

Hardware-Handbuch

ACSM1-04 Frequenzumrichtermodule (200 bis 355 kW, 250 bis 450 hp)



Liste ergänzender Handbücher

Hardware-Handbücher der Frequenzumrichtermodule	Code (Englisch)	Code (Deutsch)
<i>ACSM1-04 Frequenzumrichtermodule (200 bis 355 kW, 250 bis 450 hp) Hardware-Handbuch</i>	3AUA0000117209	3AUA0000131954
<i>ACSM1-04 Frequenzumrichtermodule (200 bis 355 kW, 250 bis 450 hp) Kurzanleitung für die Installation</i>	3AUA0000120567	3AUA0000120567
<i>ACSM1 Bedienpanel Benutzerhandbuch</i>	3AUA0000020131	
Frequenzumrichtermodul-Firmware-Handbücher und Anleitungen		
<i>ACSM1 motion control program firmware manual</i>	3AFE68848270	3AFE68900522
<i>ACSM1 speed and torque control program firmware manual</i>	3AFE68848261	3AFE68900557
Handbücher und Anleitungen der Optionen		
<i>Common DC configuration for ACSM1-04 drives application guide</i>	3AFE68978297	
<i>ACS-CP-U control panel IP54 mounting platform kit (+J410) installation guide</i>	3AUA0000049072	
<i>ACSM1 fieldbus control with FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module and ABB AC500 PLC application guide</i>	3AUA0000049359	
<i>ACSM1 fieldbus control with FCAN-01 CANopen adapter module and ABB AC500 PLC application guide</i>	3AUA0000077929	
<i>Handbücher der Feldbus-Adapter, E/A-Erweiterungsmodule usw.</i>		

Im Internet finden Sie Handbücher und andere Produkt-Dokumentation im PDF-Format. Siehe Abschnitt [Dokumente-Bibliothek im Internet](#) auf der hinteren Einband-Innenseite. Wenn Handbücher nicht in der Dokumente-Bibliothek verfügbar sind, wenden Sie sich bitte an Ihre ABB-Vertretung.

ACSM1-04 Frequenzumrichtermodule
(200 bis 355 kW, 250 bis 450 hp)

Hardware-Handbuch

3AUA0000131954 Rev A
DE
GÜLTIG AB: 30.08.2012

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

Sicherheitsvorschriften

Inhalt dieses Kapitels	13
Bedeutung von Warnhinweisen	13
Sicherheit bei Installation und Wartung	14
Elektrische Sicherheit	14
Erdung	15
Frequenzumrichter für Permanentmagnet-Synchronmotoren	16
Allgemeine Sicherheitshinweise	17
Lichtwellenleiter	18
Elektronikkarten	19
Sicherheit bei Inbetriebnahme und Betrieb	19
Allgemeine Sicherheitshinweise	19
Frequenzumrichter für Permanentmagnet-Synchronmotoren	20

Einführung in das Handbuch

Inhalt dieses Kapitels	21
Angesprochener Leserkreis	21
Inhalt der Betriebsanleitung	21
Einteilung nach Baugröße und Optionscode	22
Ablaufplan für Installation, Inbetriebnahme und Betrieb	23
Begriffe und Abkürzungen	25

Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung

Inhalt dieses Kapitels	27
Produktbeschreibung	27
Übersicht	28
Leistungsanschlüsse und Steuerungsschnittstellen	32
Anschlusskabel für die externe Regelungseinheit	33
Typenschild	34
Typenschlüssel	34

Planung des Schaltschrankbaus

Inhalt dieses Kapitels	37
Grundsätzliche Anforderungen an den Schaltschrank	37
Planung des Aufbaus des Schaltschranks	37
Aufbaubeispiele, Tür geschlossen	38
Aufbaubeispiele, Tür geöffnet	39
Erdungsanschlüsse im Inneren des Schaltschranks	40

Auswahl des Stromschienenmaterials und Vorbereitung der Anschlüsse	.40
Anzugsmomente	.40
Planung der Schaltschrankbefestigung	.40
Planung der Schrankaufstellung auf einem Kabelkanal	.41
Planung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) des Schaltschranks	.41
Planung der Motorkabelschirm-Erdung an den Kabeleinführungen	.43
Planung der Kühlung	.43
Das Zurückströmen erhitzter Kühlluft verhindern	.45
Erforderliche freie Abstände	.46
Montageabstand oben bei oben liegenden Lufteinlassgittern in der Schaltschranktür	.46
Für das Umrichtermodul erforderliche freie Montageabstände	.46
Andere Installationspositionen	.46
Planung der Einbauposition des Bedienpanels	.47
Planung der Verwendung von Schrankheizungen	.47

Planung der elektrischen Installation

Inhalt dieses Kapitels	.49
Auswahl der Netztrennvorrichtung	.49
Europäische Union	.49
Andere Regionen	.49
Auswahl und Dimensionierung des Netzschütz	.49
Schutz der Motorisolation und der Lager	.50
Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter prüfen	.50
Anforderungstabelle	.51
Explosiongeschützte Motoren (EX)	.53
Zusätzliche Anforderungen an Hochleistungsmotoren und Motoren mit Schutzart IP23.	.53
HXR- und AMA-Motoren	.54
ABB-Motoren anderer Typen als M2_, M3_, M4_, HX_ und AM_	.54
Widerstandsbremmung des Frequenzumrichters	.54
Berechnung der Anstiegszeit und der Außenleiter-Spitzenspannung	.54
Sinusfilter	.54
Gleichtaktfilter	.54
Auswahl der Leistungskabel	.55
Allgemeine Regeln	.55
Typische Leistungskabelgrößen	.56
Alternative Leistungskabeltypen	.57
Motorkabelschirm	.57
Zusätzliche US-Anforderungen	.58
Schutzrohr	.58
Armierte Kabel / geschirmte Leistungskabel	.58
Auswahl der Steuerkabel	.59
Schirm	.59
Signale in separaten Kabeln	.59
Signale, die im selben Kabel übertragen werden dürfen	.59
Relaiskabeltyp	.59
Länge und Typ des Bedienpanelkabels	.59
Verlegung der Kabel	.60
Separate Steuerkabelkanäle	.61

Durchgängiger Motorkabelschirm oder Gehäuse für Ausrüstung im Motorkabel	61
Implementierung von thermischem Überlast- und Kurzschlusschutz	62
Schutz von Frequenzumrichter und Einspeisekabel bei Kurzschlüssen	62
Schutz von Motor und Motorkabel bei Kurzschlüssen	62
Schutz von Frequenzumrichter, Einspeise- und Motorkabeln vor thermischer Überlastung	62
Schutz des Motors vor thermischer Überlastung	63
Schutz des Frequenzumrichters vor Erdschlüssen	63
Kompatibilität mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen	63
Implementierung der Notstopp-Funktion	64
Implementierung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"	64
Verwendung der Funktion Netzausfall-Überbrückung	64
Verwendung von Leistungsfaktor-Kompensations-Kondensatoren	64
Verwendung eines Schutzschalters zwischen Frequenzumrichter und Motor	65
Verwendung eines Schützes zwischen Frequenzumrichter und Motor	65
Verwendung eines Bypass-Anschlusses	66
Beispiel für einen Bypass-Anschluss	66
Umschalten der Motor-Spannungsversorgung vom Frequenzumrichter zur direkten Versorgung über das Netz	67
Umschalten der Motor-Spannungsversorgung vom direkten Netzanschluss zum Frequenzumrichter	67
Schutz der Relaisausgangskontakte	68
Anschluss eines Motortemperaturfühlers an den E/A des Frequenzumrichters	69
Beispiel-Stromlaufplan	69

Installation

Inhalt dieses Kapitels	71
Sicherheit	75
Prüfen des Aufstellortes	75
Erforderliche Werkzeuge	75
Transport und Auspacken des Geräts	76
Prüfen der Lieferung	78
Isolation der Baugruppe prüfen	78
Umrichter	78
Einspeisekabel	78
Motor und Motorkabel	79
Bremswiderstand und Widerstandskabel	79
Die Kompatibilität mit IT-Netzen (ungeerdeten Netzen) prüfen	80
Gesamtübersicht über den Installationsvorgang	81
Einbau des mechanischen Zubehörs in den Schrank	82
Anschluss der Leistungskabel	87
Anschlussplan	87
Vorgehensweise bei Leistungskabelanschlüssen	89
DC Anschluss	91
Einbau des Frequenzumrichtermoduls in den Schrank	92
Montage	93
Montagezeichnung zur Befestigung des Moduls im Schrank (Baugröße G1)	96
Montagezeichnung zur Befestigung des Moduls im Schrank (Baugröße G2)	97
Entfernen der Schutzabdeckung vom Luftauslass des Moduls	98
Anschluss der Steuerkabel	98

Übersicht über den Installationsvorgang der Steuerkabel (externe Regelungseinheit)	98
Übersicht über den Installationsvorgang der Steuerkabel (interne Regelungseinheit, Option +P905)	99
Demontage der Abdeckung der Regelungseinheit	99
Montage des Steuerkabel-Anschlussblechs	100
Anschluss der externen Regelungseinheit an das Frequenzumrichtermodul	100
Montage der externen Regelungseinheit	102
Montage der externen Regelungseinheit an der Wand	102
Montage der externen Regelungseinheit vertikal auf eine DIN-Schiene	103
Montage der externen Regelungseinheit horizontal auf einer DIN-Schiene	103
Installation von optionalen Modulen	105
Mechanische Installation	105
Verdrahtung der Module	105
Anschluss der Steuerkabel an die Anschlüsse der Regelungseinheit	106
Standard-E/A-Anschlussplan	108
Jumper	109
Externe Spannungsversorgung für die Regelungseinheit JCU (X1)	109
Thermistoreingang (X4:8...9)	110
Umrichter-Umrichter-Kommunikation (D2D - Drive-to-Drive-Link) (X5)	110
Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO) (X6)	111
Anschluss der Steuerkabel von Einheiten mit interner Regelungseinheit (Option +P905)	112
Anschluss eines PC	112

Installations-Checkliste

Inhalt dieses Kapitels	113
Installations-Checkliste	113

Inbetriebnahme

Inhalt dieses Kapitels	117
Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme	117

Störungsanzeigen

Inhalt dieses Kapitels	119
LEDs	119
Warn- und Störungsmeldungen	119
Die 7-Segment-Anzeige der Regelungseinheit JCU	119

Wartung

Inhalt dieses Kapitels	121
Anwendungsbereich	121
Wartungsintervalle	121
Schaltschrank	122
Den Innenraum des Schrankes reinigen.	122
Kühlkörper	123
Den Innenraum des Kühlkörpers reinigen	123

Lüfter	124
Austausch des Lüfters des Elektronikgehäuses	124
Austausch der Hauptlüfter	125
Austausch des Frequenzumrichtermoduls	126
Kondensatoren	128
Formieren der Kondensatoren	128
Memory Unit	128

Technische Daten

Inhalt dieses Kapitels	129
Nennwerten	129
Leistungsminderung	130
Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur	130
Aufstellhöhenbedingte Leistungsminderung	130
Sicherungen (IEC)	131
Superflinke / Ultrarapid (aR) Sicherungen	131
Abmessungen, Gewicht und Platzbedarf	132
Verlustleistung, Kühlraten und Geräuschpegel	133
Klemmengrößen und Kabeldurchmesser für Leistungskabel	133
Einheiten mit optionalem Gleichtaktfilter (+E208)	133
Einheiten mit optionalen Kabelanschlussblechen (+H381)	133
Einheiten ohne optionale Kabelanschlussbleche (ohne Option +H381)	133
Klemmendaten für die Steuerkabel	134
Spezifikation des elektrischen Netzes	134
Motoranschlussdaten	134
Anschlussdaten des Bremswiderstands	134
DC-Anschlussdaten	134
Anschlussdaten der Regelungseinheit (JCU-01)	135
Wirkungsgrad	136
Schutzart	136
Umgebungsbedingungen	137
Verwendete Materialien	138
Anwendbare Normen	138
CE-Kennzeichnung	139
Übereinstimmung mit der europäischen Niederspannungsrichtlinie	139
Übereinstimmung mit der europäischen EMV-Richtlinie	139
Übereinstimmung mit der europäischen Maschinen-Richtlinie	139
Übereinstimmung mit EN 61800-3:2004	139
Definitionen	139
Kategorie C3	139
Kategorie C4	140

Abmessungen

Inhalt dieses Kapitels	141
Baugröße G1 – Abmessungen des Umrichtermoduls	142
Baugröße G1 - Abmessungen mit optionalen Kabelanschlussblechen (+H381)	143
Baugröße G1 - Kabelanschlussbleche (Option +H381), Rittal TS 8 Schrank	145
Baugröße G2 – Abmessungen des Umrichtermoduls	146

Baugröße G2 - Abmessungen mit optionalen Kabelanschlussblechen (+H381)	147
Baugröße G2 - Kabelanschlussbleche (Option +H381), Rittal TS 8 Schrank	149
Bodenplatte	150

Beispiel-Stromlaufpläne

Inhalt dieses Kapitels	151
Beispiel-Stromlaufplan	152

Widerstandsbremseinheit

Inhalt dieses Kapitels	153
Lieferbarkeit von Brems-Choppern und Widerständen	153
Wann die Widerstandsbremmung erforderlich ist	153
Funktionsprinzip	153
Planung des Widerstandsbremssystems	153
Auswahl der Komponenten für den Bremsstromkreis	153
Platzierung der Bremswiderstände	155
Schutz des Systems bei Störungen	155
Thermischer Überlastschutz	155
Kurzschluss-Schutz	156
Auswahl und Verlegung der Bremswiderstandskabel	156
Minimierung der elektromagnetischen Störungen	156
Maximale Kabellänge	156
EMV-Konformität der kompletten Installation	156
Mechanische Installation	156
Elektrische Installation	157
Anschlussplan	157
Vorgehensweise beim Anschluss	157
Inbetriebnahme des Bremskreises	157
Technische Daten	158
Nenndaten	158
Anschlussdaten des Bremswiderstands	158
SAFUR-Widerstände	158
Maximale Widerstandskabel-Länge	158
Abmessungen und Gewichte	159

Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (Safe Torque Off - STO)

Inhalt dieses Kapitels	161
Beschreibung	161
Anschlüsse	162
Funktionsprinzip	162
Inbetriebnahme einschließlich Abnahmeprüfung	163
Autorisierte Person	163
Abnahmeprüfberichte	163
Ablauf der Abnahmeprüfung	163
Verwendung / Funktion	164
Wartung	165

Warn- und Störmeldungen	165
Sicherheitsdaten (SIL, PL)	165
Zertifikat	166

Weitere Informationen

Anfragen zum Produkt und zum Service	167
Produktschulung	167
Feedback zu den Antriebshandbüchern von ABB	167
Dokumente-Bibliothek im Internet	167

Sicherheitsvorschriften

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die Sicherheitsvorschriften, die bei Installation, Betrieb und Wartung des Frequenzumrichters befolgt werden müssen. Die Nichtbeachtung dieser Vorschriften kann zu Verletzungen, auch mit tödlichen Folgen, oder zu Schäden am Frequenzumrichter, Motor oder der Arbeitsmaschine führen. Diese Sicherheitsvorschriften müssen gelesen werden, bevor Sie an dem Gerät arbeiten.

Bedeutung von Warnhinweisen

Warnungen weisen auf Bedingungen hin, die zu schweren oder tödlichen Verletzungen und/oder zu Schäden an der Einrichtung führen können. Sie beschreiben auch Möglichkeiten zur Vermeidung der Gefahr. In diesem Handbuch werden die folgenden Warnsymbole verwendet:



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.



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



Warnung vor elektrostatischer Entladung. Dieses Symbol warnt vor elektrostatischen Entladungen, die zu Schäden an Geräten führen können.



Warnung vor heißen Oberflächen. Dieses Symbol warnt vor der Berührung von Oberflächen bestimmter Komponenten, die so heiß werden können, dass Verbrennungen verursacht werden.

Sicherheit bei Installation und Wartung

Elektrische Sicherheit

Diese Warnungen gelten für alle Arbeiten am Frequenzumrichter, dem Motorkabel oder dem Motor.



WARNUNG! Die Nichtbeachtung der folgenden Vorschriften kann zu schweren Verletzungen, tödlichen Unfällen oder Schäden an Geräten führen:

- **Installation und Wartung des Frequenzumrichters dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden.**
- Am Frequenzumrichter, dem Motorkabel oder dem Motor dürfen keinerlei Arbeiten ausgeführt werden, solange die Netzspannung anliegt. Warten Sie nach dem Abschalten der Spannungsversorgung stets 5 Minuten, bis die Zwischenkreis-Kondensatoren entladen sind, bevor Sie mit der Arbeit am Frequenzumrichter, dem Motor oder dem Motorkabel beginnen.

Stellen Sie durch Messung mit einem Multimeter (Impedanz mindestens 1 MOhm) sicher, dass:

1. Die Spannung zwischen den Eingangsphasen U1, V1 und W1 des Frequenzumrichters und dem Gehäuse nahe 0 V beträgt.
 2. Die Spannung zwischen den Anschlüssen UDC+ and UDC- und dem Gehäuse nahe 0 V beträgt.
- Führen Sie keine Arbeiten an den Steuerkabeln durch, wenn Spannung am Frequenzumrichter oder externen Steuerkreisen anliegt. Extern gespeiste Steuerkreise können im Frequenzumrichter auch dann zu gefährlichen Spannungen führen, wenn die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters abgeschaltet ist.
 - Führen Sie keine Isolations- oder Spannungsprüfungen am Frequenzumrichter oder an den Frequenzumrichtermodulen durch.

Hinweise:

- An den Motorkabelanschlüssen des Frequenzumrichters liegen lebensgefährlich hohe Spannungen an, wenn die Spannungsversorgung eingeschaltet ist, unabhängig, ob der Motor dreht, also auch, wenn er nicht dreht.
- Die Brems-Steueranschlüsse (UDC+, UDC-, R+ und R-) stehen unter lebensgefährlich hoher Gleichspannung (über 500 V).
- Durch extern gespeiste Steueranschlüsse können gefährliche Spannungen (115 V, 220 V oder 230 V) an Relaisausgangsklemmen des Frequenzumrichters oder sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO) (XSTO) anliegen.
- Die Funktion Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO) schaltet die Haupt- und Hilfsstromkreise nicht spannungsfrei.

Erdung

Diese Anweisungen richten sich an alle Personen, die für die Erdung des Frequenzumrichters verantwortlich sind.



WARNUNG! Die Nichtbeachtung der folgenden Vorschriften kann zu Verletzungen, tödlichen Unfällen oder erhöhten elektromagnetischen Störungen und Fehlfunktionen der Geräte führen:

- Der Frequenzumrichter, der Motor und die benachbarten Geräte müssen auf jeden Fall aus Gründen der Personensicherheit sowie zur Reduzierung elektromagnetischer Störungen und Strahlungen geerdet werden.
- Stellen Sie sicher, dass die Erdungsleiter entsprechend der Sicherheitsvorschriften ausreichend dimensioniert sind.
- Die Erdungsanschlüsse (PE) der Frequenzumrichter müssen bei einer Mehrgeräte-Installation separat erfolgen und nicht in Reihe.
- Wenn EMV-Emissionen minimiert werden müssen, ist eine 360° Hochfrequenzerdung an den Kabeleingängen erforderlich, um elektromagnetische Störungen zu unterdrücken. Zusätzlich müssen die Kabelschirme an Schutz Erde (PE) angeschlossen werden, um die Sicherheitsvorschriften zu erfüllen.

Hinweise:

- Die Schirme von Leistungskabeln sind als Erdungsleiter nur dann geeignet, wenn sie gemäß den Sicherheitsanforderungen dimensioniert sind.
 - Da der normale Ableitstrom des Frequenzumrichters höher als 3,5 mA AC oder 10 mA DC ist, ist gemäß EN 61800-5-1, 4.3.5.5.2 ein fester Schutz Erde-Anschluss erforderlich.
-

Frequenzumrichter für Permanentmagnet-Synchronmotoren

Diese Warnhinweise beziehen sich auf die Verwendung von Permanentmagnet-Synchronmotoren.



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

- Am Frequenzumrichter dürfen keine Arbeiten durchgeführt werden, während der Permanentmagnet-Synchronmotor dreht. Auch dann nicht, wenn die Spannungsversorgung abgeschaltet und der Wechselrichter gestoppt worden ist. Beim Drehen erzeugt der Permanentmagnet-Motor eine hohe Spannung im Zwischenkreis des Frequenzumrichters und an den Netzanschlüssen.

Vor Beginn von Installations- und Wartungsarbeiten am Frequenzumrichter:

- Stoppen Sie den Motor.
 - Stellen Sie sicher, dass gemäß folgendem Schritt 1 oder 2, wenn möglich gemäß den beiden Schritten, keine Spannung an den Leistungsanschlüssen des Frequenzumrichters anliegt.
1. Trennen Sie den Motor durch einen Sicherheitsschalter oder auf andere Weise vom Frequenzumrichter. Stellen Sie durch Messen sicher, dass an den Eingangs- und Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters (U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+, UDC-) keine Spannung anliegt.
 2. Stellen Sie sicher, dass der Motor während der Arbeiten 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. Stellen Sie durch Messen sicher, dass an den Eingangs- und Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters (U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+, UDC-) keine Spannung anliegt. Erden Sie die Ausgangsanschlüsse während der Arbeiten, indem Sie diese miteinander verbinden und an Schutzerde (PE) anschließen.

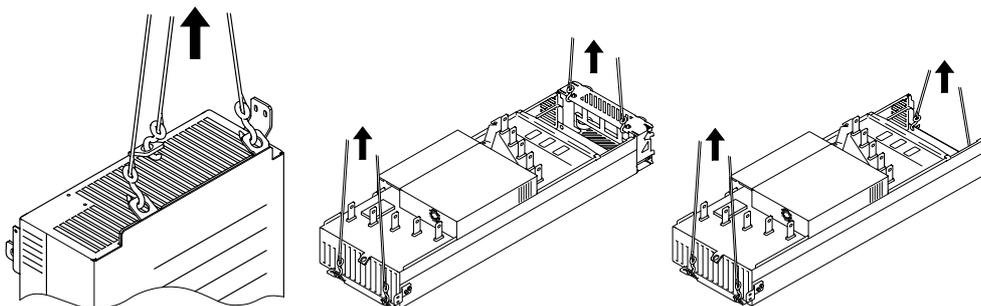
Allgemeine Sicherheitshinweise

Diese Anweisungen richten sich an alle Personen, die den Frequenzumrichter installieren, und Wartungsarbeiten daran ausführen.

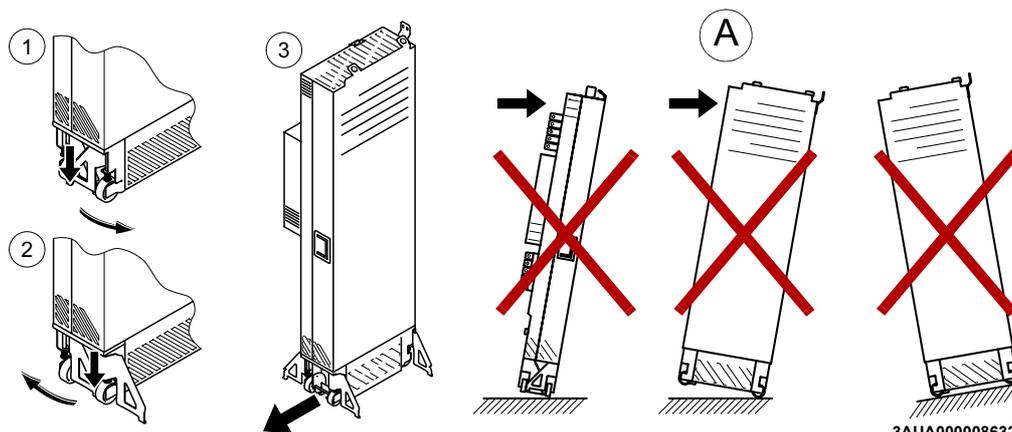


WARNUNG! Die Nichtbeachtung der folgenden Anweisungen kann zu schweren Verletzungen und tödlichen Unfällen führen oder Schäden an den Geräten verursachen:

- Das Frequenzumrichtermodul darf nur mit Hilfe der oben und unten angebrachten Hebeösen angehoben werden.

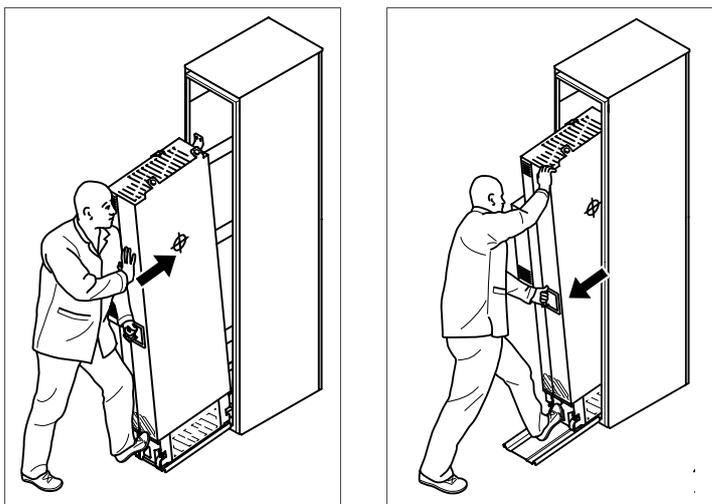


- Behandeln und bewegen Sie das Frequenzumrichtermodul vorsichtig. Stellen Sie sicher, dass das Modul beim Bewegen am Boden und bei Installations- und Wartungsarbeiten nicht kippt. Klappen Sie die Stützwinkel auf, indem Sie sie etwas nach unten drücken (1, 2) und zur Seite drehen. Wenn möglich, sichern Sie das Modul auch mit Ketten.
- Das Frequenzumrichtermodul darf nicht gekippt werden (A). Es ist **schwer** (über 160 kg [350 lb]) und hat **einen hoch liegenden Schwerpunkt**. Es fällt ab einem Kippwinkel von 5 Grad zur Seite um. Lassen Sie das Modul auf einem schrägen Boden nicht unbeaufsichtigt stehen.



