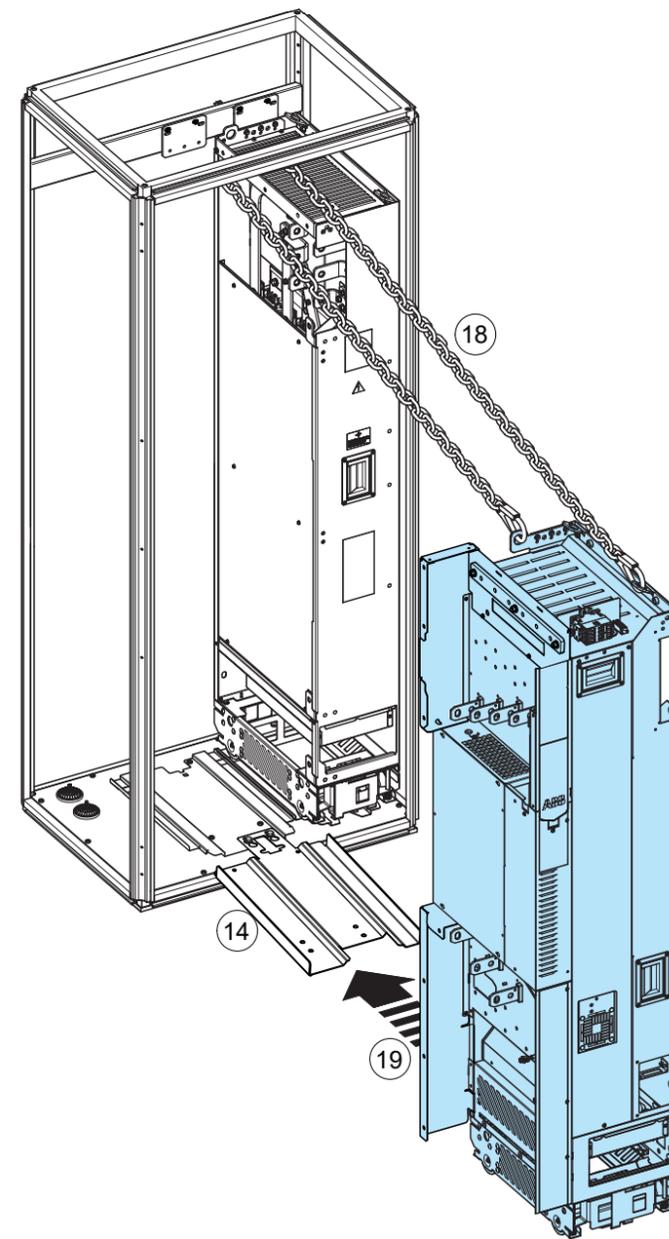
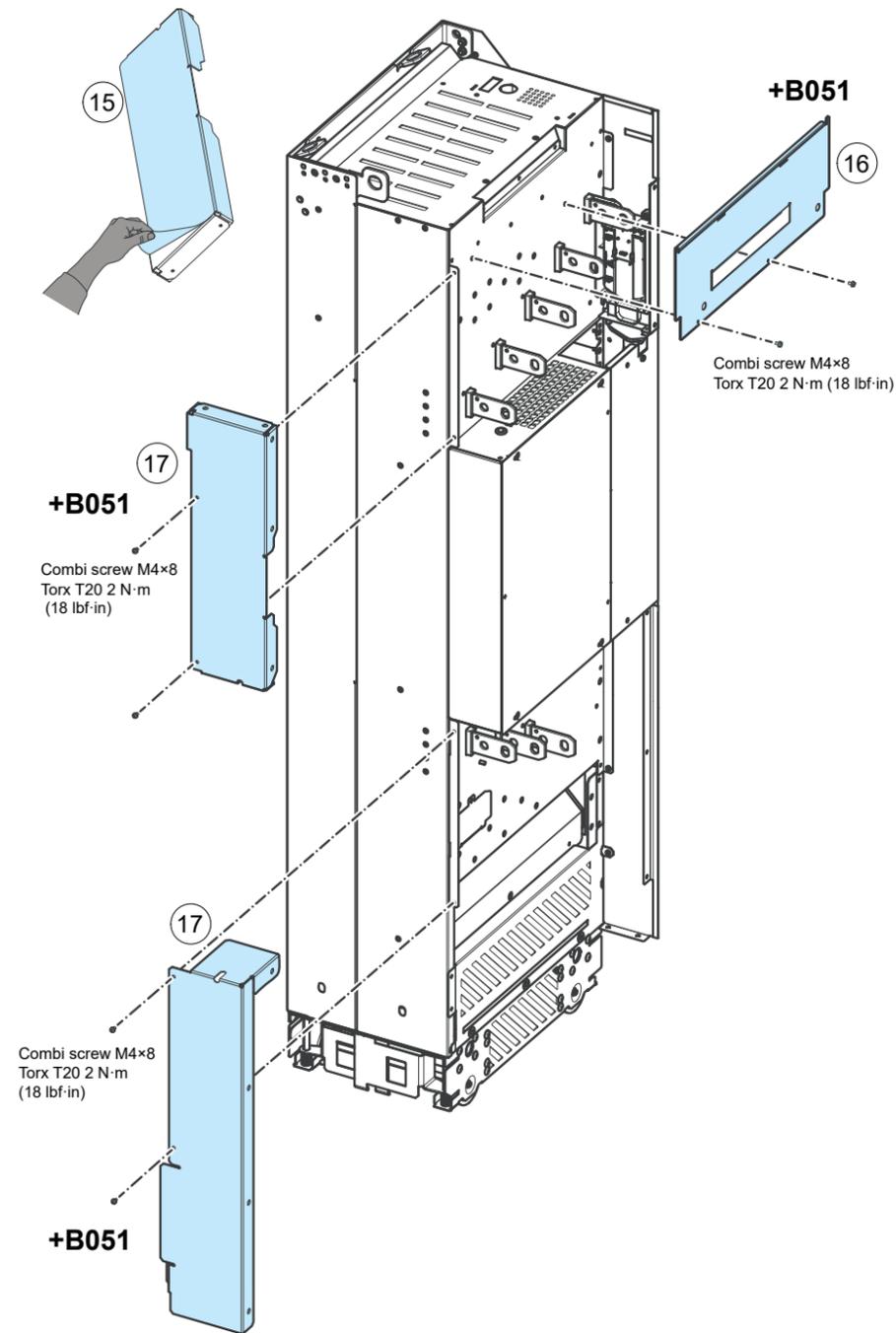