3AUA0000086323

- Schieben Sie das Frequenzumrichtermodul am besten mit einer anderen Person vorsichtig wie hier gezeigt in den Schaltschrank und ziehen Sie es vorsichtig heraus. Drücken Sie außerdem mit einem Fuß konstant gegen den Sockel des Moduls, um zu verhindern, dass es nach hinten umfällt. Tragen Sie Sicherheitsschuhe mit Metallkappe, um Fußverletzungen zu verhindern. Verwenden Sie die Rampe nicht mit Schaltschranksockeln, die höher sind, als die auf der Rampe neben der Befestigungsschraube angegebene Maximalhöhe. (Die maximale Sockelhöhe beträgt mindestens 50 mm bei einer kleinen Teleskoprampe und höchstens 150 mm bei einer großen.) Die zwei Befestigungsschrauben der Rampe sorgfältig festziehen.



3AUA0000086323

- Achten Sie auf heiße Oberflächen. Einige Bauteile, wie die Kühlkörper der Leistungshalbleiter, sind noch längere Zeit heiß, nachdem der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt worden ist.
- Stellen Sie sicher, dass bei der Installation keine Bohrspäne und Staub in den Frequenzumrichter eindringen. Elektrisch leitender Staub im Inneren des Gerätes führt zu Schäden oder Störungen.
- Stellen Sie eine ausreichende Kühlung des Frequenzumrichters sicher.
- Der Frequenzumrichter darf nicht durch Nieten oder Schweißen befestigt werden.

Lichtwellenleiter



WARNUNG! Die Nichtbeachtung der folgenden Anweisungen kann Störungen der Geräte und Schäden an den LWL-Kabeln verursachen:

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

Elektronikkarten



WARNUNG! Durch die Nichtbeachtung der folgenden Anweisungen können die Elektronikkarten beschädigt werden:

- Tragen Sie ein Erdungsarmband, wenn Sie die Leiterplatten berühren müssen. Berühren Sie die Leiterplatten nicht unnötigerweise. Auf den Leiterplatten befinden sich Komponenten, die gegen elektrostatische Entladung empfindlich sind.

Sicherheit bei Inbetriebnahme und Betrieb

Allgemeine Sicherheitshinweise

Diese Warnhinweise richten sich an die Personen, die den Betrieb des Frequenzumrichters planen oder ihn bedienen.



WARNUNG! Die Nichtbeachtung der folgenden Anweisungen kann zu schweren Verletzungen und tödlichen Unfällen führen oder Schäden an den Geräten verursachen:

- Vor der Einstellung und der Inbetriebnahme des Frequenzumrichters muss sichergestellt werden, dass der Motor und alle Arbeitsmaschinen für den Betrieb über den gesamten Drehzahlbereich, den der Frequenzumrichter bietet, geeignet sind. Der Frequenzumrichter kann so eingestellt werden, dass der Motor mit Drehzahlen betrieben werden kann, die oberhalb und unterhalb der Drehzahl liegen, die bei direktem Netzbetrieb des Motors möglich ist.
- Die Funktionen für eine automatische Störungsquittierung des Regelungsprogramms dürfen nicht aktiviert werden, wenn gefährliche Situationen auftreten können. Nach einer automatischen Quittierung einer Störung wird der Frequenzumrichter zurückgesetzt (Reset) und der Betrieb fortgesetzt, wenn diese Funktionen aktiviert sind.
- Der Motor darf nicht mit einem AC-Schütz oder einer anderen Abschaltvorrichtung gesteuert werden; stattdessen sind die Tasten  und  auf dem Bedienpanel oder die Befehle über die E/A-Karte des Frequenzumrichters zu verwenden. Die maximal zulässige Anzahl der Ladezyklen der DC-Kondensatoren des Frequenzumrichters, z.B. Einschaltvorgänge durch Anlegen der Spannung, beträgt fünf mal innerhalb von 10 Minuten.

Hinweise:

- Ist eine externe Quelle für den Start-Befehl ausgewählt und das EIN-Signal ist aktiv, startet der Frequenzumrichter sofort bei Wiederkehr der Spannungsversorgung nach einer Unterbrechung oder einer Störungsquittierung, wenn der Frequenzumrichter nicht für 3-Draht (ein Impuls) Start/Stop konfiguriert ist.

- Wenn der Frequenzumrichter nicht auf Lokalsteuerung eingestellt ist, kann der Antrieb nicht mit der Stopp-Taste auf dem Bedienpanel gestoppt werden.
-

Frequenzumrichter für Permanentmagnet-Synchronmotoren



WARNUNG! Den Motor nicht über die Nenndrehzahl hinaus betreiben. Eine zu hohe Drehzahl des Motors führt zu einer Überspannung, die eine Explosion der Zwischenkreis-Kondensatoren des Frequenzumrichters verursachen kann.

Einführung in das Handbuch

Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel werden der angesprochene Leserkreis und die Inhalte der Kapitel dieses Handbuchs beschrieben. Es enthält einen Ablaufplan mit den Schritten Prüfung des Lieferumfangs, Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters. In dem Ablaufplan wird auf Kapitel/Abschnitte in diesem und in anderen Handbüchern verwiesen.

Angesprochener Leserkreis

Dieses Handbuch ist für alle Personen bestimmt, die

- die Schrankmontage des Frequenzumrichtermoduls planen und das Modul in einen kundenspezifischen Schaltschrank einbauen
- die elektrische Installation des Umrichterschanks planen
- Anweisungen für den Benutzer des Frequenzumrichters hinsichtlich der mechanischen Installation des Umrichterschanks, der Leistungs- und Steuerkabelanschlüsse am Frequenzumrichter-Schrankgerät sowie der Wartung des Umrichters erstellen.

Lesen Sie dieses Handbuch aufmerksam durch, bevor Sie an und mit dem Frequenzumrichter arbeiten. Es wird vorausgesetzt, dass der Leser Kenntnisse der Elektrotechnik, der Verkabelung, der elektrischen Komponenten und der Verwendung von Symbolen in Schaltplänen besitzt.

Dieses Handbuch wird weltweit verwendet. Es werden SI- und amerikanisch/britische Maßeinheiten angegeben.

Inhalt der Betriebsanleitung

Dieses Handbuch enthält die Anweisungen und Informationen für die Grundkonfiguration des Frequenzumrichtermoduls. Die Inhalte der Kapitel des Handbuchs sind nachfolgend kurz beschrieben.

Sicherheitsvorschriften enthält die Sicherheitsvorschriften für die Installation, die Inbetriebnahme, den Betrieb und die Wartung des Frequenzumrichters.

Einführung in das Handbuch enthält eine Einführung in dieses Handbuch.

Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung beschreibt das Frequenzumrichtermodul.

Planung des Schaltschrankeinbaus beschreibt die Planung der Umrichterschränke und die Installation des Frequenzumrichtermoduls in einem Kunden-Schaltschrank. Das Kapitel enthält Beispiele für den Aufbau des Schaltschranks und gibt die für die Kühlung des Moduls erforderlichen freien Abstände an.

Planung der elektrischen Installation enthält Anweisungen zum Anschluss des Motors und der Kabelauswahl sowie zu Schutzmaßnahmen und Kabelführung.

Installation enthält eine Beschreibung zur Installation des Frequenzumrichtermoduls in einem Schaltschrank und den Kabelanschluss an den Umrichter.

Installations-Checkliste enthält Listen zur Prüfung der mechanischen und elektrischen Installation des Frequenzumrichters.

Inbetriebnahme enthält die Anweisungen für die Inbetriebnahme des Frequenzumrichter-Schrankgeräts.

Störungsanzeigen informiert über die Bedeutung der LED-Anzeigen und enthält Anweisungen zur Störungssuche.

Wartung enthält Anweisungen für die vorbeugende Wartung.

Technische Daten enthält die technischen Spezifikationen des Frequenzumrichters, z. B. die Nenndaten, Größen, technischen Anforderungen und Bedingungen zur Erfüllung der Anforderungen für CE- und andere Kennzeichnungen.

Abmessungen enthält Maßzeichnungen des Umrichtermoduls, das in einen Rittal TS 8 Schrank eingebaut ist.

Beispiel-Stromlaufplan enthält einen Beispiel-Schaltplan für ein Frequenzumrichter-Schrankgerät.

Widerstandsbremseinheit beschreibt Auswahl, Schutz und Anschluss von Bremswiderständen.

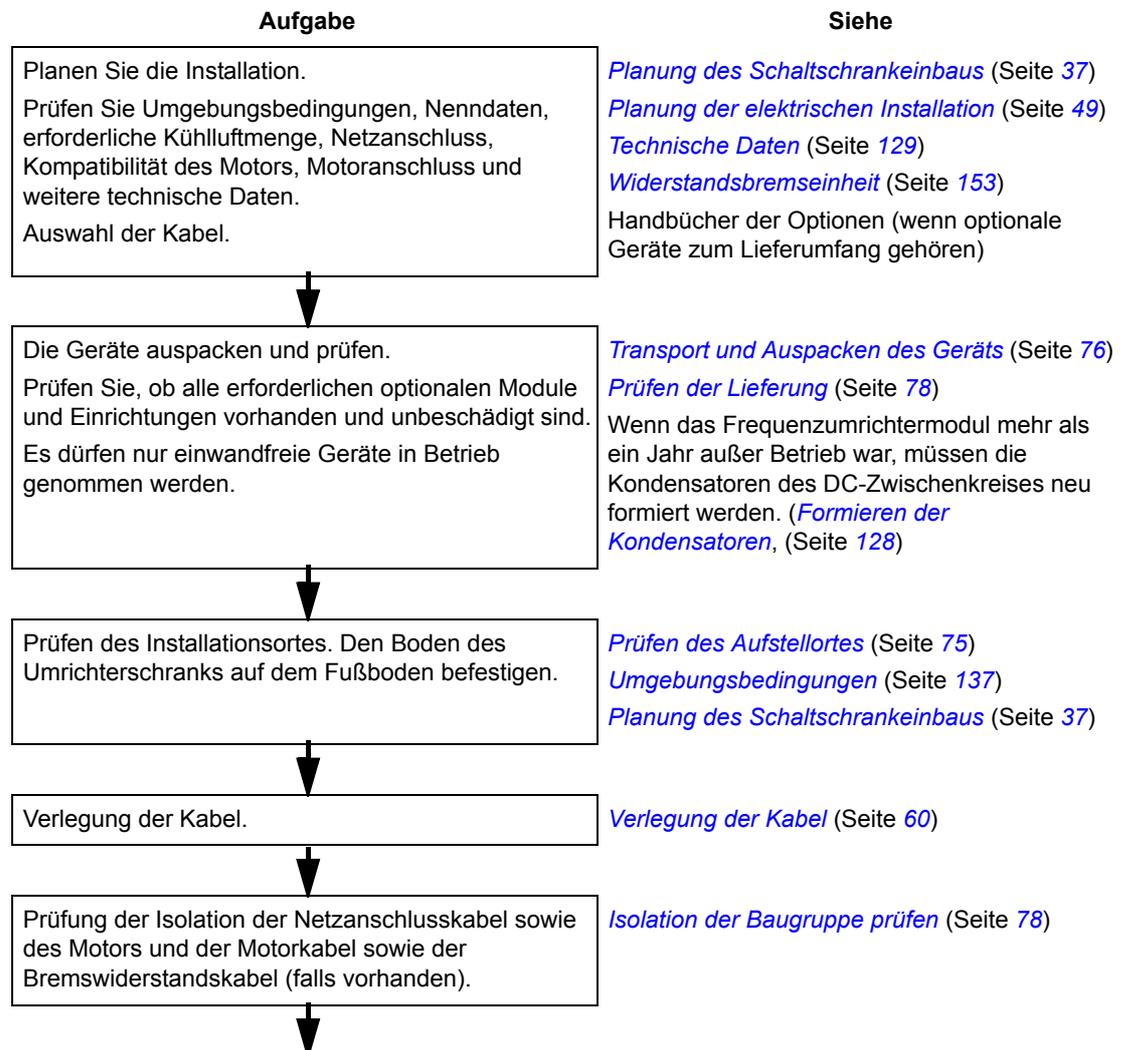
Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (Safe Torque Off - STO) enthält eine Beschreibung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (STO) sowie Anweisungen zur Implementierung der Funktion.

Einteilung nach Baugröße und Optionscode

Die Anweisungen, technische Daten und Maßzeichnungen, die nur bestimmte Frequenzumrichter-Baugrößen betreffen, sind mit der Baugrößenbezeichnung gekennzeichnet (G1 oder G2). Die Baugröße ist auf dem Typenschild des Frequenzumrichters angegeben.

Die Anweisungen und technischen Daten, die nur bestimmte Optionen betreffen, sind mit Optionscodes gekennzeichnet, z.B. +H381. Die jeweiligen Optionen des Wechselrichters sind durch die Optionscodes, die auf dem Typenschild angegeben sind, erkennbar. Die wählbaren Optionen sind im Abschnitt *Typenschlüssel* auf Seite 34 aufgelistet.

Ablaufplan für Installation, Inbetriebnahme und Betrieb



Aufgabe	Siehe
<p><u>Einheiten mit optionalen Kabelanschlussblechen (+H381)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Kabelanschlussbleche im Schrank einbauen. • Installieren sie die zusätzlichen Bauteile im Schrank (der Aufbau kann abweichen, z. B.: Haupttrennschalter, Hauptschütz, Haupt-AC-Sicherungen usw.) • Wenn der Haupttrennschalter im Schrank installiert wird, den Netzkabelanschluss an diesen anschließen. • Schließen Sie die Netzkabel und Motorkabel an die Kabelanschlüsse an. • Schließen Sie den Bremswiderstand und die DC-Kabel (falls vorhanden) an die Kabelanschlüsse an. • Das Frequenzumrichtermodul in den Schrank einbauen. • Befestigen Sie die Stromschienen des Kabelanschlussblechs an den Stromschienen des Frequenzumrichtermoduls. • Bei Verwendung einer externen Regelungseinheit schließen Sie die Spannungsversorgungs- und die LWL-Kabel des Frequenzumrichtermoduls an die Regelungseinheit an und installieren Sie die Regelungseinheit im Schrank. <p><u>Einheiten ohne optionale Kabelanschlussbleche (ohne Option +H381)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Installieren sie die zusätzlichen Bauteile im Schrank (der Aufbau kann abweichen, z. B.: Haupt-PE-Schiene, Haupttrennschalter, Hauptschütz, Haupt-AC-Sicherungen, etc.) • Das Frequenzumrichtermodul in den Schrank einbauen. • Schließen Sie die Netzverkabelung zwischen dem Frequenzumrichtermodul und den anderen Bauteilen des Hauptstromkreises im Schrank (falls vorhanden) an. • Schließen Sie die Netzkabel und Motorkabel an den Umrichterschrank an. • Schließen Sie den Bremswiderstand und die DC-Kabel an den Umrichterschrank an. • Bei Verwendung einer externen Regelungseinheit schließen Sie die Spannungsversorgungs- und die LWL-Kabel des Frequenzumrichtermoduls an die Regelungseinheit an und installieren Sie die Regelungseinheit im Schrank. 	<p>Einbau des mechanischen Zubehörs in den Schrank (Seite 82)</p> <p>Anschluss der Leistungskabel (Seite 87)</p> <p>Einbau des Frequenzumrichtermoduls in den Schrank (Seite 92)</p> <p>Anschluss der externen Regelungseinheit an das Frequenzumrichtermodul (Seite 100)</p> <p>Montage der externen Regelungseinheit (Seite 102)</p> <p>Handbücher für optionale Geräte</p>
<p style="text-align: center;">▼</p> <p>Schließen Sie die externen Steuerkabel an die Regelungseinheit des Frequenzumrichter an.</p>	<p>Anschluss der Steuerkabel (Seite 98)</p> <p>Anschluss der Steuerkabel von Einheiten mit interner Regelungseinheit (Option +P905), Seite 112</p>

Baugröße	Größe der Frequenzrichtermodule. In diesem Handbuch werden die Frequenzrichtermodule der Baugröße G1 und G2 beschrieben.
FSCA-01	Optionales Modbus-Feldbus-Adaptermodul
HFT	Hardware Fault Tolerance (Hardware-Fehlertoleranz)
HTL	High Threshold Logic, Logikbaustein mit erhöhter Störsicherheit
E/A	Eingang/Ausgang
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor; ein spannungsgeregelter Leistungshalbleitertyp, der wegen seiner einfachen Regelbarkeit und der hohen Schaltfrequenz in Wechselrichtern verwendet wird.
JCU	Regelungseinheit des Frequenzrichtermoduls. Die externen E/A-Steuersignale werden an die JCU angeschlossen und die optionalen E/A-Erweiterungsmodule darauf installiert.
JGDR	Gate-Treiber-Karte
JINT	Hauptstromkreiskarte
JMU-xx	Memory Unit in der Regelungseinheit des Frequenzrichters (JCU)
JRIB	Adapterkarte, die an die Regelungskarte in der Regelungseinheit (JCU) angeschlossen ist.
MTTF _D	Mean Time To dangerous Failure (Mittlere Dauer bis zu einer gefährlichen Störung): Gesamtzahl an Lebensdauereinheiten / Anzahl an gefährlichen, unentdeckten Störungen während eines bestimmten Messintervalls unter angegebenen Bedingungen
PFD	Probability of Failure on Demand
PFHd	Probability of Dangerous Failures per Hour (Wahrscheinlichkeit einer gefährlichen Störung pro Stunde)
PL	Performance Level: Entspricht SIL, Stufen a-e
PTC	Positiver Temperaturkoeffizient
RFI	Radio-Frequency Interference = EMV-Störungen
SFF	Safe Failure Fraction (%)
SIL	Safety Integrity Level
STO	Safe torque off = Sicher abgeschaltetes Drehmoment
TTL	Transistor-Transistor-Logikbaustein

Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung

Inhalt dieses Kapitels

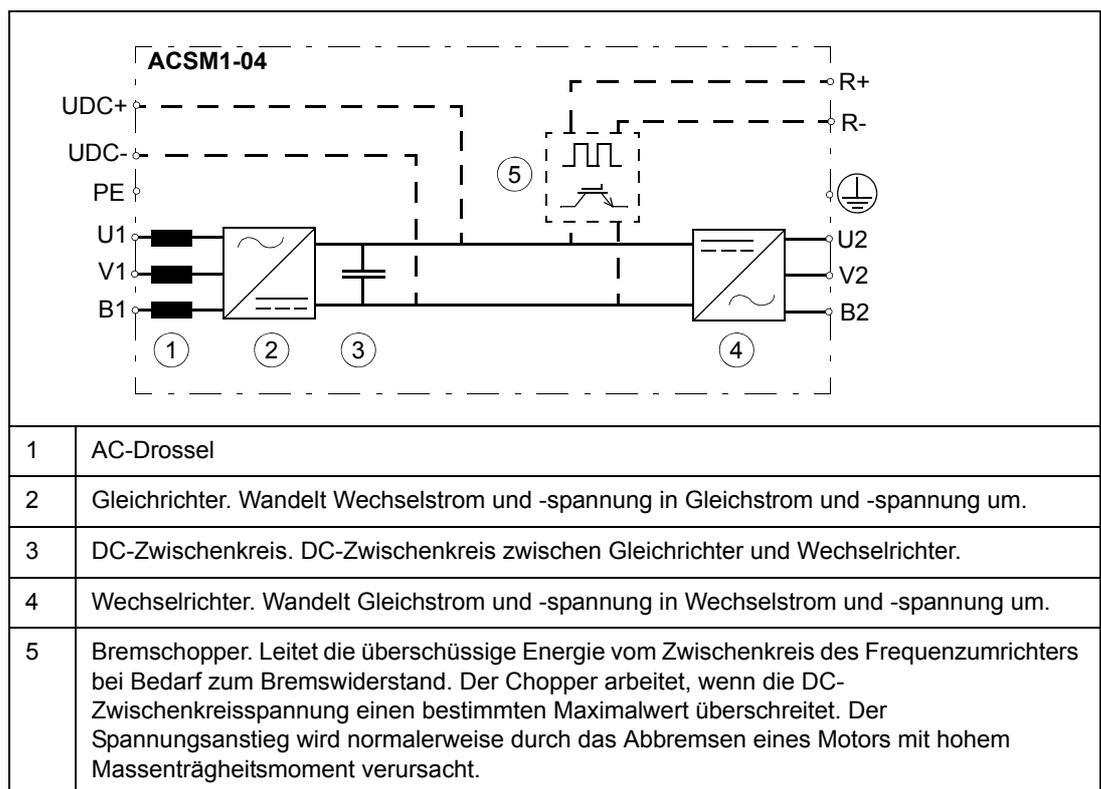
In diesem Kapitel werden das Funktionsprinzip und der Aufbau des Frequenzumrichtermoduls kurz beschrieben.

Produktbeschreibung

Der ACSM1-04 ist ein Frequenzumrichtermodul für die Regelung von Asynchronmotoren (Standardinduktion, Servo) und Synchronmotoren (Servo, hohes Drehmoment).

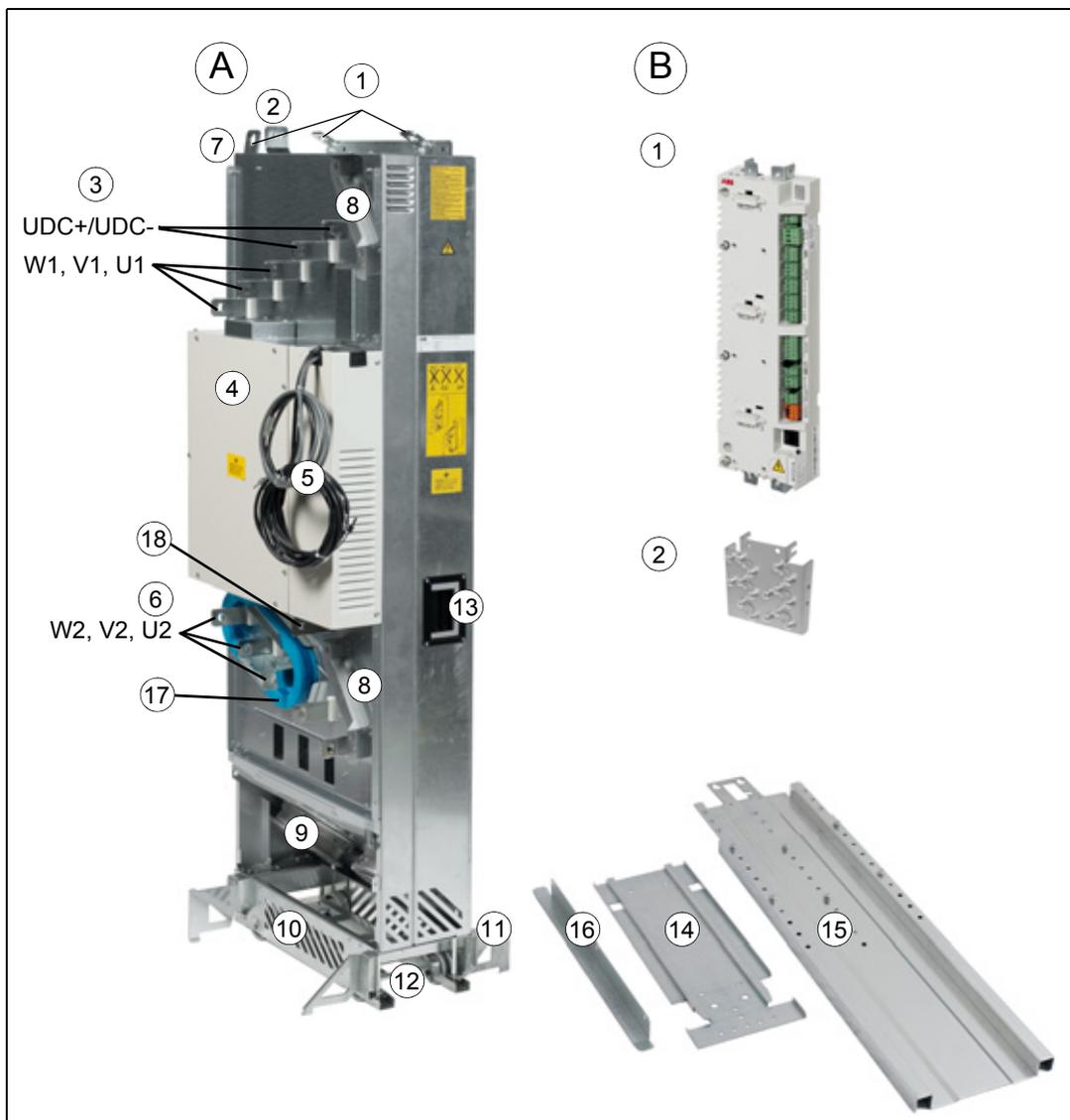
Der ACSM1-04 ist je nach Ausgangsleistung in verschiedenen Baugrößen erhältlich. Alle Baugrößen arbeiten mit der gleichen Regelungseinheit (Typ JCU). In diesem Handbuch werden nur die Baugrößen G1 und G2 des ACSM1-04 behandelt.

Der Hauptstromkreis des Frequenzumrichters ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



Übersicht

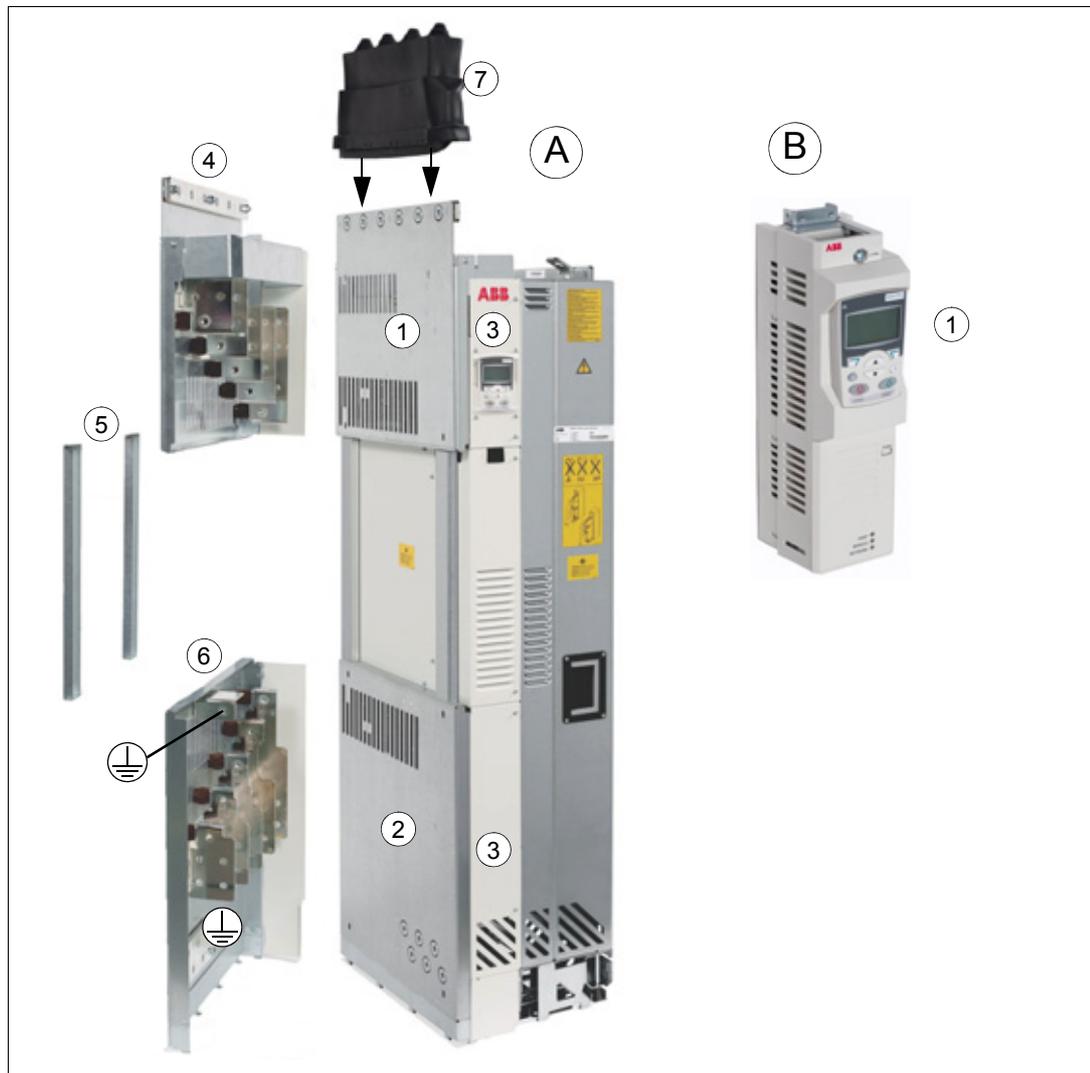
Die Abbildung zeigt die Komponenten des Standardmoduls.



Teil	Beschreibung
A	Frequenzumrichtermodul
1	Hebeösen
2	Befestigungswinkel
3	Einspeisekabel-Stromschienen und DC+ und DC- Schienen
4	Elektronikgehäuse
5	Spannungsversorgung und LWL-Kabel, die an die externe Regelungseinheit angeschlossen werden
6	Ausgangskabel-Stromschienen und Bremswiderstands-Anschlusschienen
7	PE-Anschluss
8	Steuerkabelkanal
9	Hauptlüfter
10	Sockel

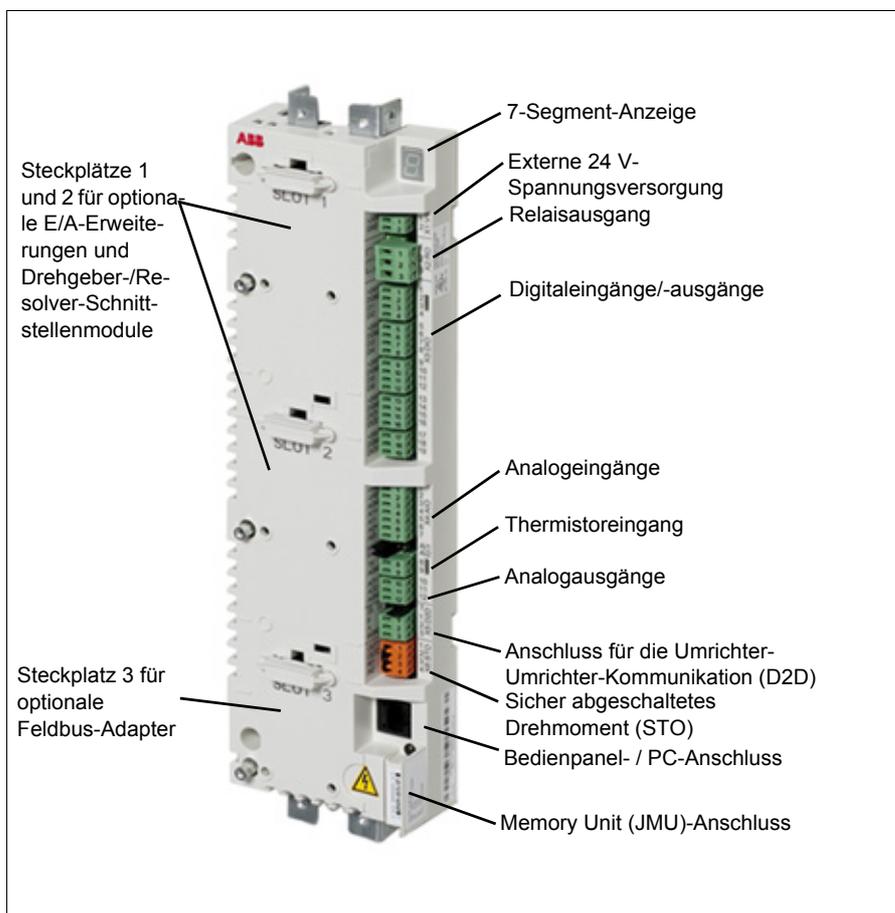
Teil	Beschreibung
11	Ausstellbare Stützwinkel
12	Untere Befestigungsschrauben
13	Griff zum Herausziehen des Frequenzumrichtermoduls aus dem Schrank
14	Sockelführungsblech
15	Teleskoprampe zum Herausziehen und Hineinschieben
16	Oberes Führungsblech
17	Optionalen Gleichtaktfilter (+E208)
18	Erdungsschiene für optionales Ausgangs-Kabelanschlussblech (+H381)
B	Regelungseinheit (JCU)
1	Regelungseinheit
2	Steuerkabel-Anschlussblech

Die Frequenzumrichtermodule und Auswahloptionen werden hier abgebildet: Regelungseinheit (+J400) und Kabelanschlussbleche (+H381).



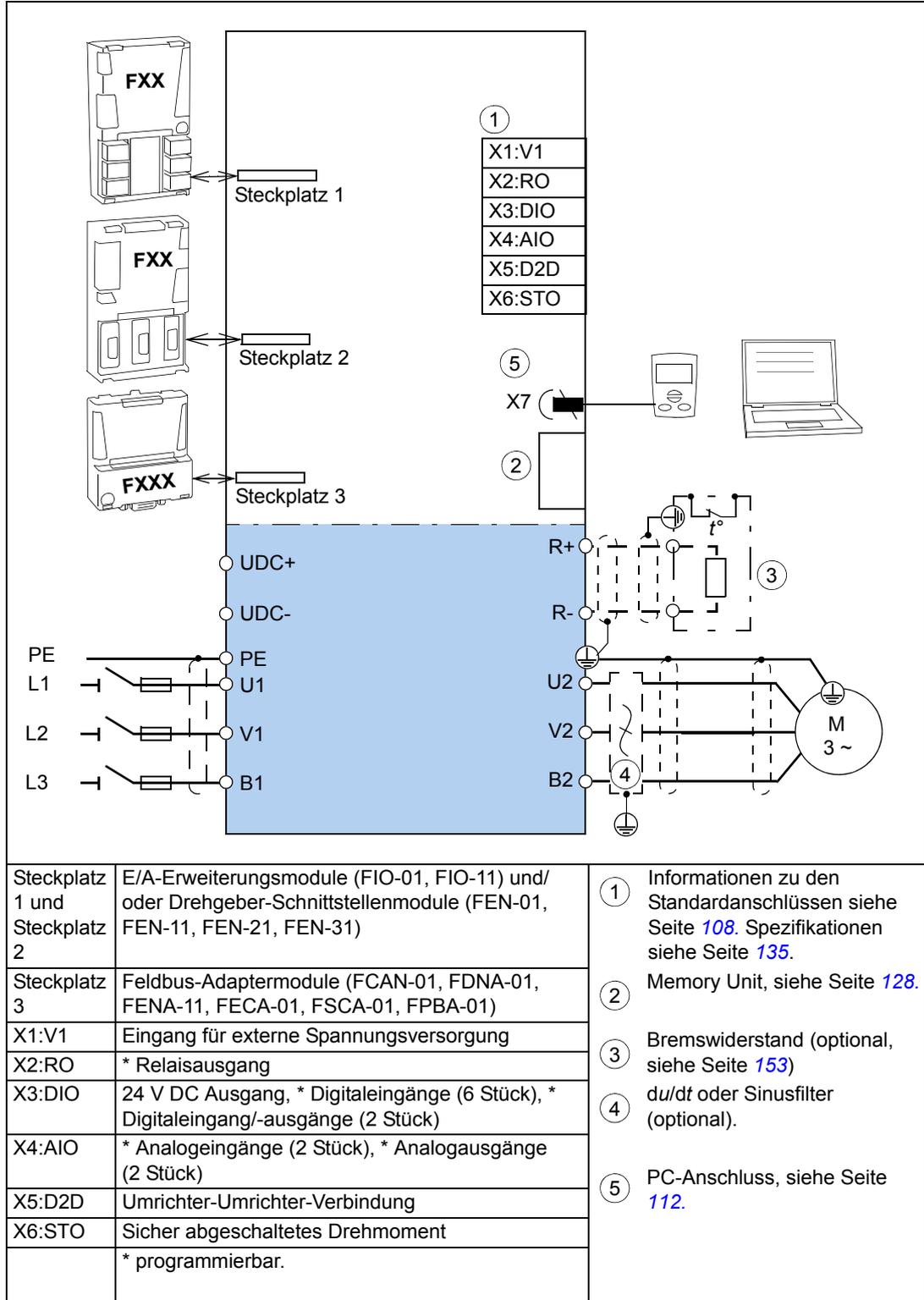
Teil	Beschreibung
A	Frequenzumrichtermodul
1	Am Frequenzumrichtermodul befestigtes Eingangs-Kabelanschlussblech (4)
2	Am Frequenzumrichtermodul befestigtes Ausgangs-Kabelanschlussblech (6)
3	Bei der Option +P905 sitzt das Bedienpanel im Umrichtermodul.
4	Eingangs-Kabelanschlussblech (+H381)
5	Seitenführungen (+H381)
6	Ausgangs-Kabelanschlussblech (+H381)
7	Gummidichtung (+H381)
B	Regelungseinheit
	Regelungseinheit mit Bedienpanel (+J400)

Der Aufbau der Regelungseinheit ist in der folgenden Abbildung dargestellt (Schutzabdeckungen der Steckplätze aufgesetzt).



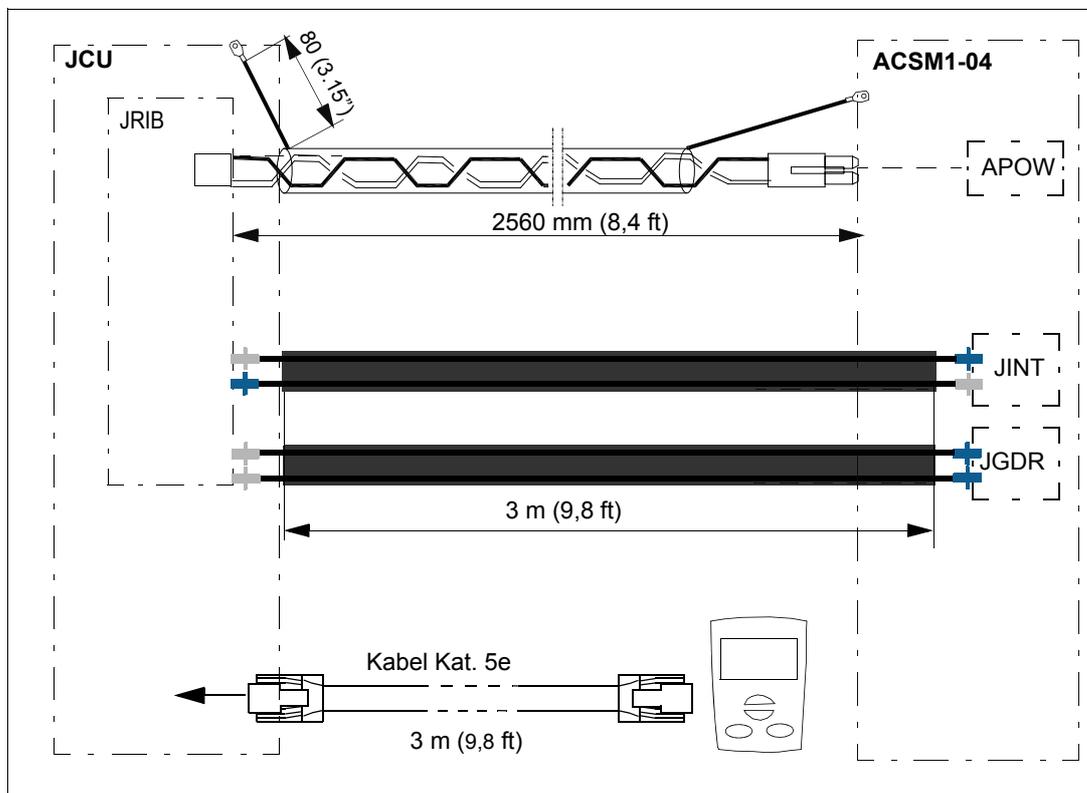
Leistungsanschlüsse und Steuerungsschnittstellen

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



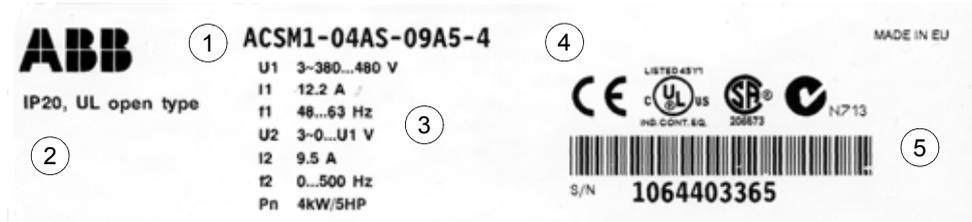
Anschlusskabel für die externe Regelungseinheit

Die Kabel für den Anschluss der Regelungseinheit an Frequenzumrichtermodul und Bedienpanel sind unten dargestellt. Tatsächliche Anschlüsse siehe Abschnitte [Anschluss der externen Regelungseinheit an das Frequenzumrichtermodul](#) (Seite 100) und [Anschluss eines PC](#) (Seite 112).



Typenschild

Auf dem Typenschild sind IEC- und NEMA-Kenndaten, UL, C-UL, CSA und CE-Kennzeichen, eine Typenbezeichnung und eine Seriennummer angegeben, mit denen das jeweilige Gerät identifiziert werden kann. Das Typenschild befindet sich auf der Frontabdeckung. Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel eines Typenschildes.



Nr.	Beschreibung
1	Typenbezeichnung, siehe Abschnitt Typenschlüssel auf Seite 34.
2	Baugröße
3	Nenndaten
4	Gültige Kennzeichnung
5	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.

Typenschlüssel

Der Typenschlüssel enthält Angaben über die Eigenschaften/Spezifikation und Konfiguration des Frequenzumrichtermoduls. Die ersten Buchstaben und Ziffern von links stehen für die Basiskonfiguration. Die Auswahloptionen werden im Anschluss daran, durch Pluscodes getrennt angegeben (z.B. +E208). Die Hauptauswahlmöglichkeiten werden nachfolgend beschrieben. Es sind nicht alle Auswahlmöglichkeiten für alle Typen verfügbar. Weitere Informationen siehe Dokument *ACSM1 Ordering Information*, das auf Anfrage erhältlich ist.

Code	Beschreibung
Basis-Code, zum Beispiel ACSM1-04AS-390A-4	
Produktserie	
ACSM1	Produktserie ACSM1

Code	Beschreibung
Typ	
04xx	Lüftgekühlte Frequenzumrichtereinheit. Wenn keine Optionen gewählt werden: IP00 (UL-Typ offen), Kabeleingang oben und -abgang unten (Anschlüsse an der Modulseite), externe Regelungseinheit JCU, ohne Bedienpanel, AC-Drossel, Bremschopper, DC-Stromschienen, lackierte Leiterplatten, Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment", Sockel-Führungsblech, Rampe zum Herausziehen und Hineinschieben, Modulbefestigungswinkel und -schrauben, Drive SP Programmierung und mehrsprachige <i>Kurzanleitung für die Inbetriebnahme</i> . 04AS: Drehzahl- und Drehmomentregelungsprogramm 04AM: Motion-Control-Regelungsprogramm
Baugröße	
xxxA	Siehe Nenndaten-Tabellen, Seite 129 .
Spannungsbereich	
4	380...500 V AC
Optionscodes (Pluscodes)	
Widerstandsbremmung	
0D150	Keine Bremschopper- und Bremswiderstand-Anschlusschienen sowie keine R+ und R-Anschlüsse am Kabelanschlussblech (+H381), falls das Blech bestellt wird.
Filter	
E208	Gleichtaktfilter. Enthält drei Erweiterungsstromschienen zu den Ausgangs-Stromschienen des Frequenzumrichters bei Einheiten ohne Option +H381.
Kabelanschlussbleche	
H381	Kabelanschlussbleche (Anschlüsse U1, V1, W1, U2, V2, W2)
Sockel	
0H354	Ohne Sockel
Bedienpanel und Regelungseinheit	
J400	Bedienpanel auf der JCU-Regelungseinheit. Einschließlich Bedienpanel-Halterung und internem Kabel.
P905	Regelungseinheit JCU im Elektronikgehäuse des Frequenzumrichtermoduls.
Feldbus-Adaptermodule	
K451	FDNA-01 DeviceNet™-Feldbusadaptermodul
K454	FPBA-01 PROFIBUS DP Feldbusadaptermodul
K457	FCAN-01 CANopen-Feldbus-Adaptermodul
K458	FSCA-01 Modbus-Feldbus-Adaptermodul
K466	FENA-11 Ethernet/IP™, Modbus/TCP- und PROFINET-Feldbus-Adaptermodul
K469	FECA-01 EtherCAT®-Feldbus-Adaptermodul
E/A-Erweiterung und Drehgeber-Schnittstellenmodule	
L500	FIO-11 Analog-E/A-Erweiterungmodul
L501	FIO-01 Digital-E/A-Erweiterungmodul
L502	FEN-31 HTL-Inkrementalgeber-Schnittstellenmodul
L516	FEN-21 Resolver-Schnittstellenmodul
L517	FEN-01 TTL Inkrementalgeber-Schnittstellenmodul
L518	FEN-11 Absolutwertgeber-Schnittstellenmodul inkl. TTL-Schnittstelle
Regelungsprogramme	
Nxxxx	Geeignete Firmwareversion
Gewährleistung	
P904	Erweiterte Gewährleistung

Planung des Schaltschrankeinbaus

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält eine Anleitung für die Planung des Einbaus des Frequenzumrichtermoduls in einen Kunden-Schaltschrank, mit der Vorderseite des Moduls zur Schranktür. Das Kapitel enthält Beispiele für den Aufbau des Schaltschranks und gibt die für die Kühlung des Moduls erforderlichen freien Abstände an. Die hier behandelten Punkte sind wichtig für die Sicherheit und einen störungsfreien Betrieb des Frequenzumrichters.

Hinweise: Die geltenden Gesetze und örtlichen Vorschriften sind bei der 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.

Grundsätzliche Anforderungen an den Schaltschrank

Verwenden Sie einen Schaltschrank, der:

- einen ausreichend stabilen Rahmen besitzt, um das Gewicht der Frequenzumrichterkomponenten, Steuergeräte und -kreise und weiterer eingebauter Geräte zu tragen
- den Benutzer vor Berührung unter Spannung stehender Teile des Frequenzumrichtermoduls schützt und die Anforderungen an Staub- und Feuchtigkeitsschutz erfüllt
- der ausreichend Einlass- und Auslassöffnungen hat, wodurch die Kühlluft im Schaltschrank des Frequenzumrichters gut zirkulieren kann.

Planung des Aufbaus des Schaltschranks

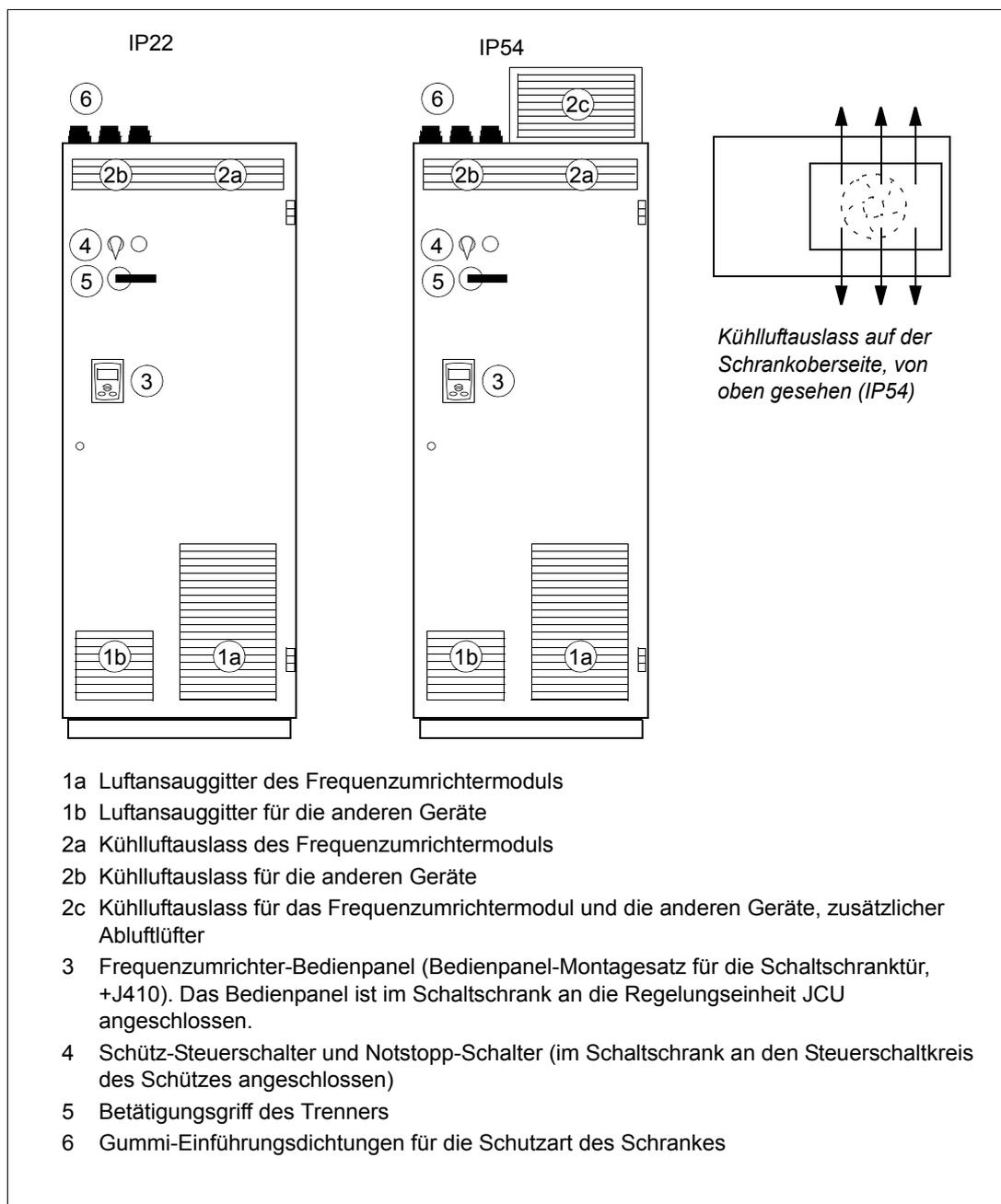
Führen Sie eine großzügige Platzbedarfsplanung durch, um eine einfache Installation und Wartung sicherzustellen. Ein ausreichender Kühlluftstrom, notwendige Abstände, Kabel und Kabelführungsstrukturen benötigen ebenfalls ausreichenden Platz.

Sorgen Sie für ausreichenden Abstand zwischen der/den Regelungskarte(n) und:

- den Hauptstromkreiskomponenten, wie z. B. Schaltschütz, Schalter und Netzkabel
- heißen Bauteilen (Kühlkörper, Luftauslass des Frequenzumrichtermoduls).