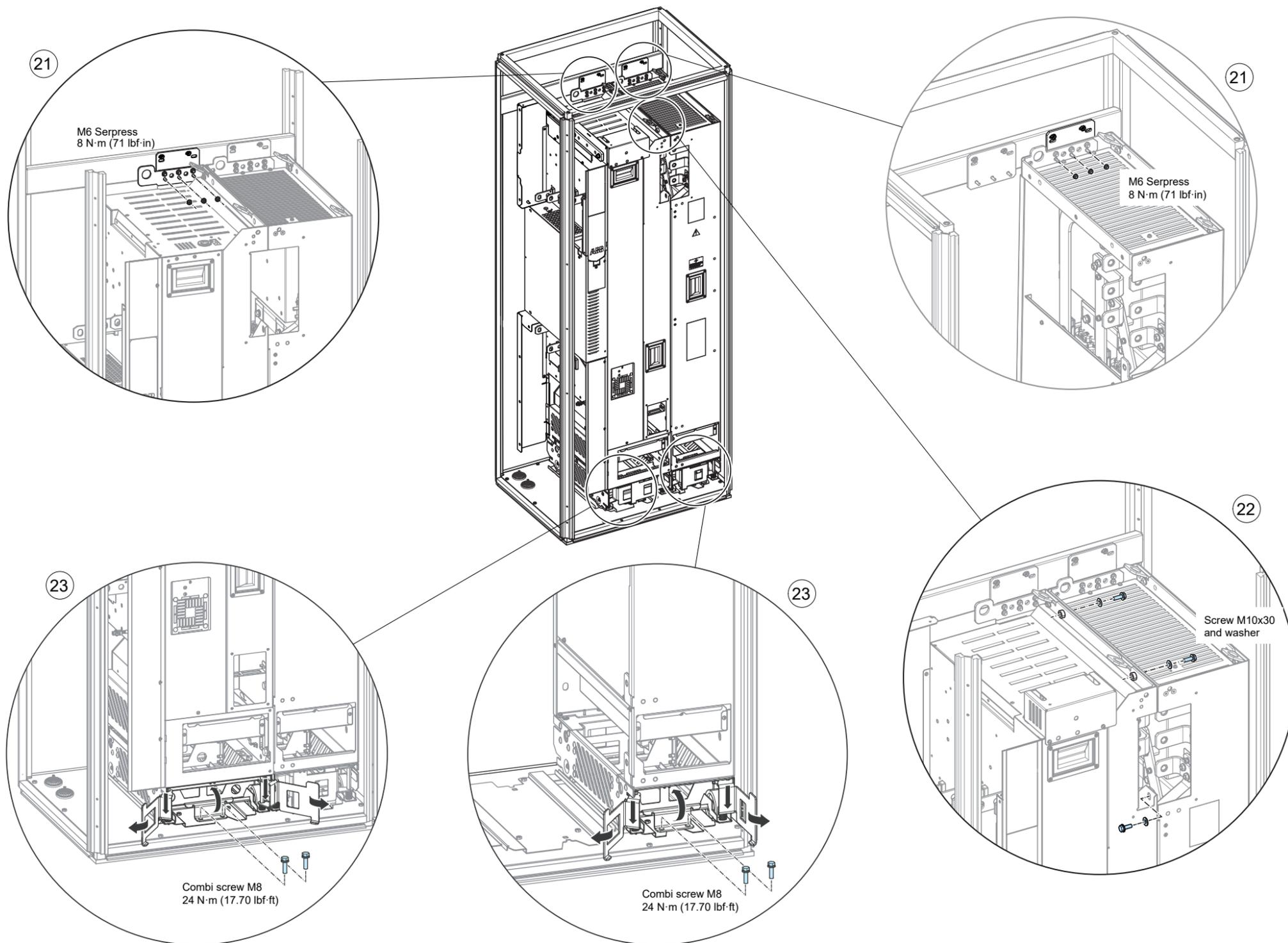
Tapping screw M6×12 Torx T30  
(Hex) 8 N·m (71 lbf-in)

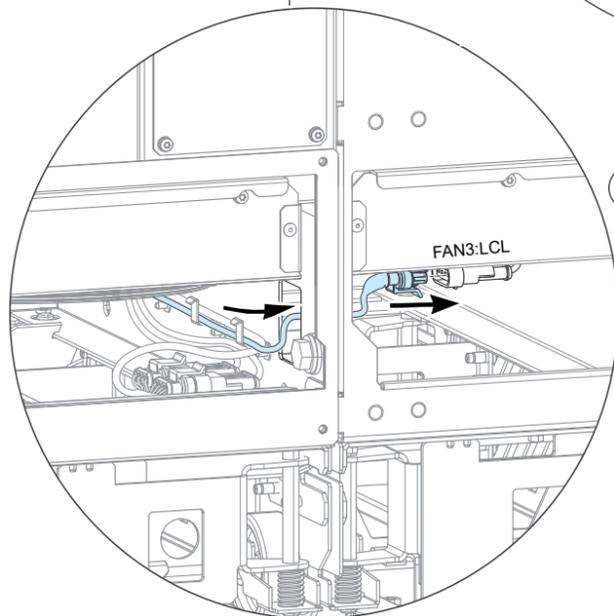
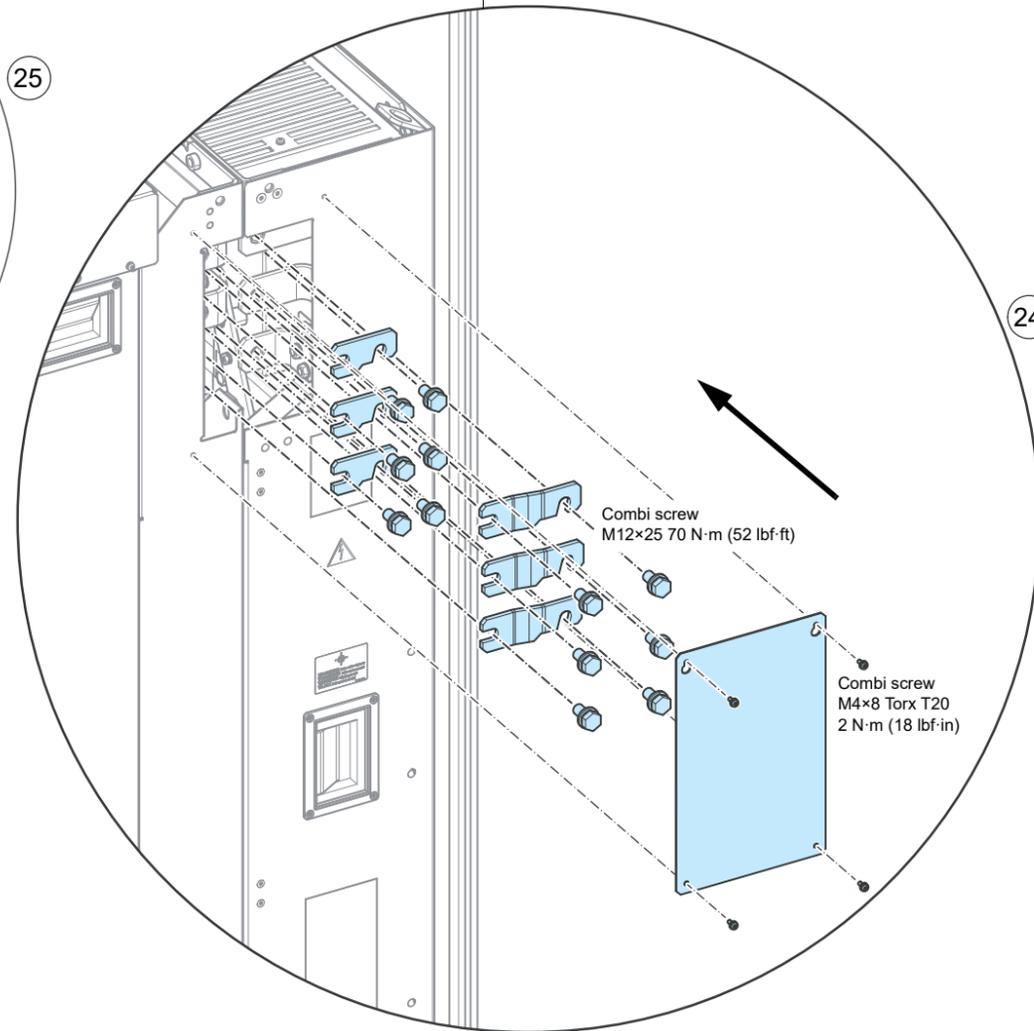
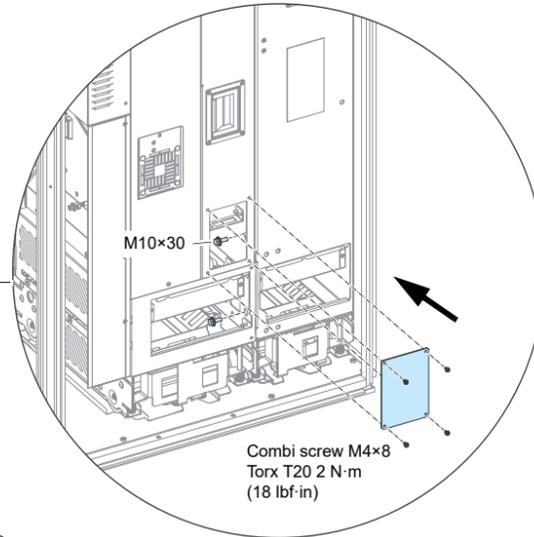
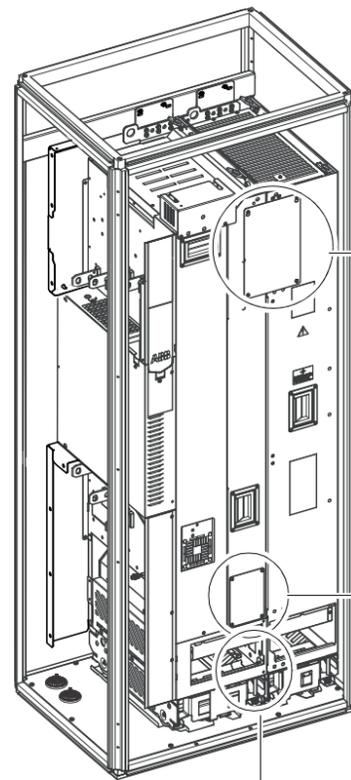


Combi screw  
M8×30 Hex  
20 N·m  
(14.75 lbf-ft)