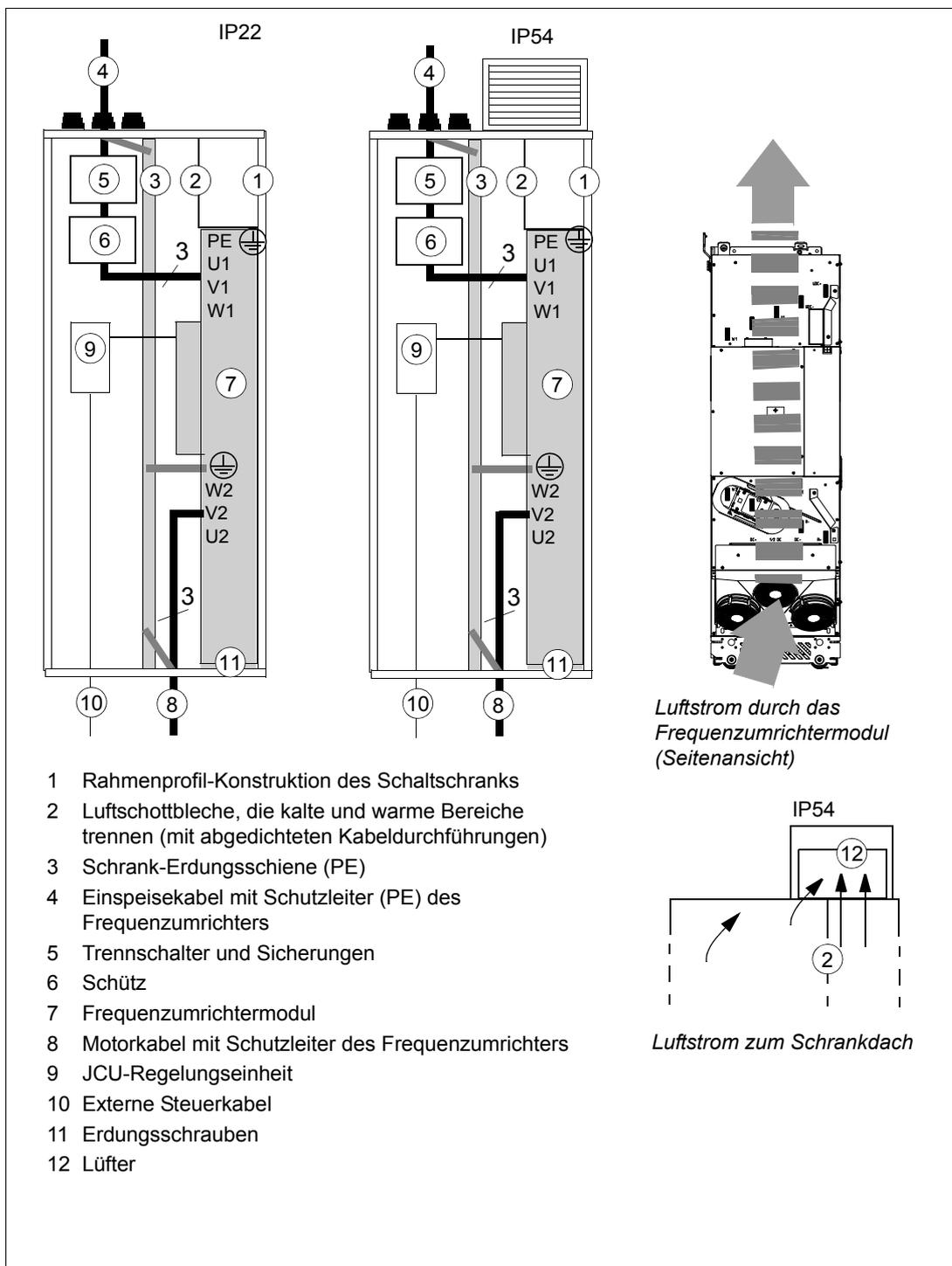
Aufbaubeispiele, Tür geschlossen

Aufbaubeispiele für die Schaltschränke IP22 und IP54 werden im Folgenden gezeigt (Eingangskabeldurchführung von oben und Motorkabeldurchführung von unten).



Aufbaubeispiele, Tür geöffnet

Aufbaubeispiele für Einheiten in IP22- und IP54-Schaltschrank sind im Folgenden dargestellt. Optionale Kabelanschlussbleche (+H381) werden nicht benutzt.



Hinweis 1: Die Schirme von Leistungskabeln können auch über die Erdungsanschlüsse des Frequenzumrichtermoduls geerdet werden.

Hinweis 2: Siehe auch Abschnitt [Erforderliche freie Abstände](#) auf Seite 46.

Erdungsanschlüsse im Inneren des Schaltschranks

Erden Sie das Frequenzumrichtermodul und lassen Sie die Kontaktflächen der Befestigungspunkte unlackiert (direkter Metall-Metall-Kontakt). Der Rahmen des Moduls 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 Frequenzumrichtermoduls und der PE-Schiene des Schaltschranks.

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

Auswahl des Stromschienenmaterials und Vorbereitung der Anschlüsse

Bei der Planung von Stromschienen muss Folgendes beachtet werden:

- Es wird verzinnertes Kupfer empfohlen, Aluminium kann ebenfalls verwendet werden.
- Die Oxidschicht von Aluminium-Stromschienenanschlüssen muss entfernt und geeignetes oxidationshemmendes Kontaktfett aufgetragen werden.

Anzugsmomente

Schrauben mit Härtegrad 8.8 (mit oder ohne Kontaktfett) entsprechend den folgenden Anzugsmomenten festziehen.

Schraubengröße	Torque
M5	3,5 Nm (2,6 lbf·ft)
M6	9 Nm (6,6 lbf·ft)
M8	20 Nm (14,8 lbf·ft)
M10	40 Nm (29,5 lbf·ft)
M12	70 Nm (52 lbf·ft)
M16	180 Nm (133 lbf·ft)

Planung der Schaltschrankbefestigung

Bei der Planung der Schaltschrankbefestigung ist Folgendes zu beachten:

- Befestigen Sie den Schaltschrank vorne am Boden und hinten am Boden oder der Wand.
- Befestigen Sie immer das Frequenzumrichtermodul an seinen Befestigungspunkten am Schaltschrank. Genauere Angaben siehe die Anweisungen zur Modulinstallation.

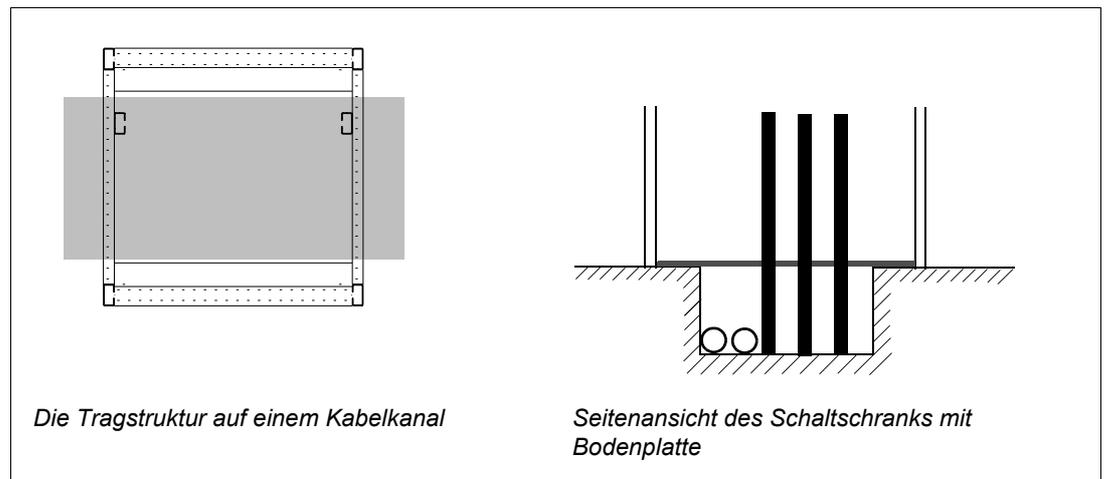


WARNUNG! Eine Schrankbefestigung durch Schweißen sollte vermieden werden. ABB haftet nicht für Schäden, die durch Elektroschweißen entstanden sind, da der Schweißstromkreis elektronische Schaltkreise im Schrank beschädigen kann.

Planung der Schrankaufstellung auf einem Kabelkanal

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

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

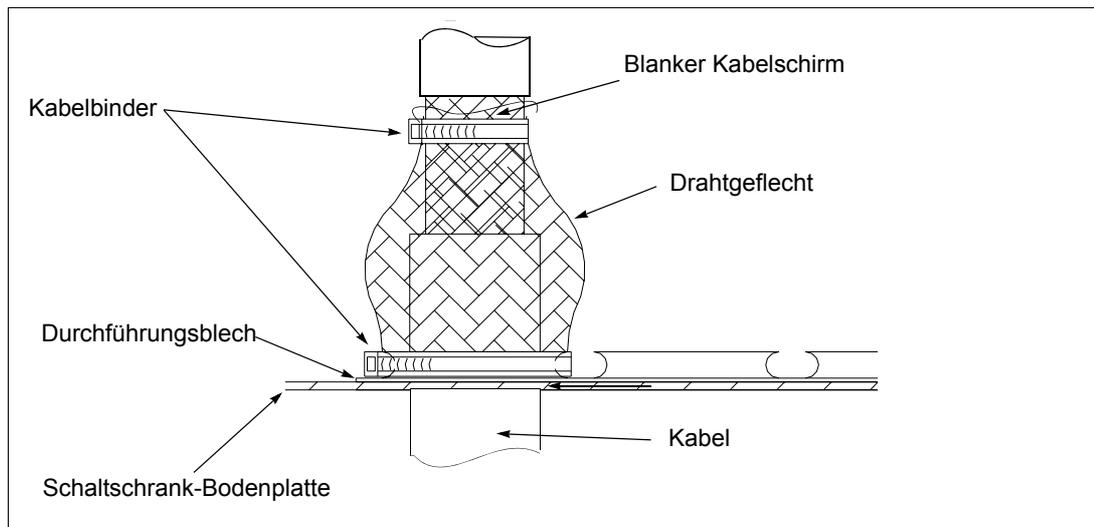


Planung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) des Schaltschranks

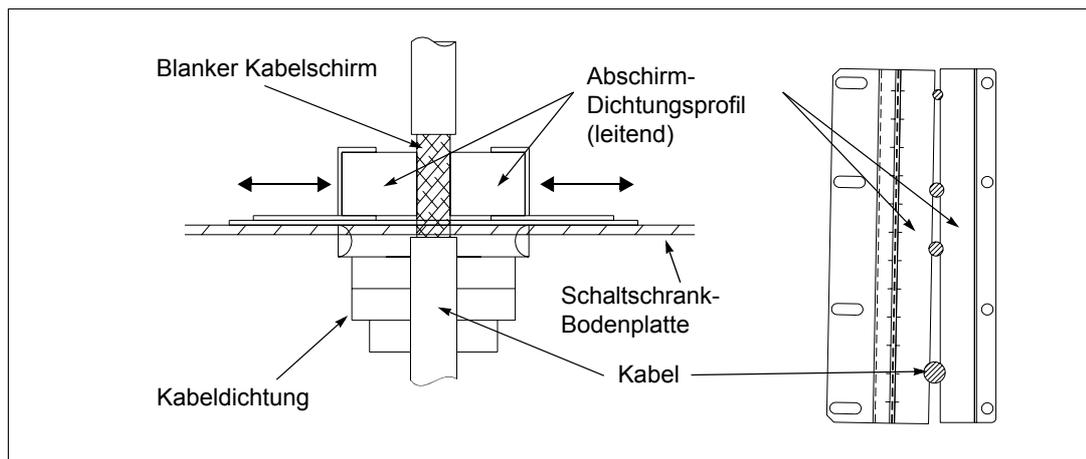
Bei der Planung der elektromagnetischen Verträglichkeit des Schaltschranks ist Folgendes zu beachten:

- Je geringer Anzahl und Größe der Bohrungen im Schaltschrank sind, desto besser ist in der Regel die Störungsdämpfung. Der Durchmesser einer Öffnung im leitenden Metallgehäuse des Schaltschranks sollte nicht mehr als 100 mm betragen. Den Gittern des Kühlluft einlasses und -auslasses muss besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden.
- Die beste galvanische Verbindung zwischen den Stahlblechen wird durch Zusammenschweißen erreicht, weil in diesem Fall keine Bohrungen erforderlich sind. Wenn kein Schweißen möglich ist, sollten die Kanten zwischen den Blechen **blank (unlackiert) gelassen** und mit speziellen leitfähigen EMV-Streifen ausgestattet werden, um eine ausreichende galvanische Verbindung herzustellen. Zuverlässige Streifen werden in der Regel aus flexiblem Silikon mit einem eingelegten Metallgeflecht gefertigt. Der Berührungskontakt der Metallflächen ohne ausreichenden Anpressdruck reicht nicht aus, daher ist eine leitfähige Dichtung zwischen den Oberflächen erforderlich. Der empfohlene maximale Abstand zwischen Montageschrauben beträgt 100 mm.

- Im Schaltschrank muss eine ausreichende Hochfrequenz-Erdung 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 einseitige Hochfrequenzerdung verwendet werden.
- Eine 360°-Hochfrequenzerdung an den Kabeleinführungen verbessert die EMV-Abschirmung des Schaltschranks.
- An den Kabeleinführungen der Motorkabel wird eine 360°-Hochfrequenzerdung empfohlen. Die Erdung der Kabelschirme kann wie unten gezeigt mit einem Drahtgeflecht erfolgen.

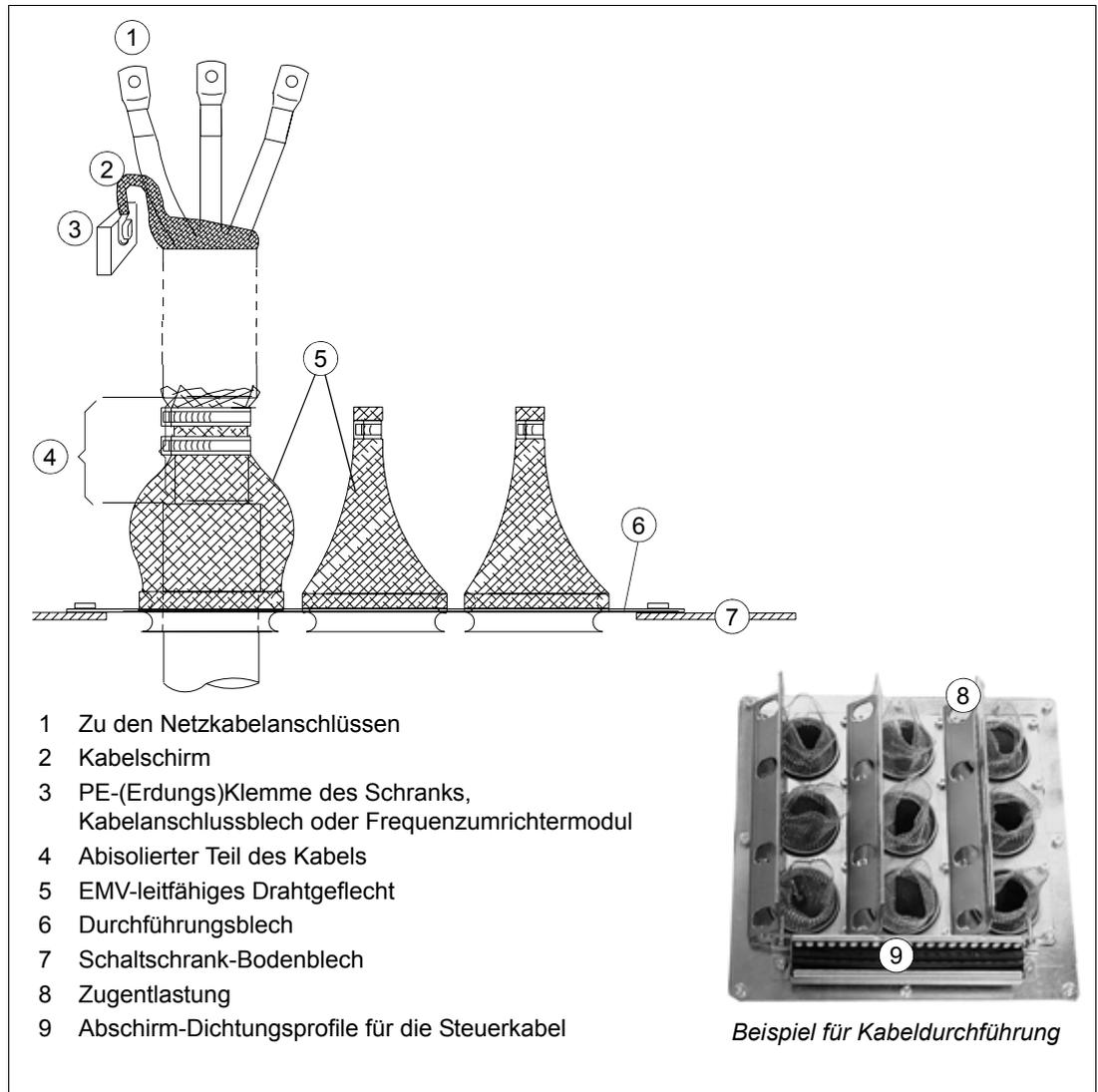


- An den Kabeleinführungen der Steuerkabelschirme wird eine 360°-Hochfrequenzerdung empfohlen. Die Schirme können mit Hilfe leitender Abschirm-Dichtungsprofile, die beidseitig gegen den Kabelschirm gedrückt werden, geerdet werden:



Planung der Motorkabelschirm-Erdung an den Kabeleinführungen

Befolgen Sie bei der Planung der Motorkabelschirm-Erdung an den Kabeleinführungen das in der folgenden Abbildung dargestellte Prinzip.



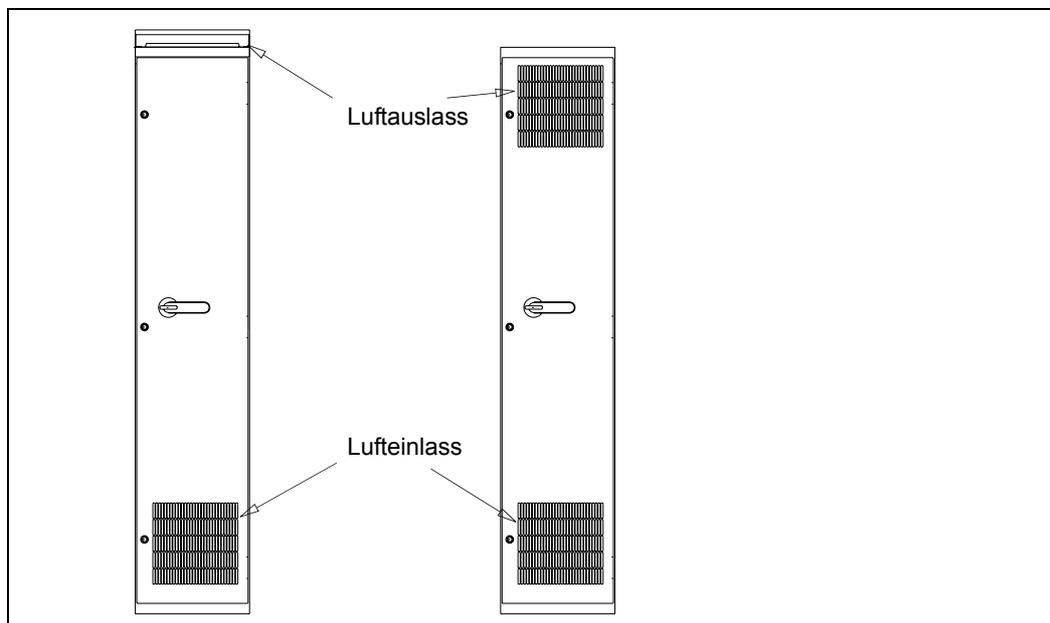
Planung der Kühlung

Bei der Planung der Kühlung für den Schaltschrank ist Folgendes zu beachten:

- Der Aufstellort muss ausreichend belüftet sein, damit die Anforderungen in Bezug auf den Kühlluftstrom und die Umgebungstemperaturen erfüllt werden, siehe Seiten 133 und 137. Der interne Lüfter des Umrichtermoduls arbeitet mit konstanter Drehzahl und fördert daher einen konstanten Kühlluftstrom durch das Modul. Ob am Aufstellort kontinuierlich die gleiche Luftmenge bewegt werden muss hängt davon ab, wieviel Wärme abgeführt werden muss.
- Lassen Sie um die Komponenten ausreichend Platz, damit ausreichend Kühlluft zirkulieren kann. Beachten Sie die Mindestabstände, die für jede Komponente

angegeben sind. Für die Kühlung des Moduls erforderlichen freien Abstände siehe Seite 46.

- Sorgen Sie auch für ausreichend Belüftung aufgrund der von den Kabeln und der zusätzlichen Ausrüstung ausgehenden Wärme
- Versehen Sie die Lufteinlass- und Auslassöffnungen mit Gittern, die
 - den Kühlluftstrom leiten,
 - gegen Berührungskontakt schützen,
 - Spritzwasser abweisen.
- In der Abbildung unten sind zwei typische Schaltschrank-Kühlungslösungen dargestellt. Der Kühlluftreinlass befindet sich unten und der Kühlluftauslass oben am Schaltschrank, entweder im oberen Teil der Tür oder im Schrankdach.



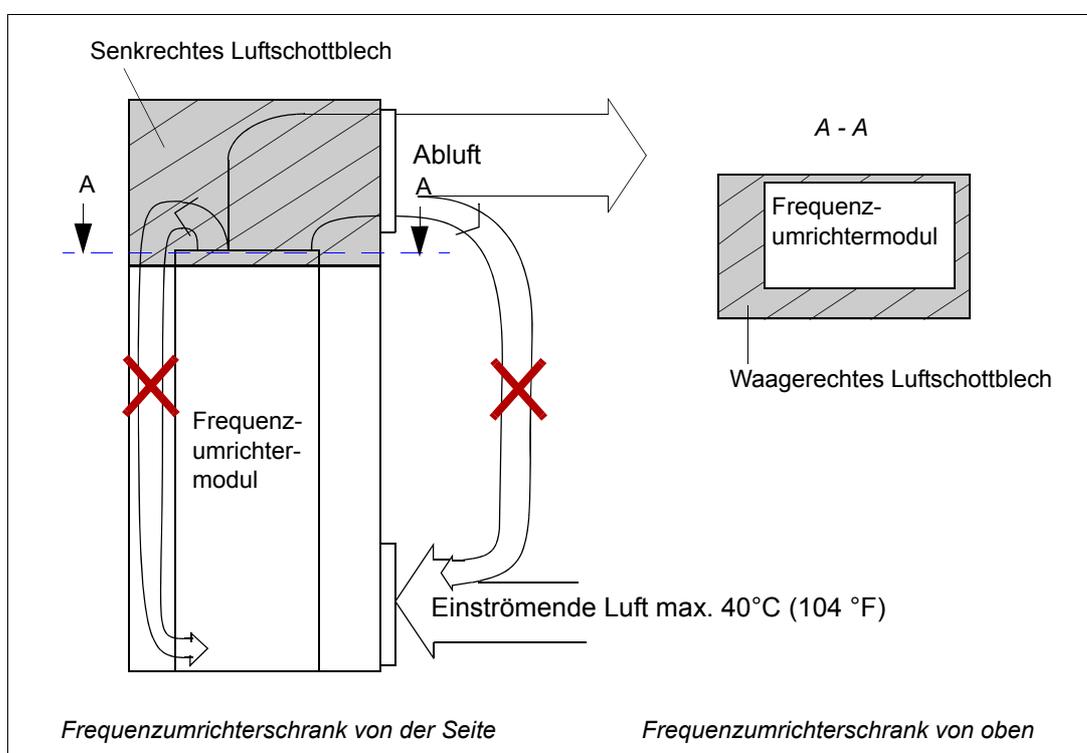
- Die internen Lüfter der Frequenzumrichtermodule reichen normalerweise aus, um die Temperaturen des Umrichters in IP22 Schaltschränken niedrig genug im zulässigen Bereich zu halten.
- Bei IP54 Schaltschränken werden dicke Filtermatten verwendet, um das Eindringen von Wasserspritzern in den Schaltschrank zu verhindern. Dadurch kann die Installation von zusätzlichen Lüftern, z.B. Abluft-Lüfter für die erhitzte Kühlluft, erforderlich werden.

Das Zurückströmen erhitzter Kühlluft verhindern

Die Zirkulation der Kühlluft außerhalb des Schrankes muss verhindert werden, indem die erhitzte Abluft vom Bereich der frischen Kühlluft, die angesaugt werden soll, abgeleitet wird. Mögliche Lösungen sind:

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

Verhindern Sie die Zirkulation von Warmluft innerhalb des Schrankes, z. B. durch passgenaue Luftschottbleche an den Stellen, die in der folgenden Abbildung gezeigt werden. Normalerweise sind keine Dichtungen erforderlich.

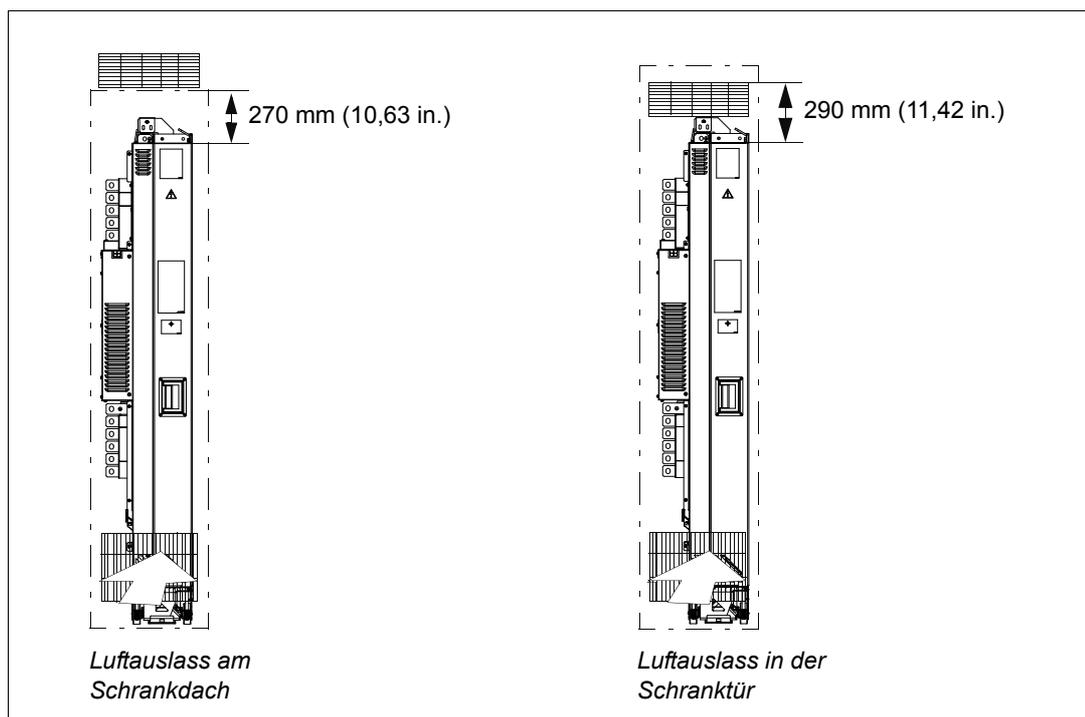


Erforderliche freie Abstände

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

Montageabstand oben bei oben liegenden Lufteinlassgittern in der Schaltschranktür

Unten dargestellt ist der erforderliche Montageabstand oberhalb des Moduls, wenn sich die Lufteinlassgitter nur im unteren Bereich der Schranktür befinden.



Für das Umrichtermodul erforderliche freie Montageabstände

20 mm (0,79 in.) freier Raum zum Frequenzumrichtermodul sind von der rechten Seite des Schaltschranks, von der Rückwand und von der Vordertür erforderlich. Auf der linken und rechten Seite des Moduls ist kein freier Raum für die Kühlung erforderlich.

Das Modul ist für den Einbau in einen Schaltschrank mit folgenden Abmessungen vorgesehen: Breite 400 mm (15,75 in.), Tiefe 600 mm (23,62 in.) und Höhe 2000 mm (78,74 in.).

Andere Installationspositionen

Wenden Sie sich an Ihre ABB-Vertretung.

Planung der Einbauposition des Bedienpanels

Beachten Sie bei der Planung der Einbauposition des Bedienpanels die folgenden Alternativen:

- Das Bedienpanel kann auf die Regelungseinheit des Frequenzumrichtermoduls gesteckt werden. Siehe Seite [30](#).
- Das Bedienpanel kann unter Verwendung des Bedienpanel-Montagesatzes auf der Schaltschranktür befestigt werden. Montageanweisungen siehe *ACS-CP-U Control Panel IP54 Mounting Platform Kit (+J410) Installation Guide* (3AUA0000049072 [Englisch])

Planung der Verwendung von Schrankheizungen

Verwenden Sie Schrankheizungen, wenn das Risiko einer 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.

Planung der elektrischen Installation

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die Anweisungen, die bei der Auswahl des Motors, der Kabel, der Schutzmaßnahmen, der Kabelführung und dem Betrieb des Frequenzumrichters beachtet werden müssen.

Hinweise: Die geltenden Gesetze und örtlichen Vorschriften sind bei der 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 Betrieb des Frequenzumrichters Probleme auftreten, die durch die Gewährleistung nicht abgedeckt sind.

Auswahl der Netztrennvorrichtung

Installieren Sie eine handbetätigte Eingangs-Trennvorrichtung zwischen der AC-Einspeisung und dem Frequenzumrichter. Die Trennvorrichtung muss so beschaffen sein, dass sie in geöffneter Position für Installations- und Wartungsarbeiten verriegelt werden kann. Die Trennvorrichtung muss sich im Schrank, in dem das Frequenzumrichtermodul installiert ist, befinden.

Europäische Union

Um die EU-Maschinenrichtlinie nach EN 60204-1, *Sicherheit von Maschinen*, zu erfüllen, muss eine der folgenden Trennvorrichtungen verwendet werden:

- ein Lasttrennschalter für Gebrauchskategorie AC-23B (EN 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)
- ein Leistungsschalter - geeignet zum Trennen - nach EN 60947-2.

Andere Regionen

Die Trennvorrichtung muss den anzuwendenden Sicherheitsvorschriften entsprechen.

Auswahl und Dimensionierung des Netzschütz

Wenn ein Netzschütz verwendet wird, muss seine Gebrauchskategorie (Anzahl von Schaltvorgängen unter Last) AC-1 gemäß IEC 60947-4, *Niederspannungsschaltgeräte und Steuergeräte*, entsprechen. Dimensionieren Sie das Schütz entsprechend der Nennspannung und des Stroms 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 – Impulse 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 drehzahlgeregelte Antriebe mit ihren schnell ansteigenden Spannungsimpulsen und hohen Schaltfrequenzen können Stromimpulse erzeugen, die durch die Motorlager laufen und zu einer allmählichen Zerstörung der Laufbahnen der Lager führen.

Optionale du/dt -Filter schützen die Motorisolation und reduzieren Lagerströme. Gleichtaktfilter reduzieren hauptsächlich Lagerströme. Isolierte Lager auf der B-Seite (Nichtantriebsseite) schützen die Motorlager. Erforderliche Filter und Lager auf der B-Seite siehe Abschnitt [Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter prüfen](#) unten. Wählen und installieren Sie die Kabel gemäß den Anweisungen im *Hardware-Handbuch*.

Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter prüfen

Treiben Sie mit dem Frequenzumrichter einen Asynchronmotor oder einen Synchron-Permanentmagnetmotor an. Es können gleichzeitig mehrere Asynchronmotoren angeschlossen werden, aber immer nur jeweils ein Permanentmagnet-Synchronmotor.

Den Motor und den Frequenzumrichter nach der Kenndatentabelle in Kapitel [Technische Daten](#) auswählen. Verwenden Sie das PC-Tool DriveSize, wenn die Standard-Lastzyklen nicht anwendbar sind.

- Prüfen Sie, ob die Motor-Kenndaten innerhalb des zulässigen Bereichs des Frequenzumrichter-Regelungsprogramms liegen:
 - Motornennspannung im Bereich von $1/2 \dots 2 \cdot U_N$ des Frequenzumrichters
 - Der Motornennstrom beträgt $1/6 \dots 2 \cdot I_{Hd}$ des Frequenzumrichters bei DTC-Regelung und $0 \dots 2 \cdot I_{Hd}$ bei Skalarregelung. Der Regelungsmodus wird mit einem Parameter des Regelungsprogramms ausgewählt.
- Prüfen Sie, ob die Nennspannung des Motors den Anforderungen der Anwendung entspricht:

Wenn	... dann sollte die Motorspannung sein:
Keine Widerstandsbremung	U_N
Mit häufigen oder langen Bremszyklen	$1.21 \cdot U_N$

$U_N \hat{=}$ Eingangsspannung des Frequenzumrichters

Siehe Abschnitt [Widerstandsbremung des Frequenzumrichters](#) auf Seite 54.

3. Wenden Sie sich an den Motorenhersteller, bevor Sie einen Motor in einem Antriebssystem einsetzen, bei dem die Motornennspannung von der AC-Einspeisespannung abweicht.
4. Stellen Sie sicher, dass das Motorisolationssystem der maximalen Spitzenspannung an den Motorklemmen standhält. Die Anforderungen an die Motorisolation und Frequenzumrichter-Filter sind aus der nachfolgenden [Anforderungstabelle](#) ersichtlich.

Beispiel 1: Wenn die Einspeisespannung 440 V beträgt und der Antrieb nur im motorischen Betrieb arbeitet, kann die maximale Spitzenspannung an den Motorklemmen näherungsweise wie folgt berechnet werden:

$$440 \text{ V} \cdot 1,35 \cdot 2 = 1190 \text{ V.}$$

Prüfen Sie, ob das Motorisolationssystem dieser Spannung standhält.

Anforderungstabelle

Die folgende Tabelle bietet Unterstützung bei der Auswahl der Motorisolation und der optionalen du/dt -Filter von ABB, der isolierten B-seitigen (Nichtantriebsseite) Motorlager und Gleichtaktfilter von ABB. Wenn der Motor die folgenden Anforderungen nicht erfüllt oder die Installation nicht sachgerecht ausgeführt ist, kann dies zu einer verkürzten Lebensdauer des Motors oder Schäden an den Motorlagern und zum Erlöschen der Gewährleistung führen.

Hersteller	Motor-Typ	Netz-Nennspannung	Anforderung an		
			Motorisolation	du/dt-Filter und Gleichtaktfilter von ABB und isolierte Lager auf der B-Seite	
				100 kW ≤ P _N < 350 kW oder IEC 315 ≤ Baugröße < IEC 400	P _N ≥ 350 kW oder Baugröße ≥ IEC 400
				134 hp ≤ P _N < 469 hp oder NEMA 500 ≤ Baugröße ≤ NEMA 580	P _N ≥ 469 hp oder Baugröße > NEMA 580
A B B	Träufelwicklung M2_, M3_ und M4_	U _N ≤ 500 V	Standard	+ N	+ N + CMF
		420 V < U _N ≤ 500 V	Standard	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
			oder		
			Verstärkt	+ N	+ N + CMF
		500 V < U _N ≤ 690 V (Kabellänge ≤ 150 m)	Verstärkt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
	600 V < U _N ≤ 690 V (Kabellänge > 150 m)	Verstärkt	+ N	+ N + CMF	
	Formwicklung HX_ und AM_	380 V < U _N ≤ 690 V	Standard	+ N + CMF	P _N < 500 kW: + N + CMF P _N ≥ 500 kW: + N + CMF + du/dt
Alte* Formwick- lung HX_ und Modular	380 V < U _N ≤ 690 V	Prüfen und bei ABB-Vertretung erfragen.	+ du/dt bei Spannungen über 500 V + N + CMF		
Träufelwicklung HX_ und AM_ **	0 V < U _N ≤ 500 V	Lackisolierter Leiter mit Glasfaserband umwickelt	+ N + CMF		
	500 V < U _N ≤ 690 V		+ du/dt + N + CMF		

Hersteller	Motor-Typ	Netz-Nennspannung	Anforderung an				
			Motorisolation	du/dt-Filter und Gleichtaktfilter von ABB und isolierte Lager auf der B-Seite			
				100 kW ≤ P _N < 350 kW oder IEC 315 ≤ Baugröße < IEC 400	P _N ≥ 350 kW oder Baugröße ≥ IEC 400		
			134 hp ≤ P _N < 469 hp oder NEMA 500 ≤ Baugröße ≤ NEMA 580	P _N ≥ 469 hp oder Baugröße > NEMA 580			
N O N - A B B	Träufel- und Formwicklung	U _N ≤ 420 V	Standard: Ü _{LL} = 1300 V	+ N oder CMF	+ N + CMF		
		420 V < U _N ≤ 500 V	Standard: Ü _{LL} = 1300 V	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF		
				oder			
				+ du/dt + CMF			
		oder	Verstärkt: Ü _{LL} = 1600 V, Anstiegszeit 0,2 Mikrosekunden	+ N oder CMF	+ N + CMF		
				500 V < U _N ≤ 600 V	Verstärkt: Ü _{LL} = 1600 V	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
						oder	
		oder	Verstärkt: Ü _{LL} = 1800 V	+ N oder CMF	+ N + CMF		
				600 V < U _N ≤ 690 V	Verstärkt: Ü _{LL} = 1800 V	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
		Verstärkt: Ü _{LL} = 2.000 V, Anstiegszeit 0,3 Mikrosekunden ***	N + CMF			N + CMF	

* vor dem 1.1.1998 hergestellt

** Für Motoren, vor dem 1.1.1998 hergestellt, zusätzliche Anweisungen beim Motorenhersteller erfragen.

*** Wenn die DC-Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters durch Widerstandsbremung ansteigt, muss beim Motorenhersteller erfragt werden, ob zusätzliche Ausgangsfilter für den betreffenden Betriebsbereich erforderlich sind.

Erklärung der in der Tabelle verwendeten Abkürzungen.

Abkürzung	Definition
U _N	Netz-Nennspannung
Ü _{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 +E208
N	Motorlager B-Seite: isoliertes Motorlager auf B-Seite
n.a.	Motoren in diesem Leistungsbereich werden nicht als Standardmotoren angeboten. Wenden Sie sich an Ihre ABB-Vertretung.

Explosionsschutzte Motoren (EX)

Beim Motorenhersteller muss der Aufbau des Motors und die zusätzlichen Anforderungen für explosionsschutzte Motoren erfragt werden.

Zusätzliche Anforderungen an Hochleistungsmotoren und Motoren mit Schutzart IP23.

Wenn Sie einen Motor mit einer höheren Bemessungsleistung als für die betreffende Baugröße in IEC 50347 (2001) definiert verwenden oder wenn die Schutzart IP23 ist, orientieren Sie sich bei der Festlegung des Motorschutzes an diesen Richtlinien:

- Die folgende Tabelle zeigt die Anforderungen an ABB-Motoren mit Träufelwicklung (zum Beispiel M3AA, M3AP und M3BP).

Netz-Nennspannung)	Anforderung an		
	Motor-isolation	du/dt-Filter und Gleichtaktfilter von ABB, isolierte Motorlager auf der B-Seite	
		$100 \text{ kW} \leq P_N < 200 \text{ kW}$	$P_N \geq 200 \text{ kW}$
		$140 \text{ hp} \leq P_N < 268 \text{ hp}$	$P_N \geq 268 \text{ hp}$
$U_N \leq 500 \text{ V}$	Standard	+ N	+ N + CMF
$500 \text{ V} < U_N \leq 600 \text{ V}$	Standard	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF
	oder		
	Verstärkt	+ N	+ N + CMF
$600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Verstärkt	+ du/dt + N	+ du/dt + N + CMF

- Die folgende Tabelle zeigt die Anforderungen an nicht von ABB gelieferte Motoren mit Träufelwicklung mit $P_N < 350 \text{ kW}$. Für Motoren mit $P_N \geq 350 \text{ kW}$ wenden Sie sich bitte an den Motorenhersteller.

Netz-Nennspannung	Anforderung an	
	Motorisolation	du/dt-Filter und Gleichtaktfilter von ABB, isolierte Motorlager auf der B-Seite
		$100 \text{ kW} \leq P_N < 350 \text{ kW}$ oder $\text{IEC } 315 \leq \text{Baugröße} < \text{IEC } 400$
		$134 \text{ hp} \leq P_N < 469 \text{ hp}$ oder $\text{NEMA } 500 \leq \text{Baugröße} < \text{NEMA } 580$
$U_N \leq 420 \text{ V}$	Standard: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ N + CMF
$420 \text{ V} < U_N \leq 500 \text{ V}$	Standard: $\hat{U}_{LL} = 1300 \text{ V}$	+ du/dt + N + CMF
	oder	
	Verstärkt: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$, Anstiegszeit 0,2 Mikrosekunden	+ N + CMF
$500 \text{ V} < U_N \leq 600 \text{ V}$	Verstärkt: $\hat{U}_{LL} = 1600 \text{ V}$	+ du/dt + N + CMF
	oder	
	Verstärkt: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	+ N + CMF
$600 \text{ V} < U_N \leq 690 \text{ V}$	Verstärkt: $\hat{U}_{LL} = 1800 \text{ V}$	+ du/dt + N + CMF
	Verstärkt: $\hat{U}_{LL} = 2.000 \text{ V}$, Anstiegszeit 0,3 Mikrosekunden ***	N + CMF

*, ** und *** siehe Seite 52.

HXR- und AMA-Motoren

Alle AMA-Maschinen (hergestellt in Helsinki), die von einem Frequenzumrichter gespeist werden, haben Formwicklungen. Alle HXR-Maschinen, die seit dem 1.1.1998 in Helsinki hergestellt werden, haben Formwicklungen.

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

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

Widerstandsbremmung des Frequenzumrichters

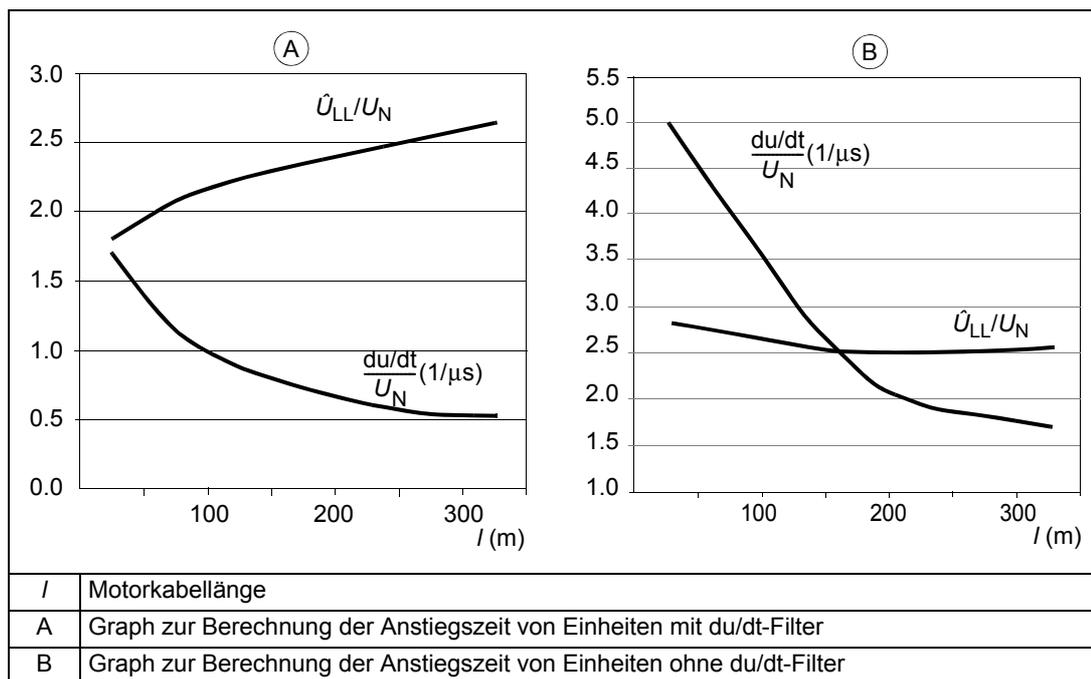
Wenn sich der Frequenzumrichter während des größten Teils seiner Betriebsdauer im Bremsmodus befindet, steigt die DC-Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters an, wobei die Wirkung mit einem Anstieg der Einspeisespannung um bis zu 20 Prozent vergleichbar ist. Berücksichtigen Sie den Spannungsanstieg, wenn sie die Motorisolutionsanforderungen festlegen.

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

Berechnung der Anstiegszeit und der Außenleiter-Spitzenspannung

Die Außenleiter-Spitzenspannung an den Motorklemmen, die vom Frequenzumrichter erzeugt wird, sowie die Spannungsanstiegszeit sind von der Kabellänge abhängig. Die in der Tabelle angegebenen Anforderungen gelten als "worst case"-Anforderungen für den ungünstigsten Fall bei Installationen mit Motorkabeln von 30 Metern und länger. Die Anstiegszeit kann folgendermaßen berechnet werden:

$\Delta t = 0.8 \cdot \hat{U}_{LL} / (du/dt)$. Die Werte für \hat{U}_{LL} and du/dt können aus den beiden Diagrammen unten abgelesen werden. Multiplizieren Sie die Werte des Graphen mit der Einspeisespannung (U_N). Bei Frequenzumrichtern mit Widerstandsbremmung sind die Werte von \hat{U}_{LL} und du/dt ungefähr 20% höher.



Sinusfilter

Sinusfilter schützen die Motorisolation. Deshalb können du/dt -Filter durch einen Sinusfilter ersetzt werden. Mit Sinusfilter beträgt die Spitzen-Außenleiterspannung etwa $1,5 \times U_N$.

Gleichtakfilter

Der Gleichtakfilter ist als Zusatzoption erhältlich (+E208).

Auswahl der Leistungskabel

Allgemeine Regeln

Die Netz- und Motorkabel **müssen entsprechend den lokalen Vorschriften dimensioniert werden.**

- Das Kabel entsprechend des Laststroms des Antriebs dimensionieren. Siehe Kapitel [Technische Daten](#) oder die Angabe des Nennstroms.
- Kabel müssen für mindestens 70 °C (158 °F) maximal zulässige Temperatur des Leiters bei Dauerbetrieb ausgelegt sein. Für US-Installationen siehe [Zusätzliche US-Anforderungen](#) auf Seite 58.
- Die Induktivität und Impedanz des PE-Leiters/Kabel (Erdleiter) muss entsprechend der zulässigen Berührungsspannung, die bei Störbedingungen auftritt, ausgelegt sein (so, dass die Fehlerspannung nicht zu hoch ansteigt, wenn ein Erdschluss auftritt).
- 600 V AC-Kabel sind zulässig bis zu 500 V AC.

Symmetrisch geschirmtes Motorkabel verwenden, siehe Seite 57.

Hinweise: Wenn ein durchgehendes Kabelschutzrohr aus Metall verwendet wird, ist ein geschirmtes Kabel nicht erforderlich. Das Schutzrohr muss an beiden Enden wie ein Kabelschirm geerdet werden.

Zwar ist ein Vier-Leiter-System als Netzanschlusskabel zugelassen, es wird aber ein symmetrisch geschirmtes Kabel empfohlen. Für die Eignung als Schutzleiter müssen die folgenden Bedingungen für die Schirmleitfähigkeit gemäß IEC 60439-1 erfüllt werden, wenn der Schutzleiter aus dem gleichen Metall wie die Phasenleiter besteht:

Querschnitt des Phasenleiters S (mm ²)	Mindestquerschnitt des dazugehörigen Schutzleiters S_p (mm ²)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	$S/2$

Im Vergleich zu Vier-Leiter-Kabeln werden bei Verwendung von symmetrischen geschirmten Kabeln elektromagnetische Emissionen des gesamten Antriebssystems sowie Lagerströme und Verschleiß vermindert.

Das Motorkabel und der verdrehte Schirm (PE) müssen möglichst kurz gehalten werden, um elektromagnetische Emissionen zu vermindern.

Typische Leistungskabelgrößen

In der folgenden Tabelle sind die Typen der Kupfer- und Aluminiumkabel mit konzentrischem Kupferschirm für die Umrichter mit Nennstrom angegeben. Siehe auch [Klemmengrößen und Kabeldurchmesser für Leistungskabel](#) auf Seite 133.

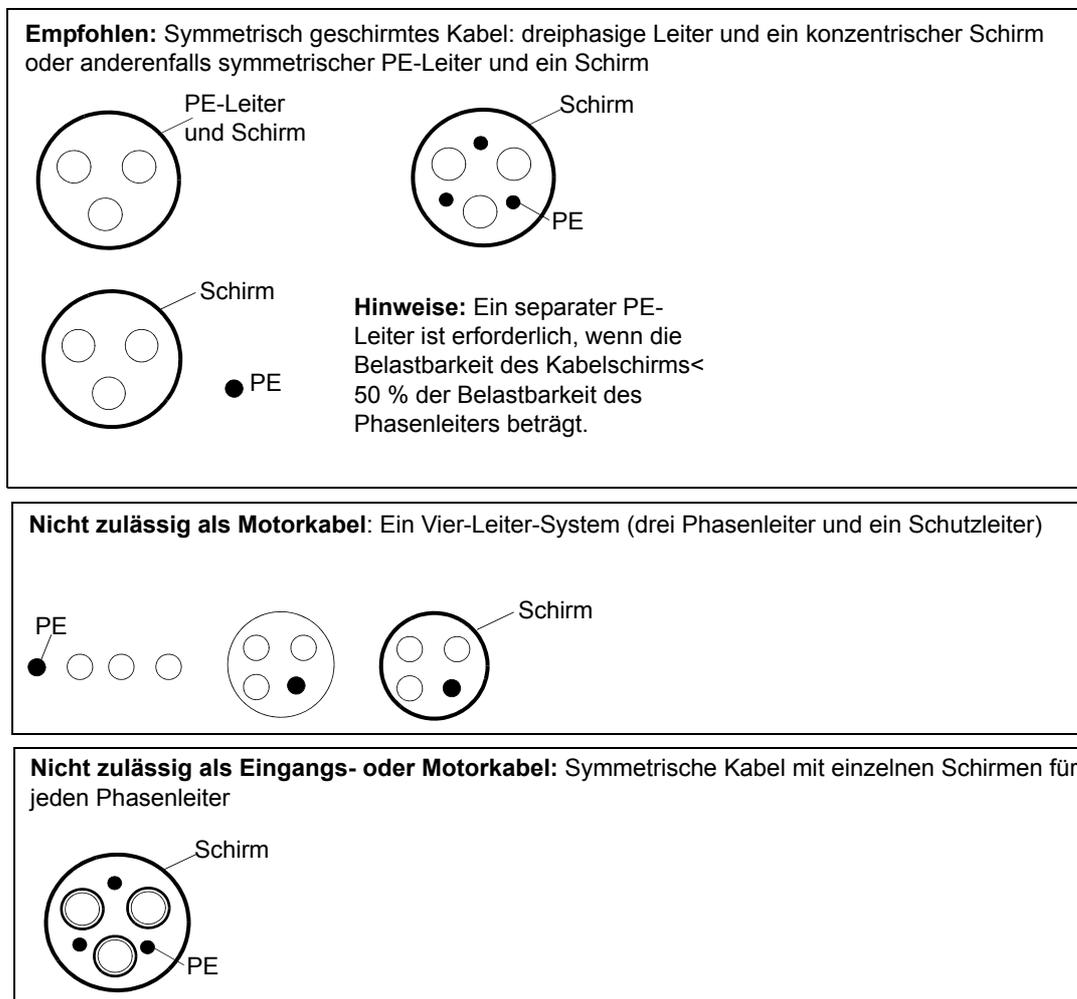
ACSM1-04Ax...	IEC ¹⁾		US ²⁾	
	Kupferkabel- Typ	Aluminiumkabel Typ	Kupferkabel Typ	Aluminiumkabel Typ
	mm ²	mm ²	AWG/kcmil	AWG/kcmil
-390A-4	2 × (3×120)	3 × (3×120)	2 × 250 MCM	2 × 350 MCM
-500A-4	3 × (3×95)	3 × (3×150)	2 × 500 MCM oder 3 × 250 MCM	2 × 600 MCM oder 3 × 300 MCM
-580A-4	3 × (3×120)	3 × (3×185)	2 × 500 MCM oder 3 × 250 MCM	2 × 700 MCM oder 3 × 350 MCM
-635A-4	3 × (3×150)	3 × (3×240)	2 × 600 MCM oder 3 × 300 MCM	3 × 400 MCM oder 4 × 250 MCM

3BFA 01051905 D

- 1) Die Dimensionierung der Kabel basiert auf max. 9 Kabeln, die nebeneinander auf einer Kabelpritsche verlegt sind, einer Umgebungstemperatur von 30 °C (86 °F) PVC-Isolation, bei einer Oberflächentemperatur von 70 °C (158 °F) (EN 60204-1 and IEC 60364-5-2/2001). In anderen Fällen müssen die Kabel entsprechend den örtlichen Sicherheitsvorschriften, der Eingangsspannung und der Belastung des Antriebs dimensioniert werden.
- 2) Der Kabelquerschnitt basiert auf der NEC-Tabelle 310-16 für Kupferdrähte, 75 °C (167 °F) Drahtisolation bei 40 °C (104 °F) Umgebungstemperatur. Es dürfen nicht mehr als drei Strom führende 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 Eingangsspannung und der Belastung des Antriebs dimensioniert werden.

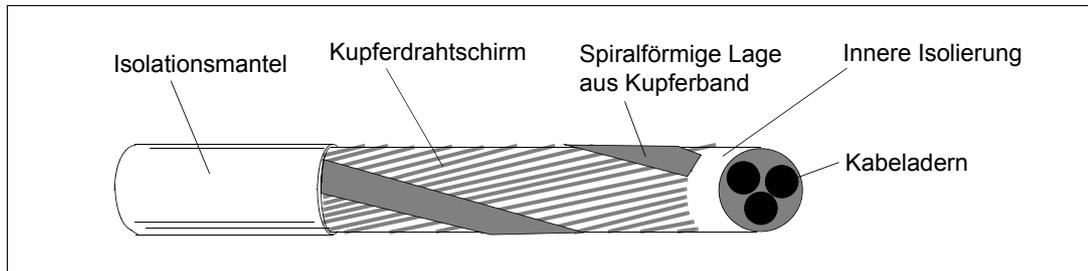
Alternative Leistungskabeltypen

Die Leistungskabeltypen, die mit dem Frequenzumrichter verwendet werden können, sind nachfolgend dargestellt.