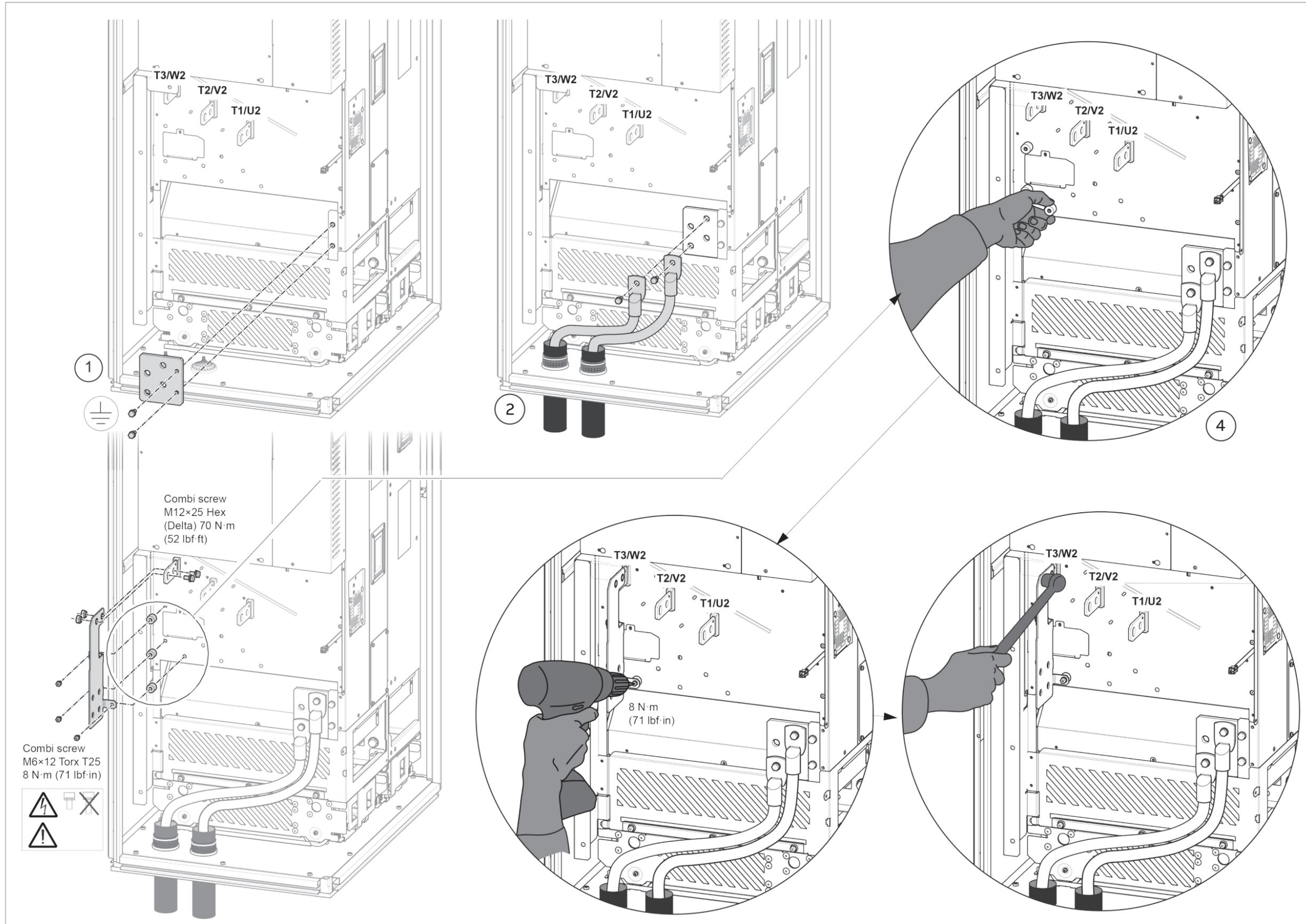


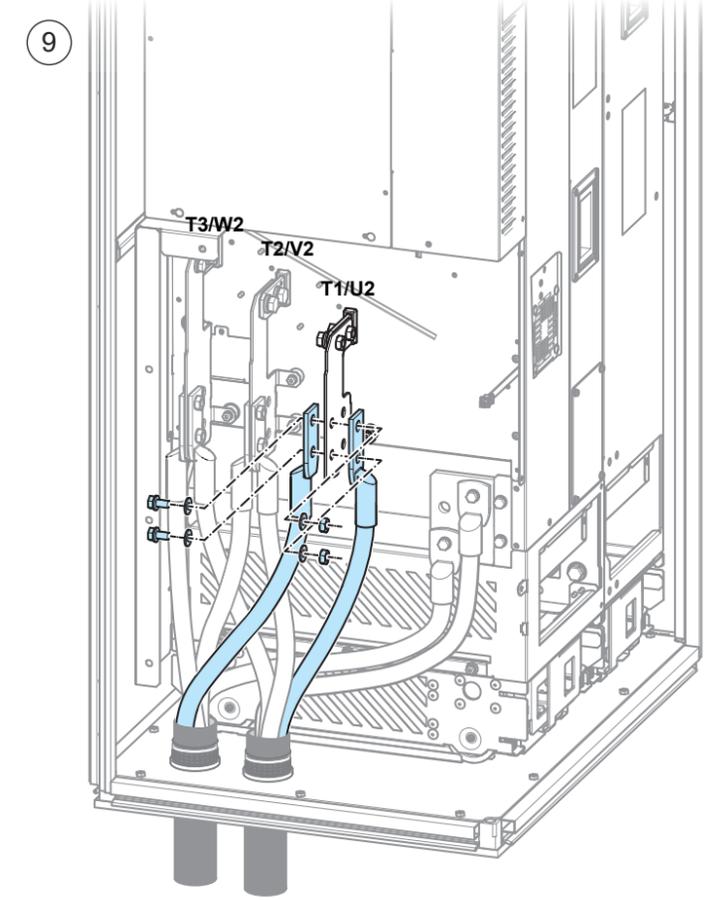