Motorkabelschirm

Wenn der Motorkabelschirm als alleiniger Schutzleiter des Motors verwendet wird, muss sichergestellt werden, dass die Leitfähigkeit des Schirms ausreichend ist. Siehe Unterabschnitt [Allgemeine Regeln](#) oben oder IEC 60439-1. Um abgestrahlte und leitungsgebundene Hochfrequenz-Emissionen effektiv zu verhindern, muss die Schirmbelastbarkeit mindestens 1/10 der Phasenleiterbelastbarkeit betragen. Diese Anforderungen sind durch einen Kupfer- oder Aluminiumschirm leicht zu erfüllen. Nachfolgend sind die Mindestanforderungen für den Motorkabelschirm des Frequenzumrichters dargestellt. Es besteht aus einer konzentrischen Lage aus Kupferdrähten mit einer spiralförmigen Lage aus Kupferband. Je besser und enger der Schirm ist, desto niedriger sind die Emissionen und Lagerströme.



Zusätzliche US-Anforderungen

Als Motorkabel muss der Typ MC, durchgängiges gewelltes armiertes Aluminiumkabel mit symmetrischen Schutzleitern oder, wenn kein Schutzrohr verwendet wird, ein geschirmtes Leistungskabel als Motorkabel verwendet werden. In Nord-Amerika sind 600 V AC Kabel bis zu 500 V AC zulässig. Für Antriebe mit einem Nennstrom von über 100 Ampère müssen die Leistungskabel für 75 °C (167 °F) ausgelegt sein.

Schutzrohr

Einzelne Teile eines Schutzrohrs müssen miteinander verbunden werden. Die Schutzrohrenden elektrisch leitend an der Verbindungsstelle miteinander kontaktieren. Zusätzlich muss ein Anschluss an das Frequenzumrichter- und das Motorgehäuse erfolgen. Verwenden Sie separate Schutzrohre für den Netzanschluss sowie die Motor-, Bremswiderstands- und Steuerkabel. Wenn ein Schutzrohr verwendet wird, sind keine durchgängig gewellten armierten Aluminiumkabel des Typs MC oder geschirmte Kabel erforderlich. Ein gesondertes Erdungskabel ist immer erforderlich.

Hinweis: Die Motorkabel von mehr als einem Frequenzumrichter dürfen nicht im selben Kabelkanal verlegt werden.

Armierte Kabel / geschirmte Leistungskabel

Ein Kabel mit sechs Leitern (3 Phasenleiter und 3 symmetrische Erdleiter) des Typs MC mit durchgängigem gewelltem Aluminium-Kabelrohr mit symmetrischen Erdleitern kann von folgenden Anbietern bezogen werden (Handelsnamen in Klammern):

- Anixter Wire & Cable (Philsheath)
- BICC General Corp (Philsheath)
- Rockbestos Co. (Gardex)
- Oaknite (CLX).

Geschirmte Leistungskabel können unter anderen bei Belden, LAPPKABEL (ÖLFLEX) und Pirelli bezogen werden.

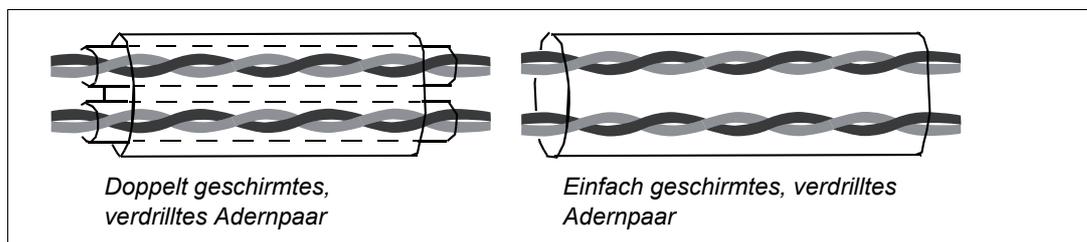
Auswahl der Steuerkabel

Schirm

Alle Steuerkabel müssen geschirmt sein.

Verwenden Sie ein doppelt geschirmtes verdrilltes Adernpaar für Analogsignale. Dieser Kabeltyp wird auch für die Impulsgeber-Signale empfohlen. Für jedes Signal ist ein einzeln geschirmtes Zweileiterkabel zu verwenden. Eine gemeinsame Rückleitung darf nicht für unterschiedliche Analogsignale verwendet werden.

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



Signale in separaten Kabeln

Führen Sie analoge und digitale Signale in separaten, geschirmten Kabeln.

Signale mit 24 V DC und 115/230 V AC nicht im selben Kabel übertragen.

Signale, die im selben Kabel übertragen werden dürfen

Sofern ihre Spannung 48 V nicht übersteigt, können relaisgesteuerte Signale über die gleichen Kabel wie die digitalen Eingangssignale übertragen werden. Es wird empfohlen, relaisgesteuerte Signale über verdrillte Kabelpaare zu führen.

Relaiskabeltyp

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

Länge und Typ des Bedienpanelkabels

Das Kabel vom Bedienpanel zum Frequenzumrichter darf nicht länger als 3 Meter (10 ft) sein. Der von ABB geprüfte und zugelassene Kabeltyp ist in den Bedienpanel-Optionspaketen enthalten.

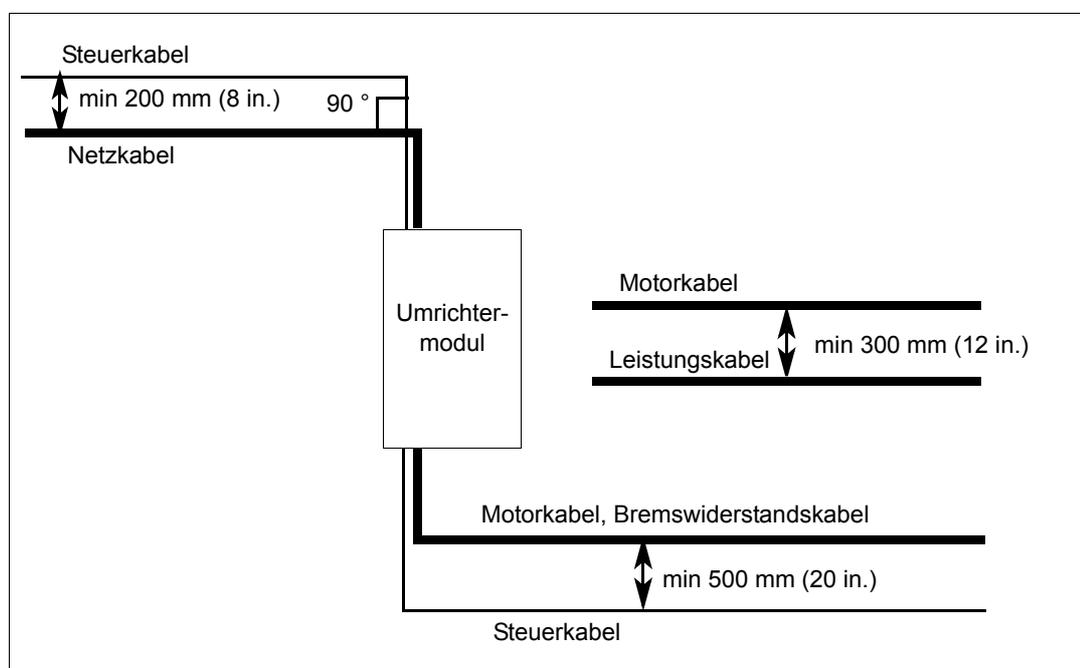
Verlegung der Kabel

Das Motorkabel ist getrennt von anderen Kabeln zu verlegen. Die Motorkabel von mehreren Frequenzumrichtern können parallel nebeneinander verlaufen. Es wird empfohlen, dass Motor-, Netz- und Steuerkabel auf separaten Kabeltrümmern verlegt werden. Über lange Strecken parallel laufende Kabel sind zu vermeiden, um elektromagnetische Störungen, die durch schnelle Änderungen der Ausgangsspannung des Frequenzumrichters verursacht werden, niedrig zu halten.

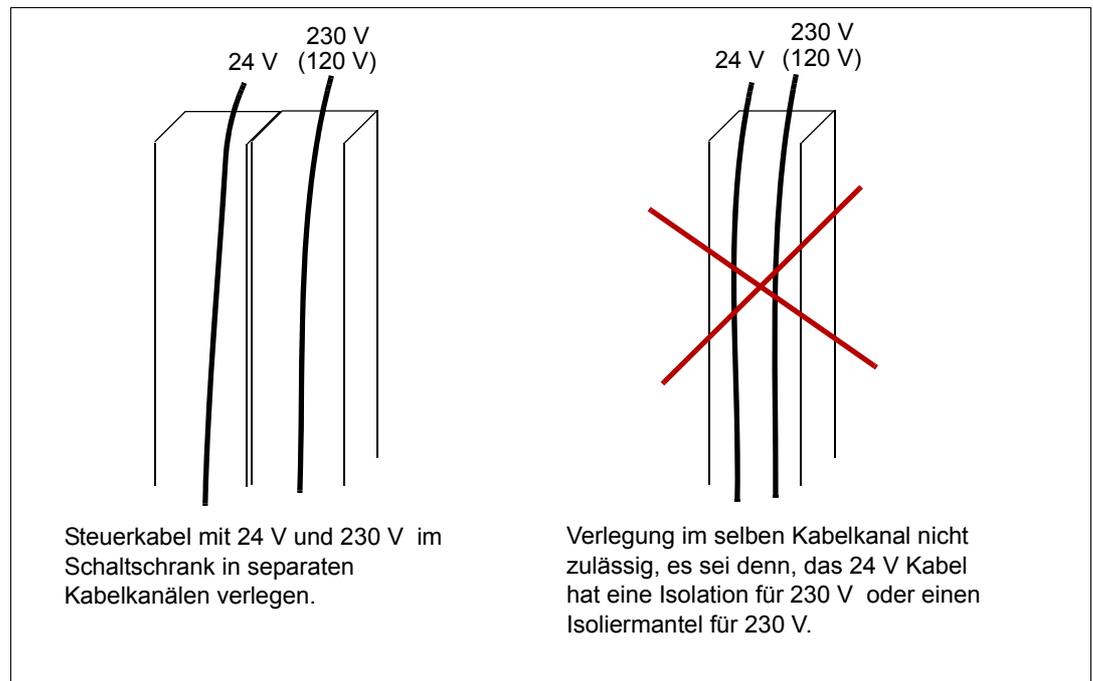
Müssen Steuerkabel über Leistungskabel geführt werden, dann hat dies in einem Winkel zu erfolgen, der so nahe wie möglich bei 90° liegt. Führen Sie keine zusätzlichen Kabel durch den Frequenzumrichterschrank.

Die Kabeltrümmen müssen eine gute elektrische Verbindung untereinander und zu Erdungselektroden haben. Aluminium-Trägersysteme können benutzt werden, um einen guten Potenzialausgleich sicherzustellen.

Die Kabelführung ist nachfolgend dargestellt.



Separate Steuerkabelkanäle



Durchgängiger Motorkabelschirm oder Gehäuse für Ausrüstung im Motorkabel

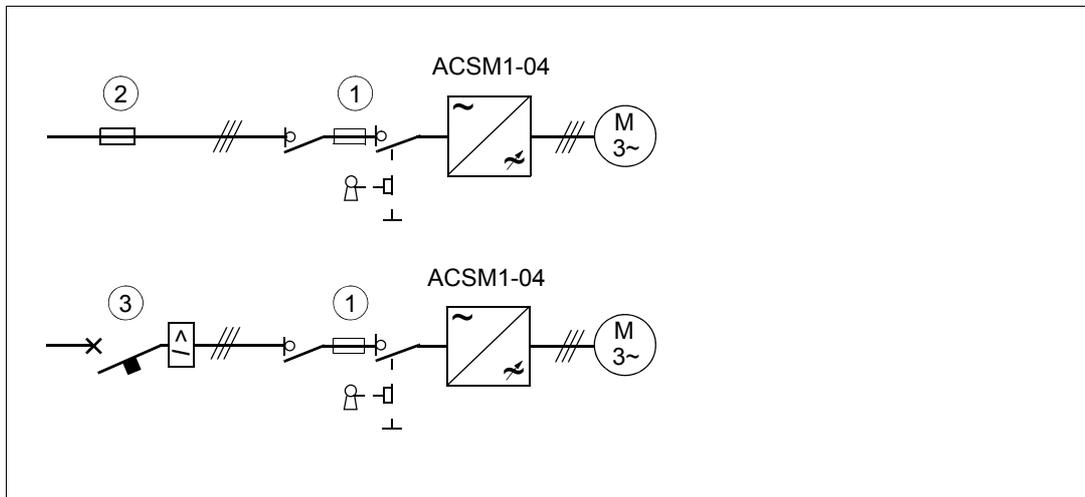
Aus Sicherheitsgründen und um den Störpegel zu reduzieren, wenn Schutzschalter, Schütze, Anschlusskästen oder ähnliche Geräte am Motorkabel (d.h. zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor) installiert sind:

- Europäische Union: Die Geräte in einem Metallgehäuse mit 360°-Erdung der Schirme der Eingangs- und Ausgangskabel installieren oder die Kabelschirme auf andere Weise zusammenschließen.
- US: Die Geräte in einem Metallgehäuse installieren und Kabel so verlegen, dass die Kabelschutzrohre oder Motorkabelschirme durchgängig ohne Unterbrechung vom Frequenzumrichter zum Motor geführt werden.

Implementierung von thermischem Überlast- und Kurzschlusschutz

Schutz von Frequenzumrichter und Einspeisekabel bei Kurzschlüssen

Schützen Sie den Frequenzumrichter mit Sicherungen (1) und das Eingangskabel mit Sicherungen (2) oder einem wie hier abgebildeten Schutzschalter (3):



Wählen Sie die Sicherungen oder den Schutzschalter in der Spannungsverteilung entsprechend der lokalen Vorschriften für den Schutz der Eingangskabel. Wählen Sie die Sicherungen für den Frequenzumrichter entsprechend den Anweisungen in Kapitel [Technische Daten aus](#). Die Sicherungen schützen den Frequenzumrichter bei Kurzschluss, begrenzen und verhindern Schäden an angeschlossenen Geräten bei einem Kurzschluss im Frequenzumrichter.

Hinweis 1: Wenn sich die Sicherungen in der Niederspannungsverteilung befinden und die Größe der Eingangskabel entsprechend dem Eingangsstrom der Nenn-tabelle auf Seite [129](#) ausgewählt ist, schützen die Sicherungen auch die Eingangskabel bei Kurzschluss und begrenzen und verhindern Schäden an angeschlossenen Geräten bei einem Kurzschluss im Frequenzumrichter. Für den Schutz des Eingangskabels sind keine separaten Sicherungen nötig.

Hinweis 2: Leistungsschalter dürfen nicht ohne Sicherungen verwendet werden.

Schutz von Motor und Motorkabel bei Kurzschlüssen

Der Frequenzumrichter schützt Motorkabel und Motor bei Kurzschluss, wenn das Motorkabel entsprechend dem Nennstrom des Frequenzumrichters dimensioniert ist. Zusätzliche Schutzeinrichtungen werden nicht benötigt.

Schutz von Frequenzumrichter, Einspeise- und Motorkabeln vor thermischer Überlastung

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



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

Schutz des Motors vor thermischer Überlastung

Der Motor muss entsprechend den Vorschriften vor Überhitzung geschützt werden und der Strom muss abgeschaltet werden, wenn eine Überlastung des Motors festgestellt wird. Der Frequenzumrichter verfügt über eine thermische Schutzfunktion, die den Motor schützt und den Strom abschaltet, wenn dies erforderlich ist. Abhängig von 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. Der Benutzer kann das thermische Modell durch Eingabe zusätzlicher Motor- und Lastdaten genauer einstellen.

Die gebräuchlichsten Temperatursensoren sind:

- Motorgrößen IEC 180...225: temperaturgesteuerte Schalter, z. B. Klixon
- Motorgrößen IEC 200...250 und größer: PTC oder Pt100.

Das *Firmware-Handbuch* enthält weitere Informationen zum thermischen Motorschutz und den Anschluss und Einsatz der Temperatursensoren.

Schutz des Frequenzumrichters vor Erdschlüssen

Der Frequenzumrichter ist mit einer internen Erdschluss-Schutzfunktion zum Schutz der Einheit vor Erdschluss im Motor und den Motorkabeln ausgestattet. Diese dient nicht zum Schutz von Personen und ist keine Brandschutzeinrichtung. Die Erdschluss-Schutzfunktion kann durch Parametereinstellung abgeschaltet werden, siehe *Firmware-Handbuch*.

Schutzmaßnahmen gegen direktes oder indirektes Berühren, wie Trennung von der Umgebung durch doppelte oder verstärkte Isolation oder Trennung vom Einspeisernetz durch einen Transformator können ebenfalls verwendet werden.

Kompatibilität mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

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

Hinweise: Zum EMV-Filter des Frequenzumrichters gehören Kondensatoren, die zwischen Hauptstromkreis und Umrichtergehäuse angeschlossen sind. Diese Kondensatoren und lange Motorkabel erhöhen den Erdschluss-Strom und können Fehlerstrom-Schutzschalter zum Ansprechen bringen.

Implementierung der Notstopp-Funktion

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

Hinweise: Das Drücken der Stop-Taste (⏹) auf dem Bedienpanel des Frequenzumrichters führt nicht zu einem Notstopp des Motors oder zur Trennung des Frequenzumrichters von einem gefährlichen Potential.

Implementierung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment"

Siehe Kapitel *Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (Safe Torque Off - STO)*.

Verwendung der Funktion Netzausfall-Überbrückung

Verwendung der Funktion Netzausfall-Überbrückung wie folgt:

1. Aktivieren Sie die Funktion Netzausfall-Überbrückung des Frequenzumrichters (Parameter **47.02 Unterspan. regler** im ACSM1 Motion-Control-Regelungsprogramm und im ACSM1 Drehzahl- und Drehmoment-Regelungsprogramm).
2. Wenn die Installation mit einem Netzschütz ausgestattet ist, verhindern Sie dessen Abschalten bei Ausfall der Eingangsspannung. Verwenden Sie zum Beispiel ein Verzögerungszeitrelais (Haltung) im Steuerkreis des Netzschützes.



WARNUNG! Verhindern Sie, dass durch den fliegenden Neustart eine Gefährdung entsteht. Wenn Sie sich nicht sicher sind, verwenden Sie die Funktion Netzausfall-Überbrückung nicht.

Verwendung von Leistungsfaktor-Kompensations-Kondensatoren

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



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

Wenn Leistungsfaktor-Kompensations-Kondensatoren mit dem Dreiphaseneingang des Frequenzumrichters parallelgeschaltet sind:

1. Schalten Sie keine Hochleistungskondensatoren an die Einspeisung, während der Frequenzumrichter angeschlossen ist. Das Zuschalten verursacht Spannungsschwankungen, durch die der Frequenzumrichter abschalten oder auch beschädigt werden kann.

2. Wenn die Kondensatorlast schrittweise erhöht/vermindert wird, während der Frequenzumrichter an die Einspeisung angeschlossen ist: Die Änderungsschritte sollten klein genug sein, damit keine Spannungsschwankungen verursacht werden, durch die der Frequenzumrichter abschalten würde.
3. Prüfen Sie, ob die Leistungsfaktor-Kompensationseinheit für die Benutzung in Systemen mit Frequenzumrichtern, d.h. Oberschwingungen erzeugenden Lasten, geeignet ist. In solchen Systemen sollte die Kompensationseinheit typischerweise mit einer Sperrdrossel oder Oberschwingungsfilter ausgestattet sein.

Verwendung eines Schutzschalters zwischen Frequenzumrichter und Motor

Zwischen dem Permanentmagnet-Synchronmotor und dem Frequenzumrichterausgang sollte ein Schutzschalter eingebaut werden. Der Schutzschalter trennt den Frequenzumrichter bei Wartungsarbeiten vom Motor.

Verwendung eines Schützes zwischen Frequenzumrichter und Motor

Die Steuerung des Ausgangsschützes muss durch Anwendung einer der unten beschriebenen Alternativen erfolgen.

Alternative 1: Wenn Sie entschieden haben, den Standard-Motorregelungsmodus (DTC) anzuwenden und den Motor bis zum Stillstand austrudeln zu lassen, öffnen Sie das Schütz wie folgt:

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

Alternative 2: Wenn Sie entschieden haben, den Standard-Motorregelungsmodus (DTC) anzuwenden und den Motor rampengeführt anhalten zu lassen, öffnen Sie das Schütz wie folgt:

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

Alternative 3: Wenn Sie entschieden haben, den Skalar-Motorregelungsmodus anzuwenden, öffnen Sie das Schütz wie folgt:

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



WARNUNG! Wenn Sie den Standard-Motorregelungsmodus (DTC) anwenden, dürfen Sie auf keinen Fall das Schütz öffnen, während der Frequenzumrichter den Motor dreht. Die DTC-Motorregelung 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 dreht, versucht die DTC-Regelung den Laststrom zu halten und erhöht deshalb sofort die Ausgangsspan-

nung des Frequenzumrichters bis zum Maximum. Dies hat zur Folge, dass das Schütz beschädigt wird oder die Kontakte verschmelzen.

Verwendung eines Bypass-Anschlusses

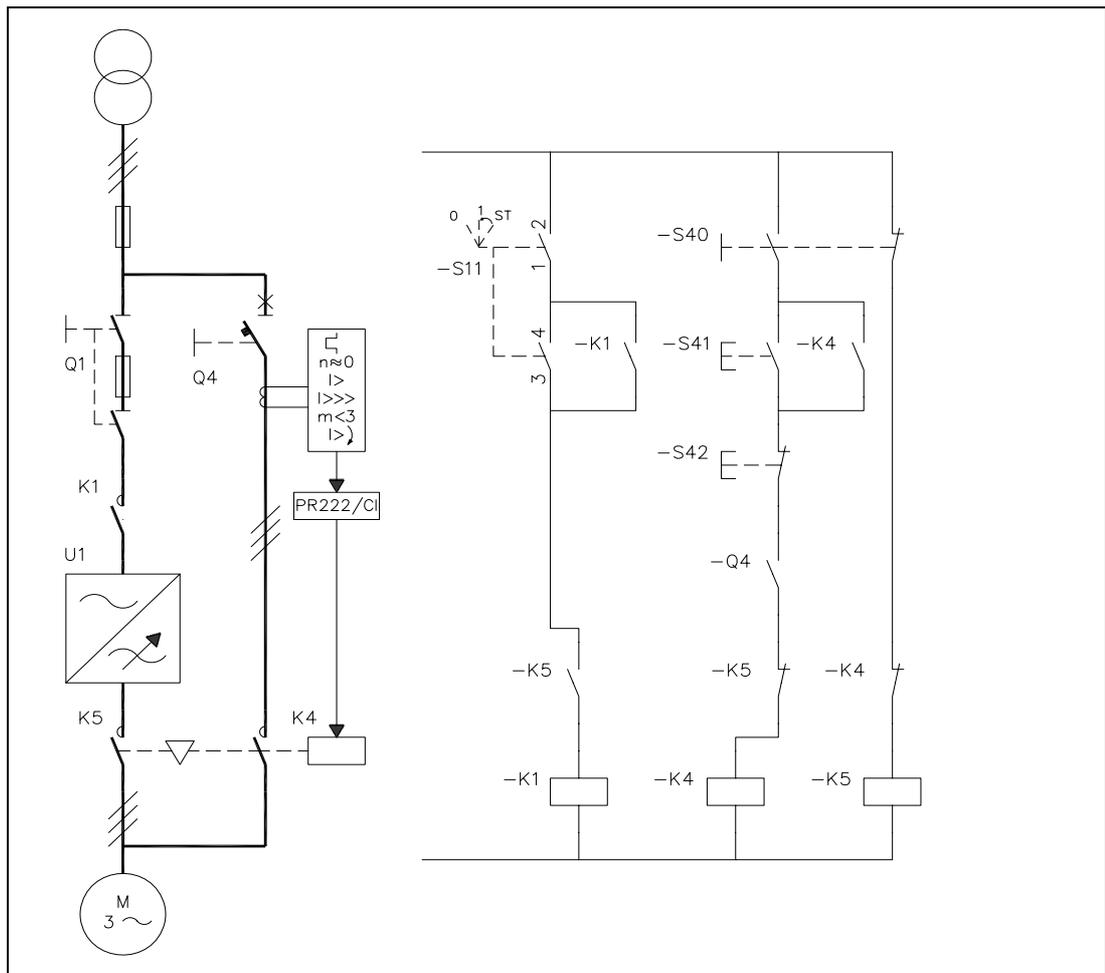
Wenn ein Bypass-Betrieb nötig ist, verwenden Sie mechanisch oder elektrisch verriegelte Schütze zwischen Motor und Frequenzumrichter sowie zwischen Motor und Netzanschluss. Stellen Sie sicher, dass durch die Verriegelung die Schütze nicht gleichzeitig geschlossen werden können.



WARNUNG! Die Netz-/Einspeisung darf niemals an die Ausgangsklemmen U2, V2 und W2 des Frequenzumrichters angeschlossen werden. Netzspannung an den Ausgangsklemmen kann zu einer Zerstörung des Frequenzumrichters führen.

Beispiel für einen Bypass-Anschluss

Ein Beispiel für einen Bypass-Anschluss ist unten abgebildet.