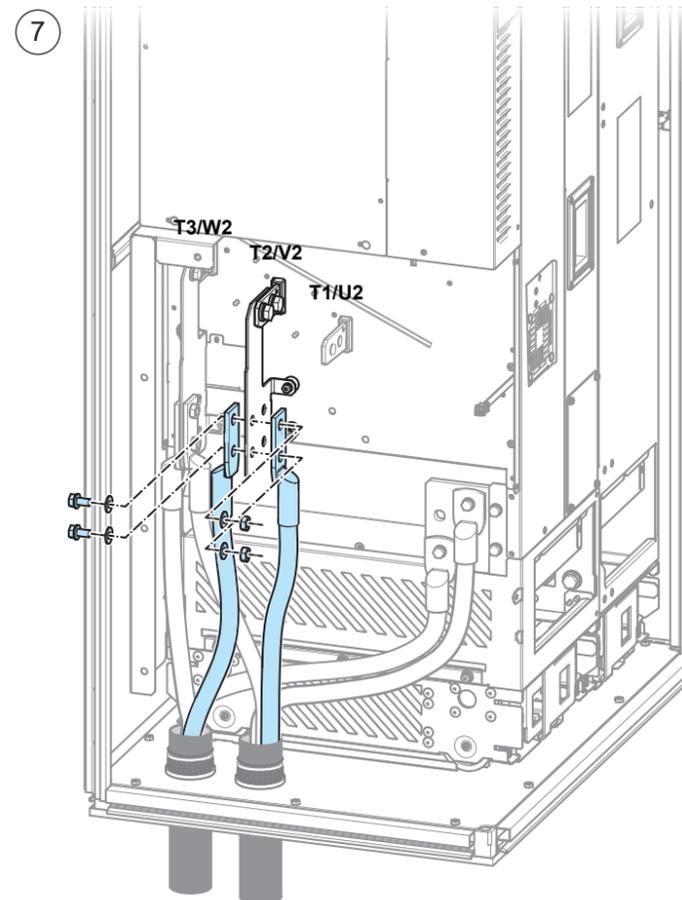
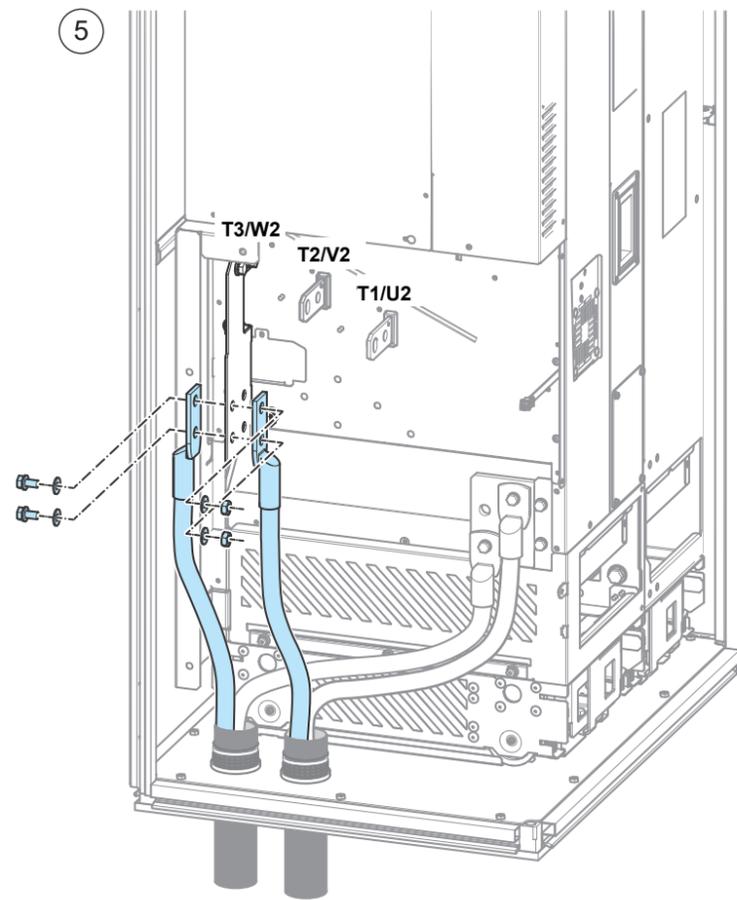


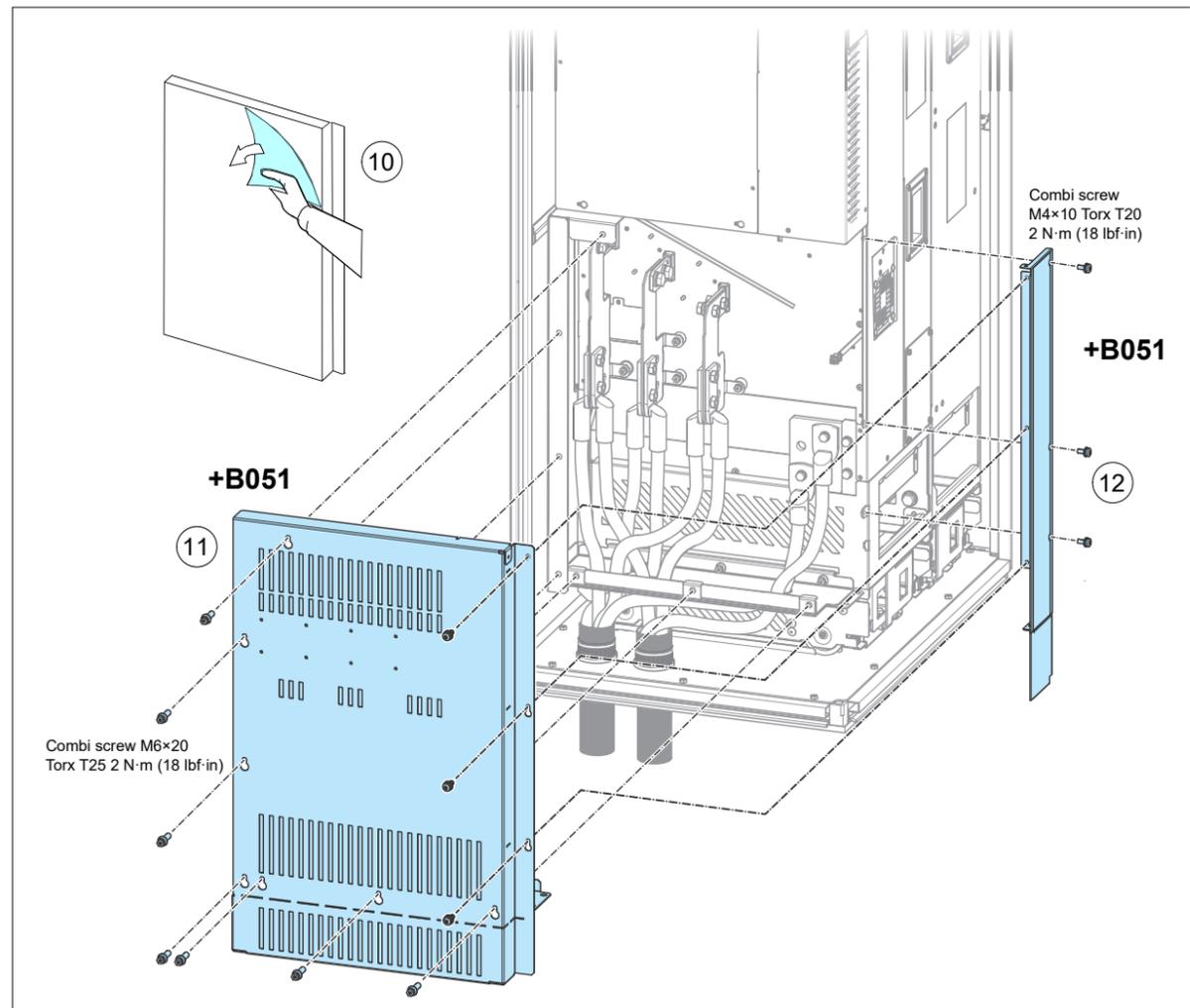
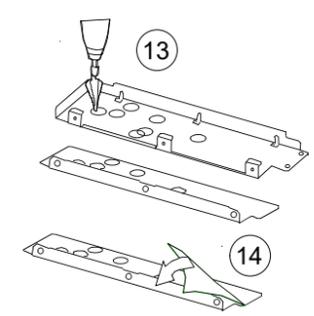
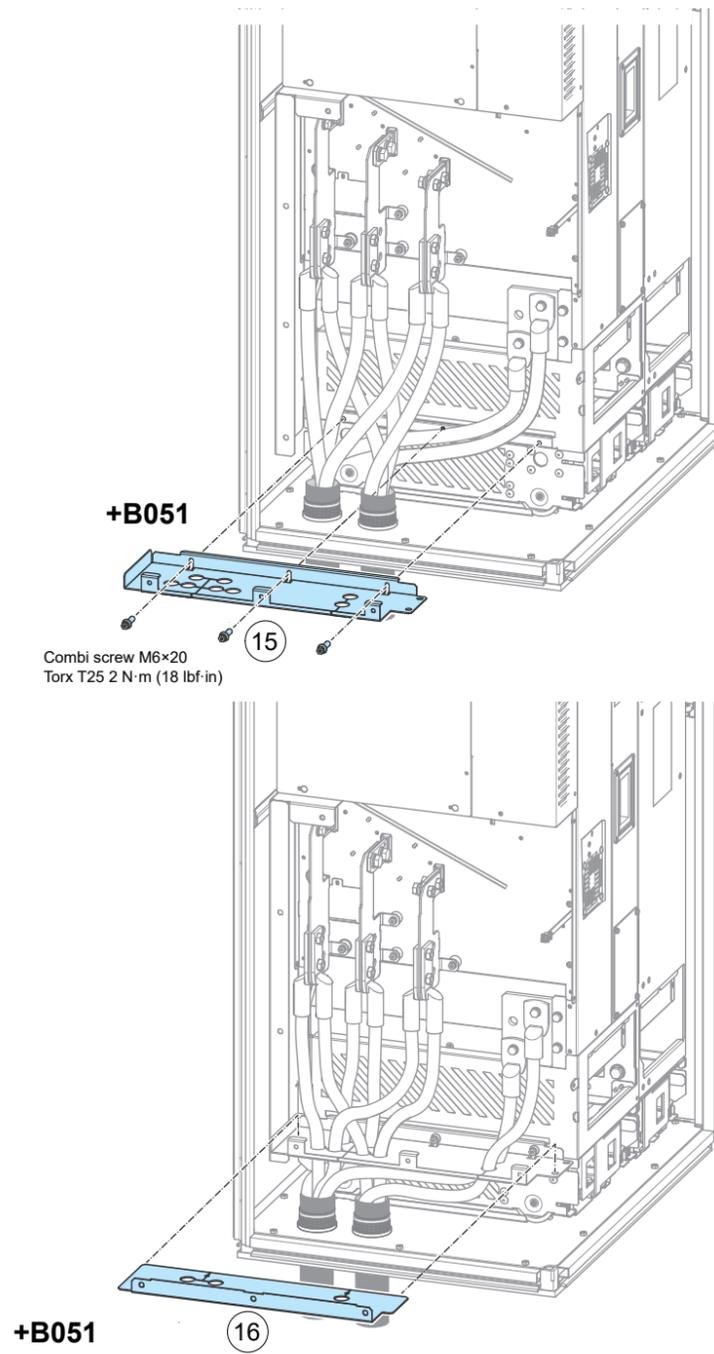


## Anschluss der Motorkabel und Montage der Abdeckungen

Siehe die Anweisungen im Abschnitt Anschluss der Motorkabel und Montage der Abdeckungen (Option +B051) ([Page] 141).