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

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

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und den Motor mit dem Bedienpanel des Frequenzumrichters (Frequenzumrichter im Modus Lokalsteuerung) oder mit dem externen Stoppsignal (Frequenzumrichter im Modus Fernsteuerung).
2. Öffnen Sie das Hauptschütz 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

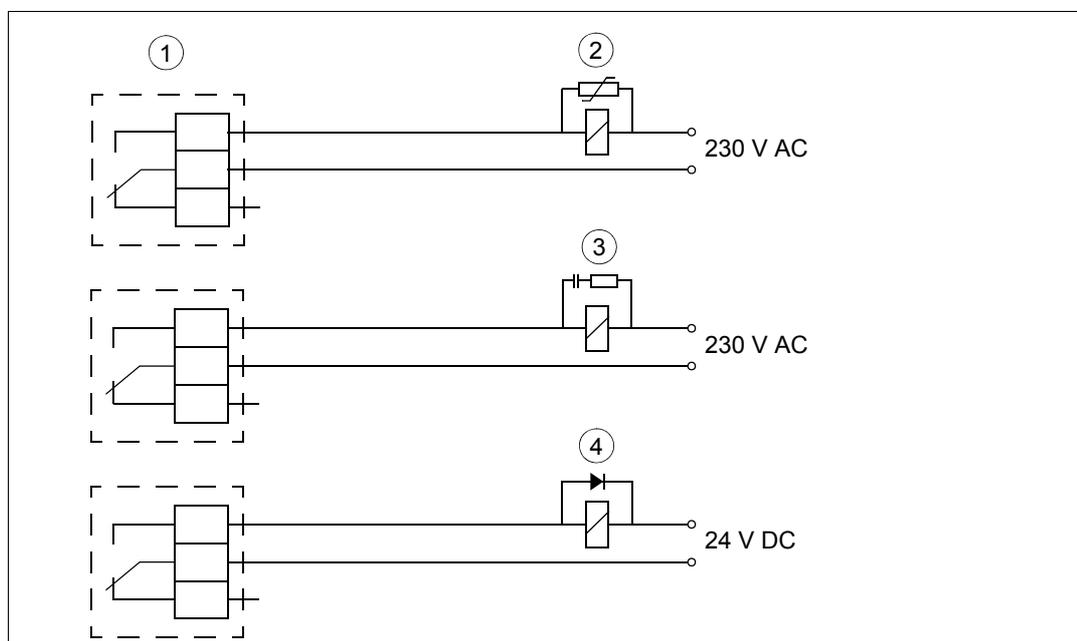
1. Stoppen Sie den Motor mit S42.
2. Schalten Sie die Motor-Spannungsversorgung vom direkten Netzanschluss auf Frequenzumrichterspeisung mit S40 um.
3. Schließen Sie das Hauptschütz des Frequenzumrichters mit Schalter S11 (-> für 2 Sekunden in Stellung ST drehen, dann in Stellung 1 belassen).
4. Starten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

Schutz der Relaisausgangskontakte

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

Die Relaiskontakte auf der JCU-Regelungskarte sind durch Varistoren (250 V) vor Überspannungsspitzen geschützt. Trotzdem wird dringend empfohlen, die induktiven Verbraucher mit störungsdämpfenden Schaltungen (Varistoren, RC-Filter [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 in Steuerkabeln übertragen werden und so ein Fehlfunktionsrisiko in anderen Teilen des Systems schaffen.

Die Schutzeinrichtung so nahe wie möglich an dem jeweiligen induktiven Verbraucher installieren. Die Schutzeinrichtungen nicht an den Relaisausgängen installieren.



1) Relaisausgänge; 2) Varistor; 3) RC-Filter; 4) Diode

Anschluss eines Motortemperaturfühlers an den E/A des Frequenzumrichters



WARNUNG! IEC 60664 fordert eine doppelte oder verstärkte Isolation zwischen spannungsführenden Teilen und der Oberfläche zugänglicher Teile der elektrischen Geräte, die entweder nichtleitend oder leitend sind, jedoch nicht an die Schutz Erde angeschlossen sind.

Um diese Anforderung zu erfüllen, gibt es für den Anschluss eines Thermistors (und ähnlicher Komponenten) an die Digitaleingänge des Frequenzumrichters drei Möglichkeiten:

1. Es gibt eine doppelte oder verstärkte Isolation zwischen dem Thermistor und den spannungsführenden Teilen des Motors.
2. Alle Kreise, die an die Digital- und Analogeingänge des Frequenzumrichters angeschlossen sind, sind vor Berührung geschützt und mit der Basisisolation zu den anderen Niederspannungskreisen versehen. Die Isolation muss nach dem gleichen Spannungspegel wie der Hauptkreis des Frequenzumrichters ausgelegt sein.
3. Es wird ein externes Thermistorrelais verwendet. Die Isolation des Relais muss für dieselbe Spannung wie der Hauptkreis des Frequenzumrichters ausgelegt sein. Anschluss siehe *Firmware-Handbuch*.

Beispiel-Stromlaufplan

Siehe Seite [152](#).

Installation

Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel wird die Installation des Frequenzumrichters in einem 400 mm breiten Rittal TS 8-Schaltschrank in Profildbefestigung beschrieben: Das Modul wird in senkrechter Position auf dem Schrankboden mit Vorderseite in Richtung Schranktür platziert. Die folgenden Teile von Rittal und Frequenzumrichtermodul-Optionen werden in den Installationsbeispielen verwendet:

Standardteile des Frequenzumrichters		
<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzumrichtermodul • Oberes Führungsblech • Befestigungswinkel • Erdungsschiene • Sockelführungsblech • Teleskoprampe zum Herausziehen und Hineinschieben • Befestigungsschrauben in einem Kunststoffbeutel • Externe Regelungseinheit 		
Frequenzumrichtermodul-Optionen		
Optionscode	Anzahl (St.)	Beschreibung
+H381	1	Kabelanschlussbleche
+P905	1	Interne Regelungseinheit
Teile von Rittal		
Rittal Teilnummer	Anzahl (St.)	Beschreibung
TS 8406.510	1	Gehäuse ohne Montageplatte. Enthält Rahmen, Tür, Seiten- und Rückwände.
TS 8612,160	5	Gelocht mit Montageplatte, äußere Montageebene bei 600 mm horizontal
TS 8612,140	1	Gelocht mit Montageplatte, äußere Montageebene bei 400 mm horizontal
3243.200	2	Luftfilter 323 mm × 323 mm
Teile, die vom Schaltschrankbauer zu beschaffen sind		
Schaltschrank-Bodenplatte	1	Im Lieferumfang ist keine Schaltschrank-Bodenplatte (Blech) enthalten. Der Schaltschrankbauer muss eine Schaltschrank-Bodenplatte installieren, um die Schutzart des Schaltschranks sicherzustellen. Siehe Bodenplatte auf Seite 150.

Folgen Sie immer den in diesem Kapitel angegebenen allgemeinen Regeln sowie den lokalen Gesetzen und Vorschriften. ABB übernimmt keinerlei Haftung für Installationen, die nicht gemäß den örtlichen Gesetzen und Vorschriften geplant und ausgeführt wurden.

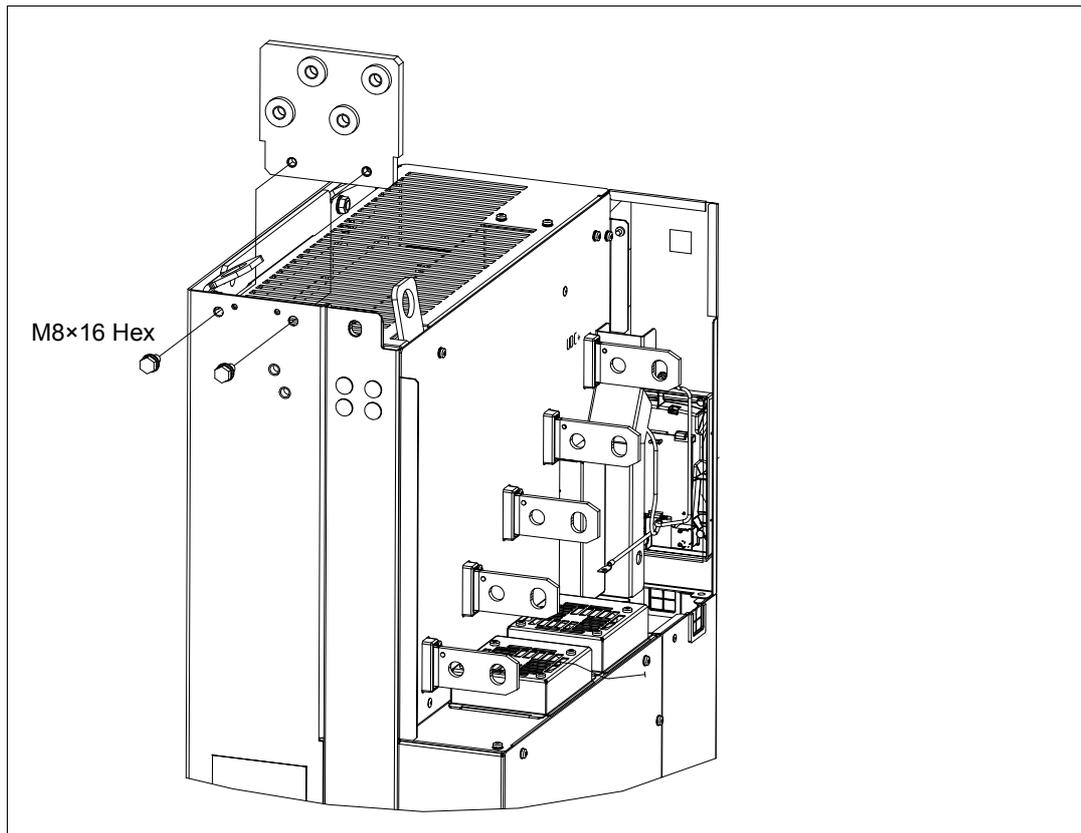
Hinweis 1: Das Frequenzumrichtermodul kann auch in anderen Schaltschränken als Rittal TS8 installiert werden.

Hinweis 2: Installationen der Widerstandskabel bei Eingangs- und Motorkabeln der Größe $4 \times 240 \text{ mm}^2$ pro Phase

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

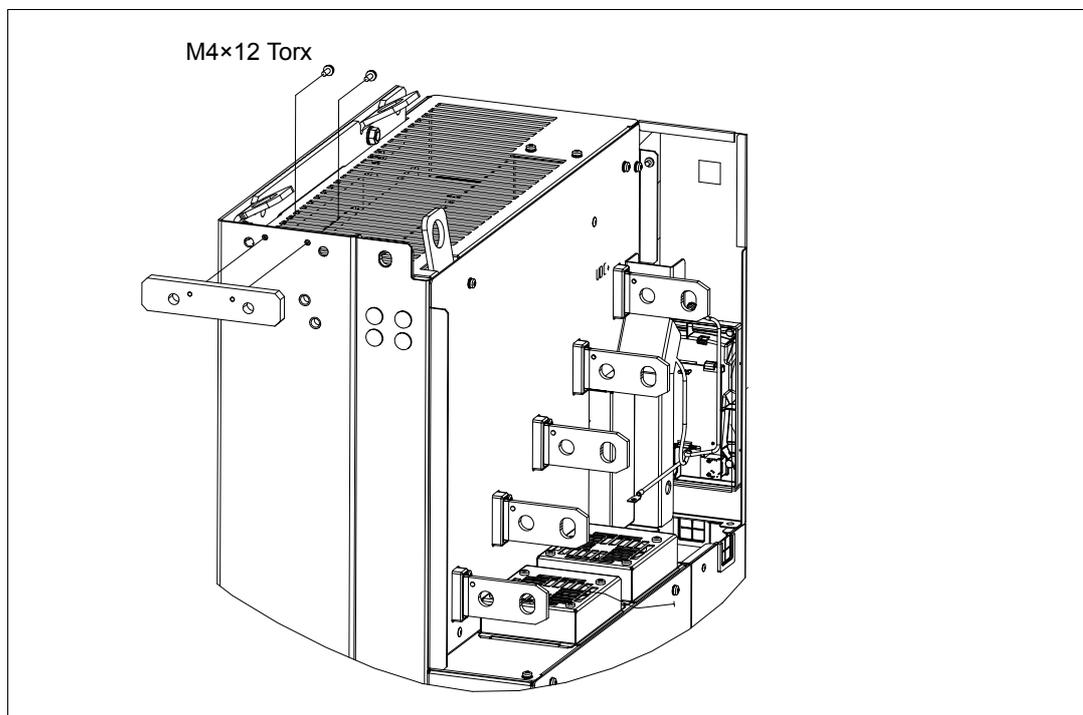
Hinweis 3: Installationen ohne optionale Kabelanschlussbleche (+H381)

Installieren Sie die PE-Klemme wie unten dargestellt.



Hinweis 4: Montage des Umrichtermoduls an eine Montageplatte

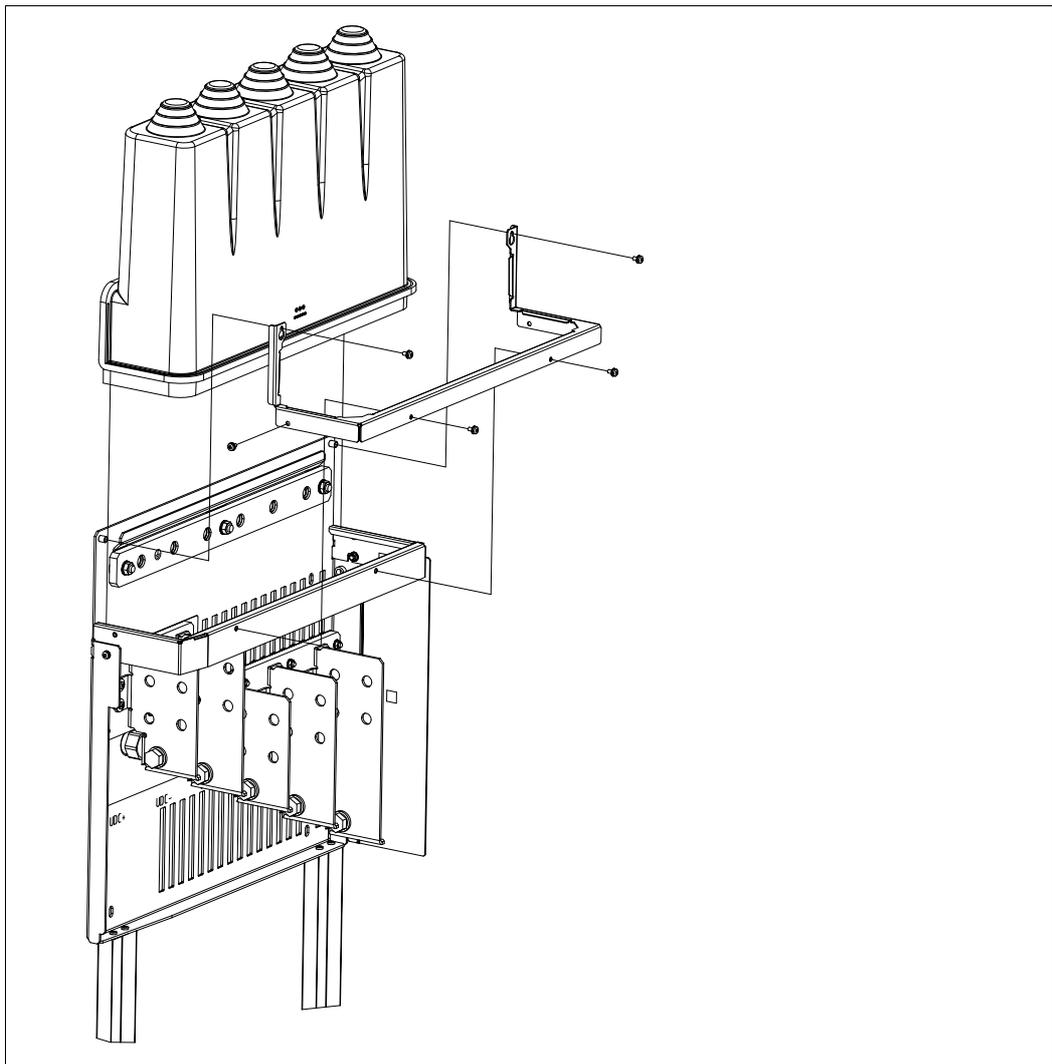
Den Träger wie unten gezeigt montieren.



Hinweis 5: Befestigung der Gummidichtungen von Einheiten mit optionalen Kabelanschlussblechen (+H381)

Bei Zuführung der Eingangskabel über die Gummidichtung der optionalen Kabelanschlussbleche (+H381) erfüllt die Einheit die Anforderungen der Schutzklasse IP20. Die Dichtung (falls verwendet) wie folgt einbauen:

1. Passende Öffnungen in die Dichtung für die Eingangskabel schneiden.
2. Die Kabel durch die Dichtung führen.
3. Die Dichtung wie unten gezeigt mit vier M4x8 Torx T20-Schrauben am Kabelanschlussblech befestigen.



Hinweis 6: Alternative Installationsmöglichkeiten

Neben den Installationsbeispielen in diesem Kapitel gibt es noch einige alternative Installationsmöglichkeiten wie z.B.:

- Die Leistungskabel können direkt an die Eingangs- und Ausgangsanschlüsse des Frequenzumrichtermoduls mit Kabelschuhen oder Stromschienen angeschlossen werden. Das Frequenzumrichtermodul kann auch freistehend in einem Elektroraum auf dem Boden befestigt werden, wenn die Leistungskabelanschlüsse und die Elektroteile vor Berührung geschützt und die Einheit ordnungsgemäß geerdet ist.
- Das Frequenzumrichtermodul ohne Sockel (Option +0H354) kann mit vier Schrauben durch die Befestigungslöcher oben und unten an der rechten Seite des Moduls an der Wand oder im Schaltschrank befestigt werden.

Sicherheit



WARNUNG! Die in diesem Kapitel beschriebenen Arbeiten dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden. Die [Sicherheitsvorschriften](#) am Anfang dieses Handbuchs müssen befolgt werden. Die Nichtbeachtung der Sicherheitsvorschriften kann zu schweren oder auch tödlichen Verletzungen führen.

Prüfen des Aufstellortes

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

Siehe Abschnitt [Umgebungsbedingungen](#) auf Seite 137 bezüglich der erlaubten Umgebungsbedingungen und Abschnitt [Verlustleistung, Kühldaten und Geräuschpegel](#) auf Seite 133 bezüglich der erforderlichen Kühlluft.

Erforderliche Werkzeuge

- Ein Satz Schraubendreher (Torx und Pozidrive)
- Drehmomentschlüssel mit 500 mm (20 in.) oder 2 x 250 mm (2 x 10 in.) Verlängerung,
- 17 mm (11/16 in.) magnetischer Steckschlüssel zur Befestigung der Stromschienen des Frequenzumrichters an den optionalen Kabelanschlussblechen (+H381)
- 10 mm magnetischer Steckschlüssel oder ein Torx-Schraubendreher zur Befestigung der oberen Befestigungslaschen des Frequenzumrichtermoduls an der Schrankrückwand und der optionalen Kabelanschlussbleche (+H381) an den Seitenwänden des Schanks
- 13 mm Steckschlüssel zur Befestigung des Frequenzumrichtermoduls an der Bodenplatte des Schanks oder dem Boden

- 22 mm magnetischer Steckschlüssel zur Befestigung der Kabelschuhe an den Anschlüssen (Schraube M12).

Transport und Auspacken des Geräts

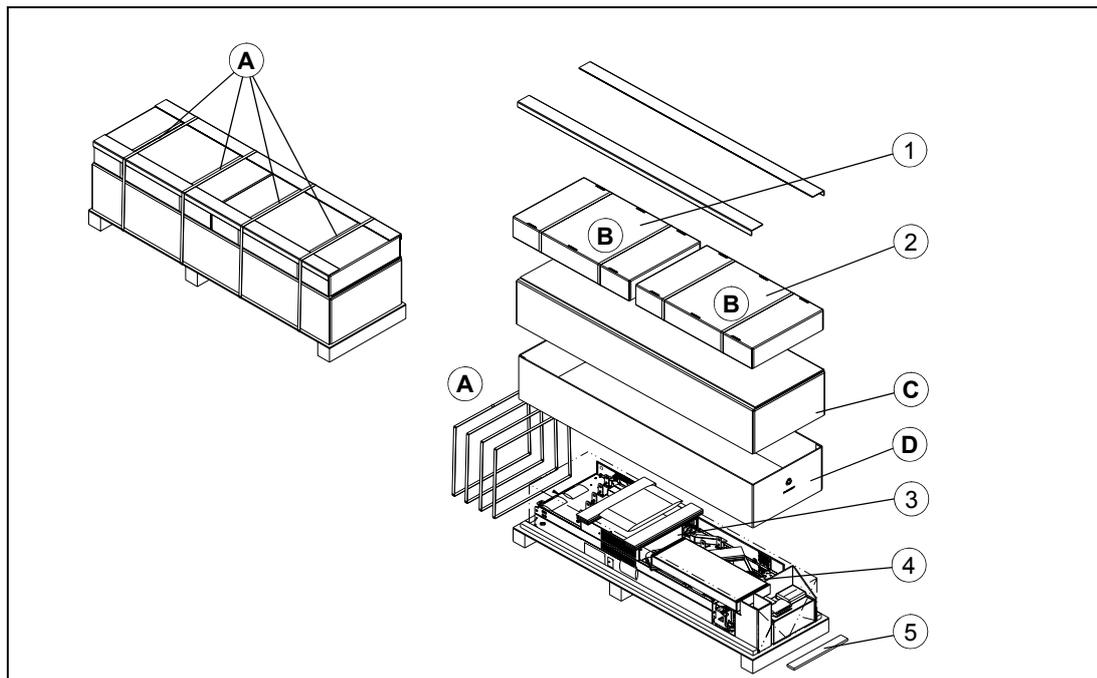


WARNUNG! Die Sicherheitsvorschriften auf Seite 14 müssen beachtet werden. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen, tödlichen Unfällen und/oder Schäden an Geräten führen.

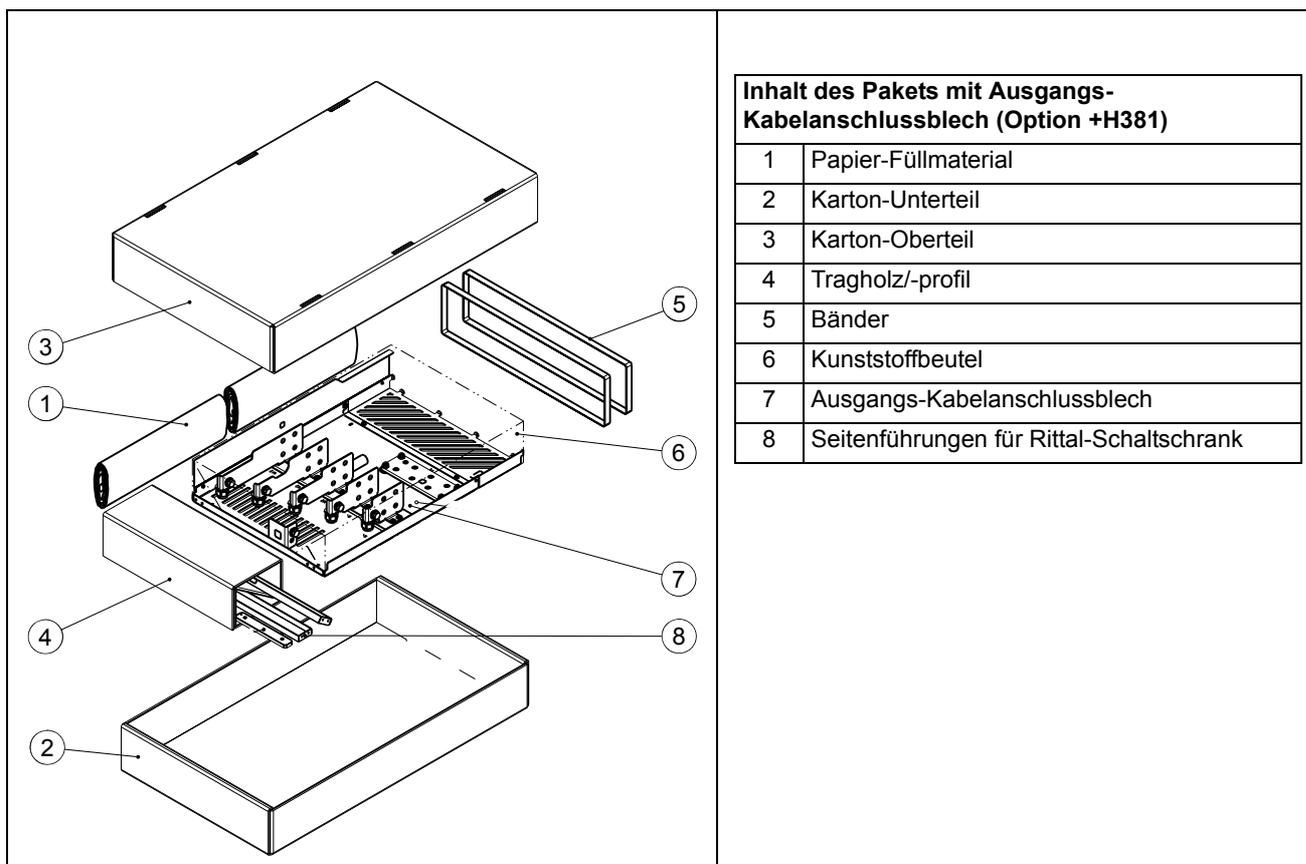
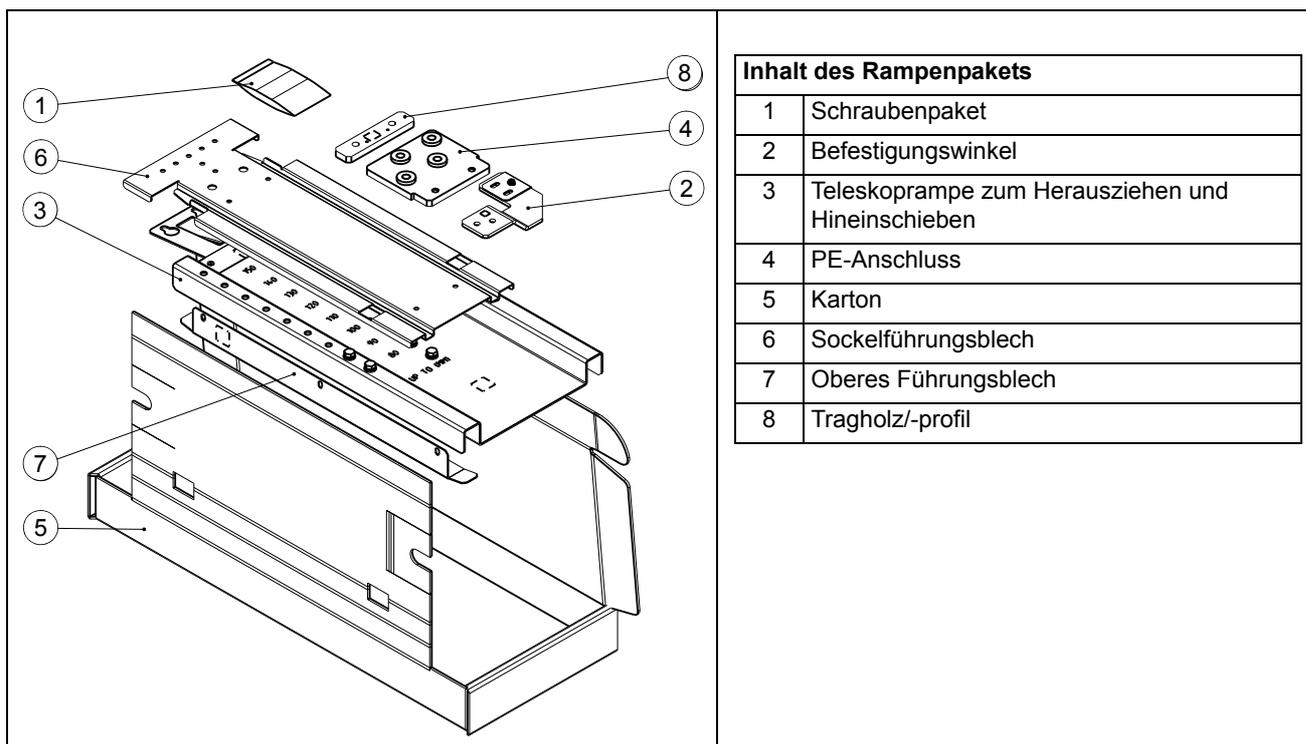
Transportieren Sie das Paket mit einem Gabelhubwagen zum Montageort.