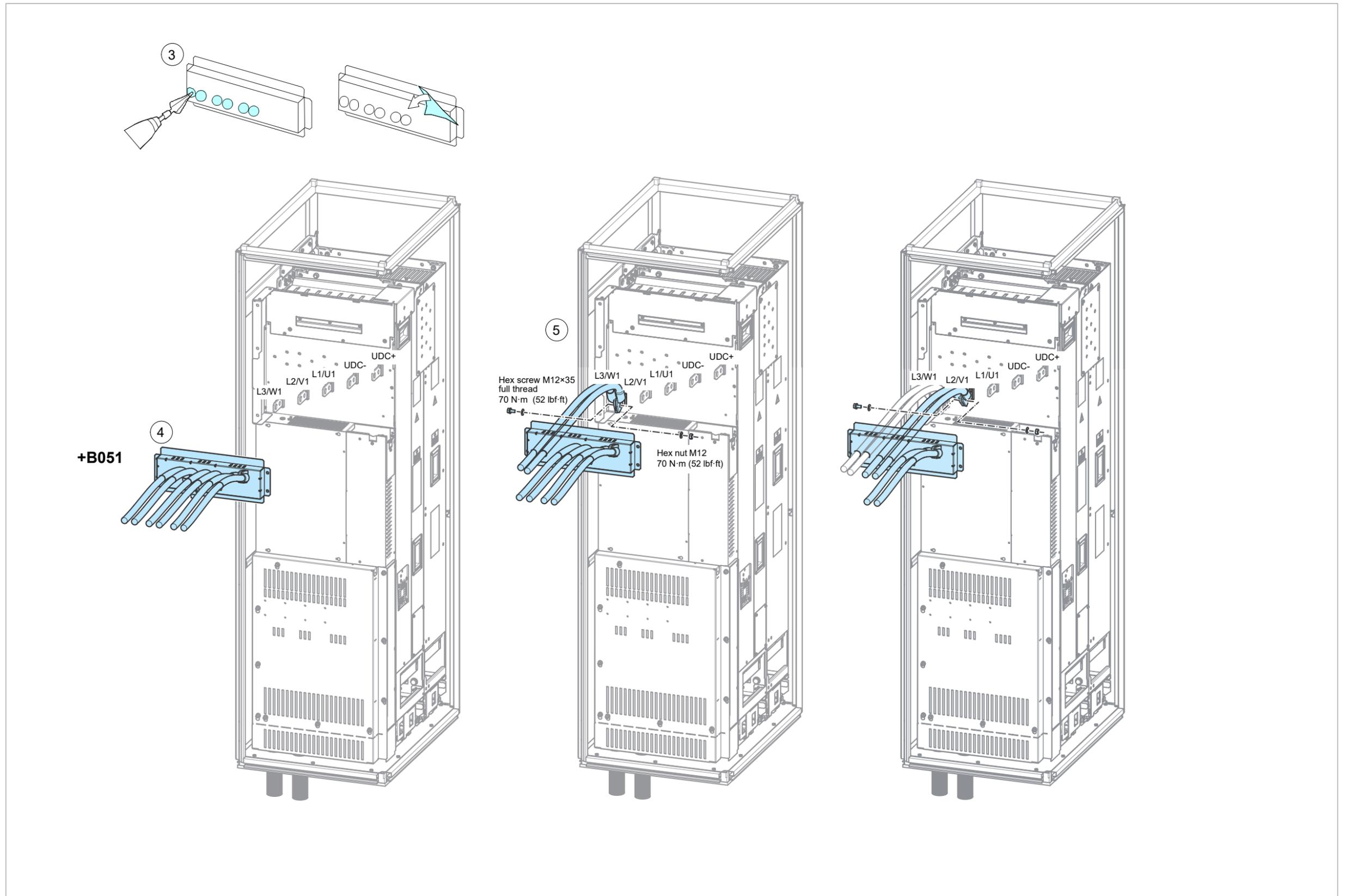


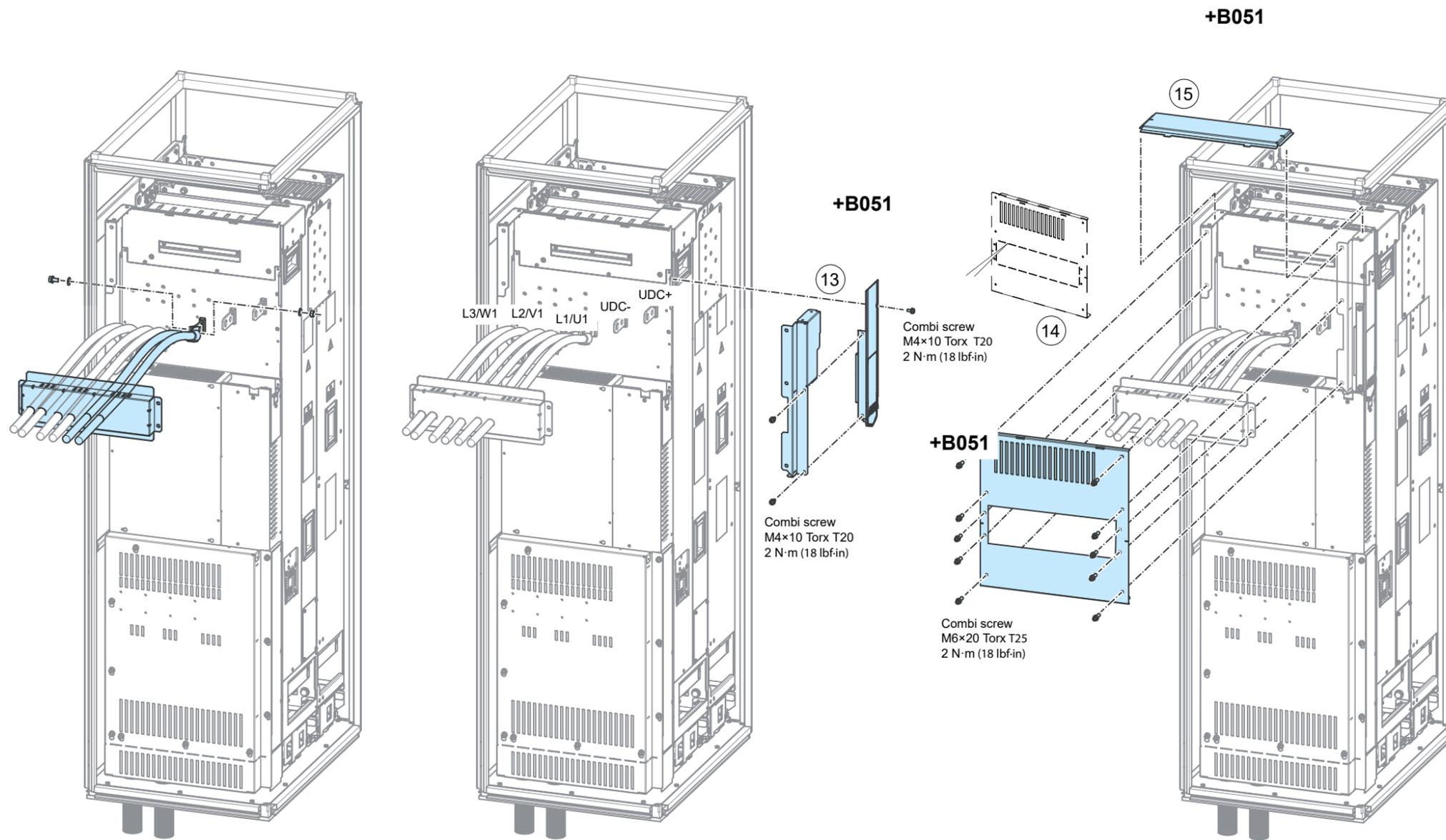




## Anschluss der Leistungskabel und Montage der Abdeckungen

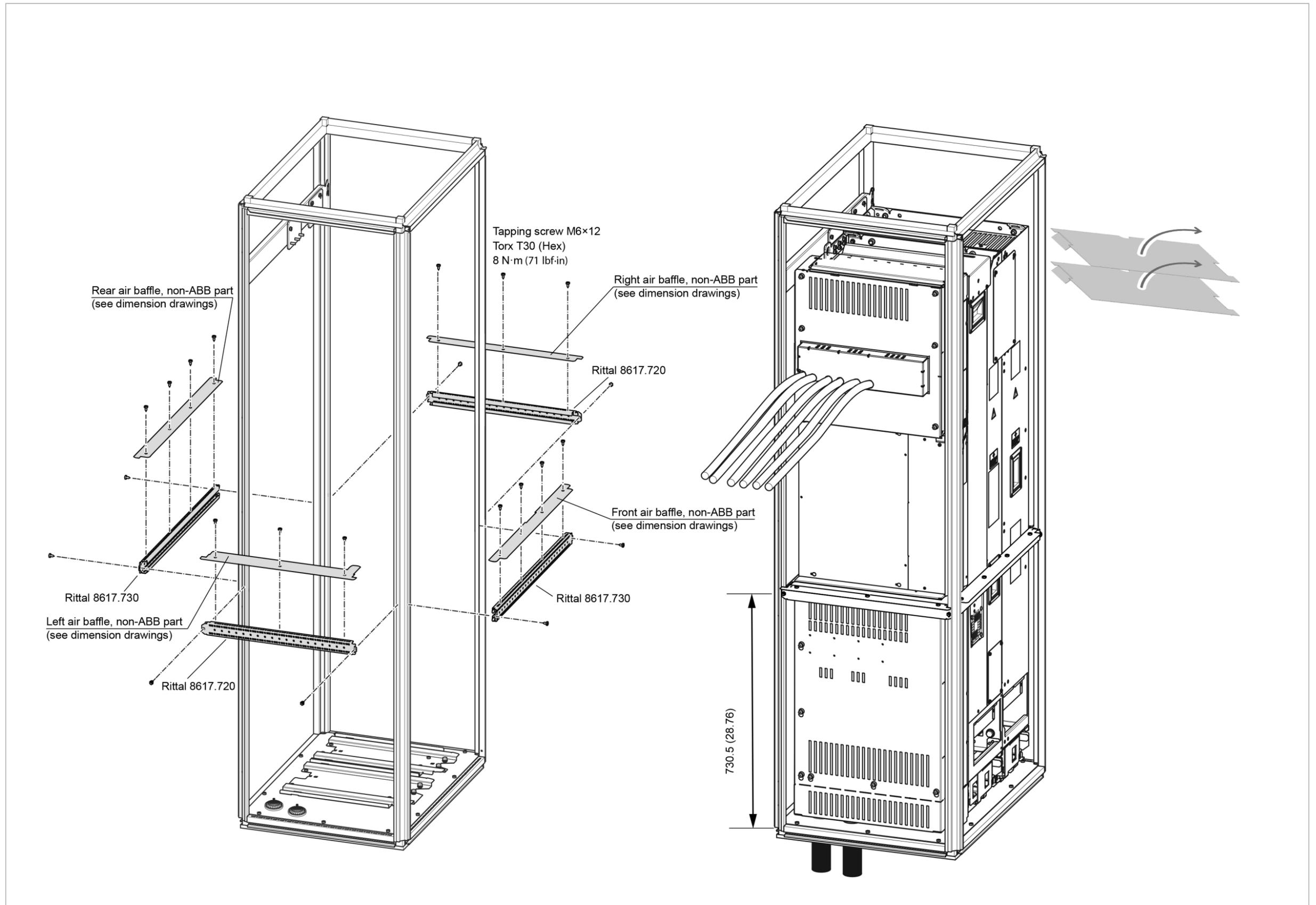
Siehe die Anweisungen im Abschnitt Anschluss der Eingangskabel und Montage der Abdeckungen (Option +B051) ([Page] 141).





## Montage der Luftleitbleche und Entfernen der Kartonabdeckungen

Siehe die Anweisungen im Abschnitt Luftschottbleche ([Page] 204).



280 Schritt-für-Schritt-Zeichnungen für ein Installationsbeispiel in einem Rittal VX25-Schrank, Breite 800 mm

---

# 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)



3AXD50001065355D