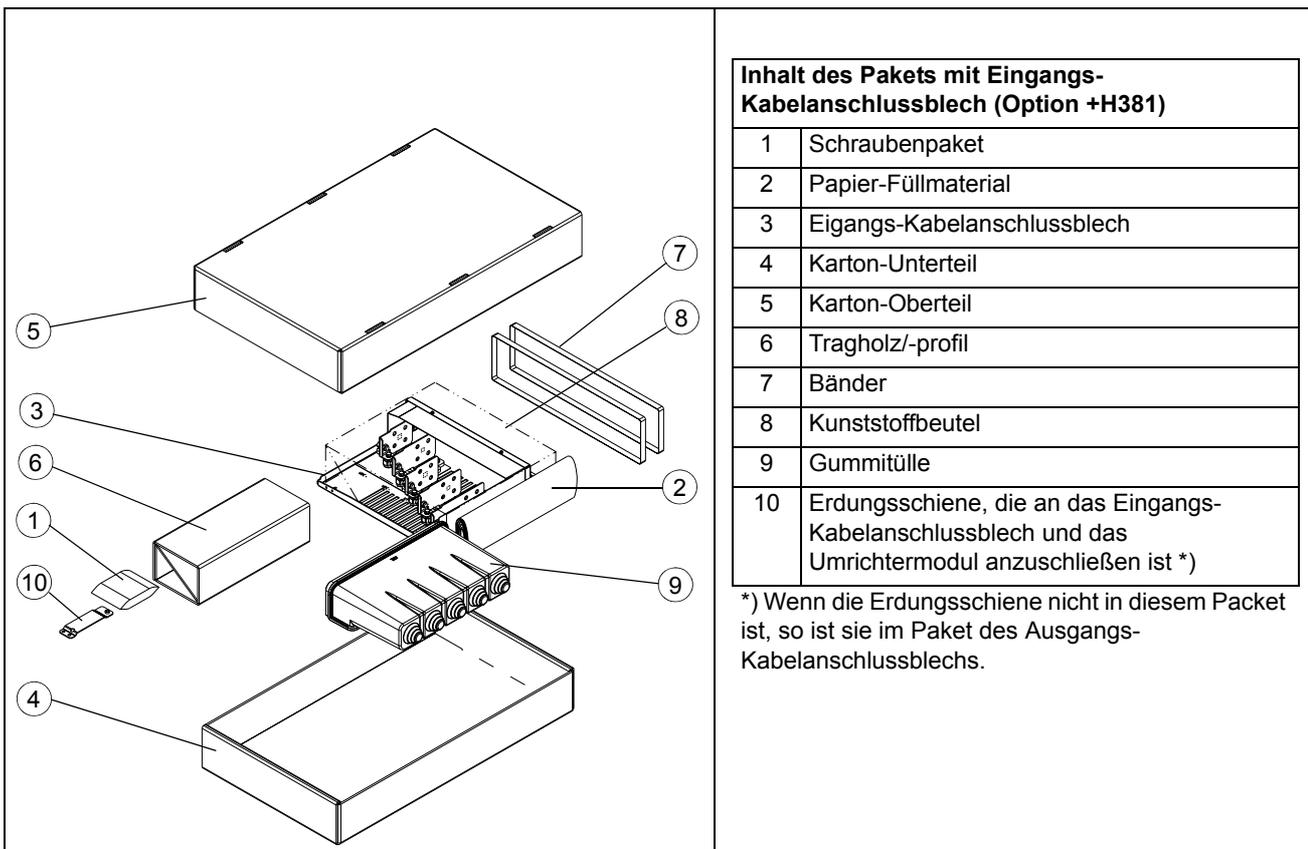
Die Verpackung wie folgt entfernen:

- Die Bänder (A) durchschneiden.
- Die zusätzlichen Kisten (B) auspacken.
- Die Umverpackung (C) anheben und entfernen.
- Die Umverpackung (D) anheben und entfernen.
- Die Haken an den Hebeösen anbringen und das Modul an den Aufstellort heben.



Beschreibung des Paketinhalts	
1	Eingangs-Kabelanschlussblech (Option +H381), siehe Inhalt unten.
2	Ausgangs-Kabelanschlussblech (Option +H381), siehe Inhalt unten.
3	Sperrholz als Stütze
4	Umrichtermodul mit werksseitig installierten Optionen und mehrsprachigem Restspannungswarnaufkleber, oberes Führungsblech, Sockelführungsblech, Teleskoprampe, Befestigungsschrauben in einem Kunststoffbeutel, externe Regelungseinheit mit Steuerkabel-Anschlussblech und werksseitig installierten optionalen Modulen, Lieferdokumente.
5	Palette





Prüfen der Lieferung

Prüfen, ob alle in Abschnitt *Transport und Auspacken des Geräts* aufgelisteten Artikel vorhanden sind.

Die Lieferung auf Beschädigungen überprüfen. Vor Installation und Betrieb zuerst die Angaben auf dem Typenschild des Frequenzumrichters prüfen, um sicherzustellen, dass der Typ des Gerätes stimmt.

Isolation der Baugruppe prüfen

Umrichter

An keinem Teil des Frequenzumrichters dürfen Spannungstoleranzprüfungen oder Prüfungen des Isolationswiderstands durchgeführt werden, da der Frequenzumrichter dadurch beschädigt werden kann. Bei jedem Frequenzumrichter wurde die Isolation zwischen dem Hauptstromkreis und dem Gehäuse werksseitig geprüft. Zudem ist der Frequenzumrichter mit spannungsbegrenzenden Stromkreisen ausgestattet, die die Prüfspannung automatisch begrenzen.

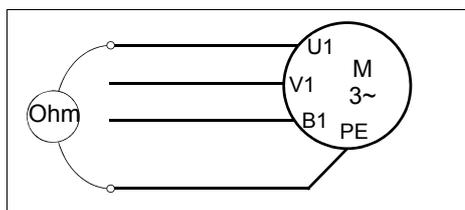
Einspeisekabel

Die Isolation der Einspeisekabel nach den örtlichen Vorschriften vor Anschluss an den Frequenzumrichter prüfen.

Motor und Motorkabel

Prüfen Sie die Isolation des Motors und des Motorkabels folgendermaßen:

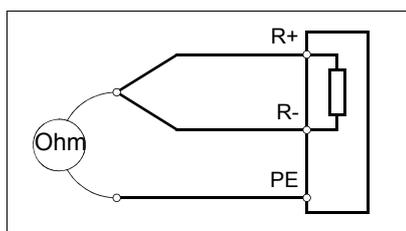
1. Prüfen Sie, ob das Motorkabel von den Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen U2, V2 und W2 abgeklemmt ist.
2. Messen Sie die Isolationswiderstände zwischen jeder Phase und dem Schutzleiter (PE) mit einer Messspannung von 500 V DC. Der Isolationswiderstand eines ABB-Motors muss 100 MOhm überschreiten (Referenzwert bei 25 °C bzw. 77 °F). Die Isolationswiderstände anderer Motoren entnehmen Sie bitte der Anleitung des Herstellers. **Hinweise:** Feuchtigkeit innerhalb des Motorgehäuses reduziert den Isolationswiderstand. Bei Verdacht auf Feuchtigkeit den Motor trocknen und die Messung wiederholen.



Bremswiderstand und Widerstandskabel

Prüfen Sie die Isolation der Bremswiderstandseinheit (sofern vorhanden) wie folgt.

1. Stellen Sie sicher, dass das Widerstandskabel mit dem Widerstand verbunden und von den Frequenzumrichter-Ausgangsklemmen R+ und R- abgeklemmt ist.
2. Verbinden Sie an der Frequenzumrichterseite die Klemmen R+ und R- des Widerstandskabels. Messen Sie den Isolationswiderstand zwischen den Klemmen und der Schutzterde mit einer Messspannung von 1 kV DC. Der Isolationswiderstand muss mehr als ein 1 MOhm betragen.

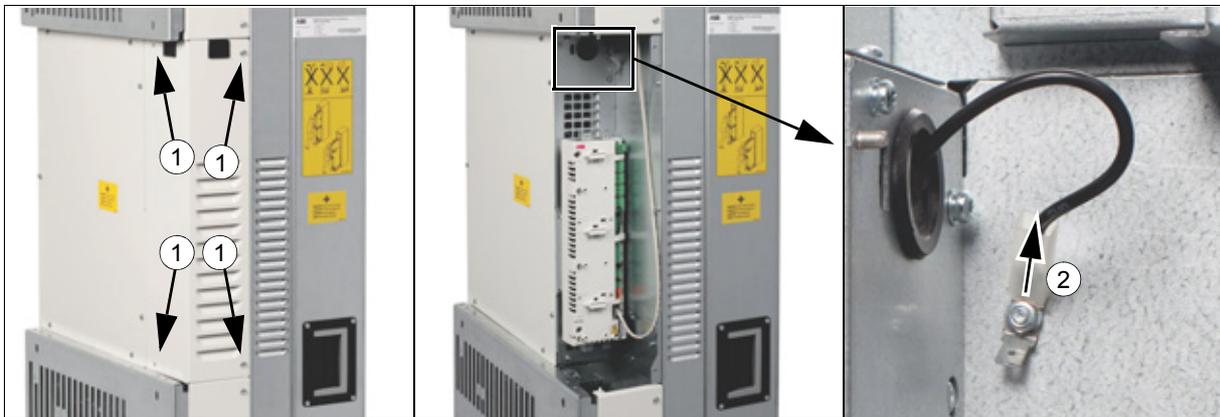


Die Kompatibilität mit IT-Netzen (ungeerdeten Netzen) prüfen

Der Frequenzumrichter ist standardmäßig nicht in IT-Netzen (ungeerdet) einsetzbar. Vor dem Anschluss des Umrichters an das Einspeisenetz das Erdungskabel der AIBP-Karte wie im Folgenden erläutert abklemmen.

WARNUNG! Wenn ein Frequenzumrichter an ein IT-Netz [ein ungeerdetes oder ein hochohmig geerdetes System [über 30 Ohm] angeschlossen wird, ohne das Erdungskabel der AIBP-Karte abzuklemmen, wird das System über die Varistoren der Karte mit dem Erdpotential verbunden. Hierdurch kann eine Gefahr oder eine Beschädigung der Einheit entstehen.

1. Die Schrauben lösen und die Abdeckung entfernen.
2. Das Erdungskabel abklemmen.



Gesamtübersicht über den Installationsvorgang

Mit dieser Übersicht wird der Installationsvorgang der unter *Inhalt dieses Kapitels* gelisteten Teile auf Seite 71 beschrieben.

Schritt	Aufgabe	Anweisungen siehe
1	Installieren Sie die Teile von Rittal, das Bodenblech des Schaltschranks, das untere Führungsblech des Frequenzumrichters, das obere Führungsblech und die Frequenzumrichter-Optionsteile (Kabelanschlussbleche, Option +H381) im Frequenzumrichtermodulschrank.	<i>Einbau des mechanischen Zubehörs in den Schrank</i> , Seite 82
2	Installieren Sie die Hilfskomponenten (wie Montageplatten, Luftleitbleche, Schalter, Stromschienen, etc.).	Die Anweisungen des Komponentenherstellers. <i>Aufbaubeispiele, Tür geöffnet</i> , Seite 39
3	Schließen Sie die Leistungskabel an die Kabelanschlussbleche an.	<i>Anschluss der Leistungskabel</i> , Seite 87
4	Das Frequenzumrichtermodul in den Schrank einbauen.	<i>Einbau des Frequenzumrichtermoduls in den Schrank</i> , Seite 92
5	<u>Frequenzumrichtermodule mit externer Regelungseinheit</u> : Bauen Sie die externe Regelungseinheit ein.	<i>Montage der externen Regelungseinheit</i> , Seite 102
6	Anschluss der Steuerkabel.	<i>Anschluss der Steuerkabel</i> , Seite 98
7	Installieren Sie die übrigen Teile wie zum Beispiel die Schranktüren, die Seitenwände, etc.	Die Anweisungen des Komponentenherstellers.

Einbau des mechanischen Zubehörs in den Schrank

Baugröße G1 siehe Montagezeichnung auf Seite 85. Baugröße G2 siehe Montagezeichnung auf Seite 86. Mechanisches Zubehör wie folgt in den Schrank einbauen:

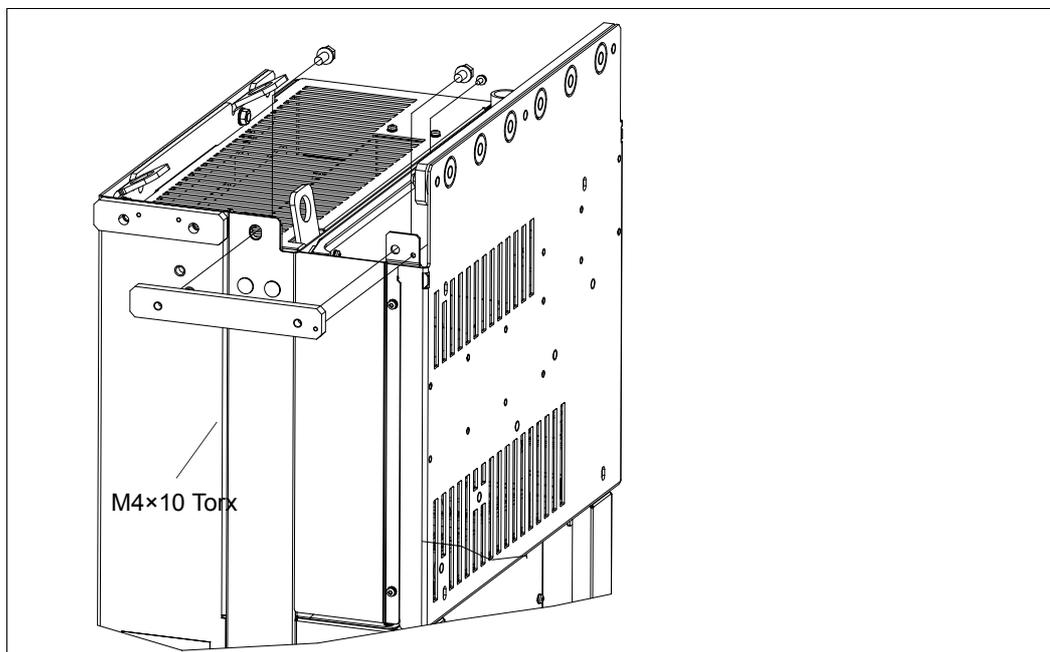
1. Die Bodenplatte einbauen (nicht im Lieferumfang enthalten, siehe Maßzeichnung auf Seite 150).
2. Die Sockelführung auf der Bodenplatte befestigen.
3. Die gelochten Abschnitte von Rittal TS 8612.610 (5 Stück) und TS8612.140 (1 Stück) und das obere Führungsblech entsprechend der Maßzeichnung auf Seite 145 (Baugröße G1) oder Seite 149 (Baugröße G2) einbauen.

Hinweise: Wenn die Stärke der Bodenplatte nicht 2,5 mm (0,1 in.) beträgt, die Abmessungen entsprechend korrigieren.

4. Das Ausgangs-Kabelanschlussblech einbauen.
5. Die Seitenführungen am Ausgangs-Kabelanschlussblech befestigen (2 Schrauben für jede Seitenführung).



6. Die Erdungsschiene am Ausgangs-Kabelanschlussblech (Option +H381) anbringen. Nachfolgend ist die Ansicht von hinten dargestellt.



Hinweise: Die Ausführung der Erdungsschiene kann von der abgebildeten Erdungsschiene abweichen.

7. Die Seitenführungen am Eingangs-Kabelanschlussblech (2 Schrauben für jede Seitenführung) anbringen und das Eingangs-Kabelanschlussblech am gelochten Abschnitt befestigen.



Montagezeichnung (Baugröße G1)

3AU0000120392 (ASSEM.)

A.1*

Initial Approval

03-Apr-12

T.Lind

3AU0000104086

3AU0000109552 (no ac) or
3AU0000109550

3AU0000096133

We reserve all rights in this document and in the information contained herein. Reproduction, first angle projection, original drawing made with Pro/ENGINEER. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DXF conversion.

1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

C

D

E

F

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

10

9

8

7

Montagezeichnung (Baugröße G2)

1 3AUUA000120812 (ASSEMBLY KIT)

2 Initial Approval

3 We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.

12-Apr-12 T.Lind

4

5

6

7

8

Labels and Callouts:

- Stage A:** RITTAL 8612.160 (3 pcs), RITTAL 8406.510, RITTAL 8612.140, TAP SCREW M6x12 3 pcs (68763908), Bracket for installing the rails into the cabinet (3AUUA000082282), TAP SCREW M6x12 14 pcs (68763908), 3AUUA000093406, Excluded 3AUUA000082240.
- Stage B:** SUB-ASSEMBLY KIT: 3AUUA000094306 (two screws 3AUUA000094306), TAP SCREW M6x12 4 pcs (68763908), COMBI SCREW M8x30 (10013186 2 pcs), EXTRACTION/INSERTION RAMP (3AUUA00096133).
- Stage C:** SUB-ASSEMBLY KIT: 3AUUA000094306 (two screws 3AUUA000094306), COMBI SCREW M4X8 TORX T20 (68343097 4 pcs), COMBI SCREW M8x30 (10013186 2 pcs).
- Stage D:** COMBI SCREW M4X8 TORX T20 (68343097 4 pcs).

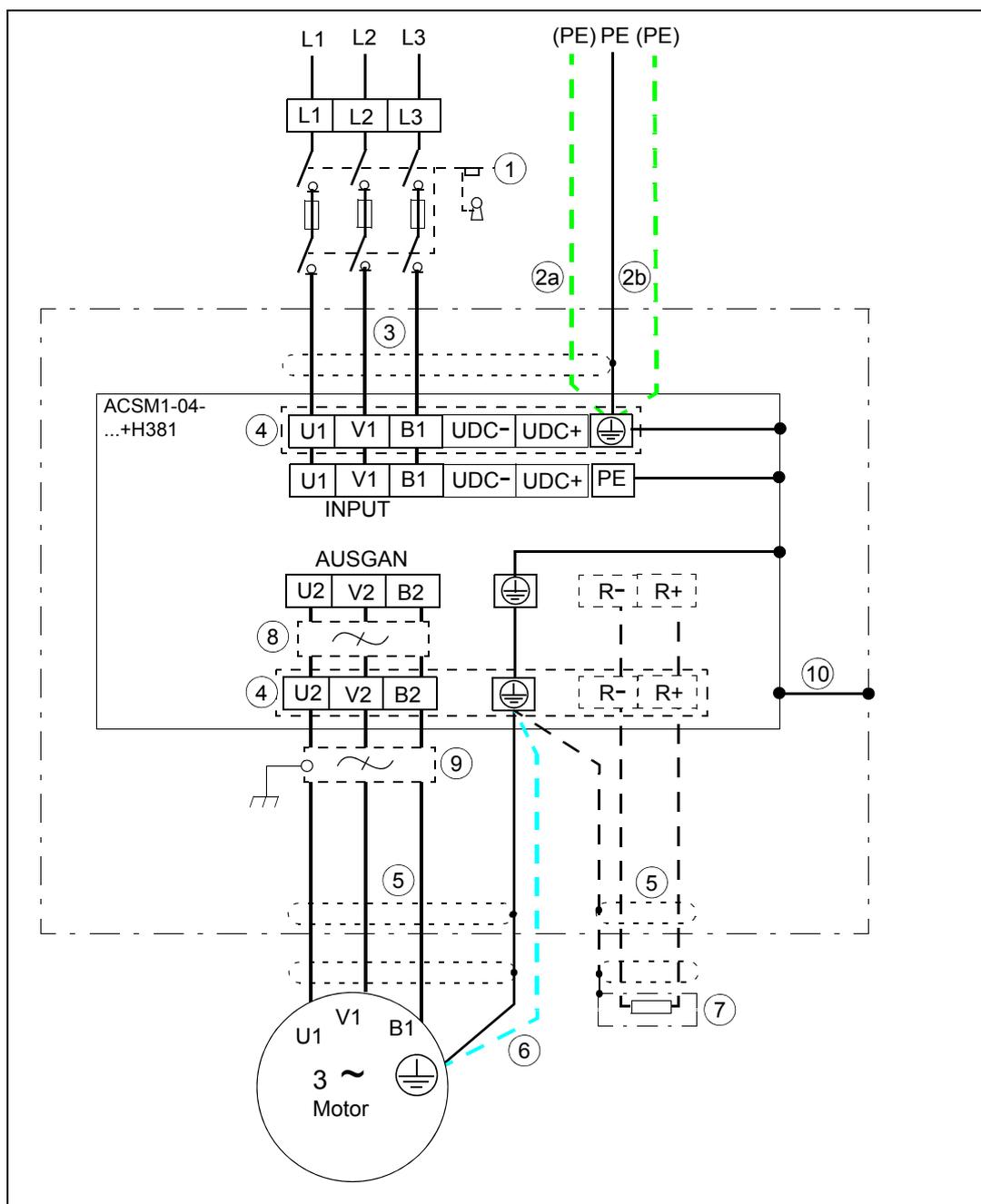
ITEM NO.	DESCRIPTION	QTY	UNIT	WEIGHT (kg)
10	RITTAL 8612.160	3	PCS	0.00
11	RITTAL 8406.510	1	PCS	0.00
12	RITTAL 8612.140	3	PCS	0.00
13	RITTAL 8612.140	3	PCS	0.00
14	RITTAL 8406.510	1	PCS	0.00
15	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
16	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
17	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
18	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
19	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
20	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
21	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
22	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
23	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
24	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
25	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
26	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
27	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
28	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
29	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
30	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
31	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
32	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
33	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
34	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
35	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
36	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
37	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
38	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
39	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
40	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
41	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
42	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
43	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
44	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
45	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
46	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
47	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
48	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
49	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
50	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
51	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
52	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
53	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
54	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
55	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
56	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
57	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
58	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
59	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
60	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
61	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
62	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
63	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
64	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
65	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
66	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
67	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
68	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
69	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
70	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
71	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
72	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
73	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
74	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
75	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
76	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
77	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
78	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
79	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
80	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
81	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
82	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
83	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
84	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
85	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
86	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
87	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
88	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
89	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
90	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
91	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
92	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
93	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
94	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
95	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
96	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
97	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
98	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
99	3AUUA000094306	2	PCS	0.00
100	3AUUA000094306	2	PCS	0.00

Anschluss der Leistungskabel



WARNUNG! Die Sicherheitsvorschriften auf Seite 14 müssen beachtet werden. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen, tödlichen Unfällen und/oder Schäden an Geräten führen.

Anschlussplan



1	Alternativen siehe Abschnitt Auswahl der Netztrennvorrichtung auf Seite 49. Im Montagebeispiel dieses Kapitels ist die Netztrennvorrichtung nicht im selben Schrank wie das Frequenzumrichtermodul.
2	Bei Verwendung von geschirmten Kabeln und einer Leitfähigkeit des Schirms < 50% der Leitfähigkeit der Phasenleiter muss ein separates PE-Kabel (2a) oder ein Kabel mit einem Erdleiter (2b) verwendet werden.
3	Bei einem geschirmten Kabel wird eine 360°-Erdung am Kabeleingang empfohlen. Das andere Ende des Eingangskabelschirms oder PE-Leiters an der Spannungsverteilung erden.
4	Eingangs- und Ausgangs-Kabelanschlussblech (Option +H381).
5	Eine 360°-Erdung am Kabeleingang in den Schaltschrank wird empfohlen, siehe Seite 41.
6	Ein separates Erdungskabel ist zu verwenden, wenn die Leitfähigkeit des Kabelschirms < 50% der Leitfähigkeit des Phasenleiters beträgt und das Kabel keinen symmetrisch aufgebauten Erdleiter enthält, siehe Seite 57.
7	Externer Bremswiderstand, siehe Seite 153.
8	Gleichtaktfilter (Option +E208), siehe Seite 51.
9	du/dt -Filter (optional).
10	Der Rahmen des Frequenzumrichtermoduls muss mit dem Schrankrahmen verbunden sein. Siehe Abschnitt Erdungsanschlüsse im Inneren des Schaltschranks auf Seite 40.
<p>Hinweise:</p> <p>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.</p> <p>Verwenden Sie kein asymmetrisch aufgebautes Motorkabel. Der Anschluss des vierten Leiters auf der Motorseite führt zu einer Erhöhung der Lagerströme und zu zusätzlichem Verschleiß.</p>	

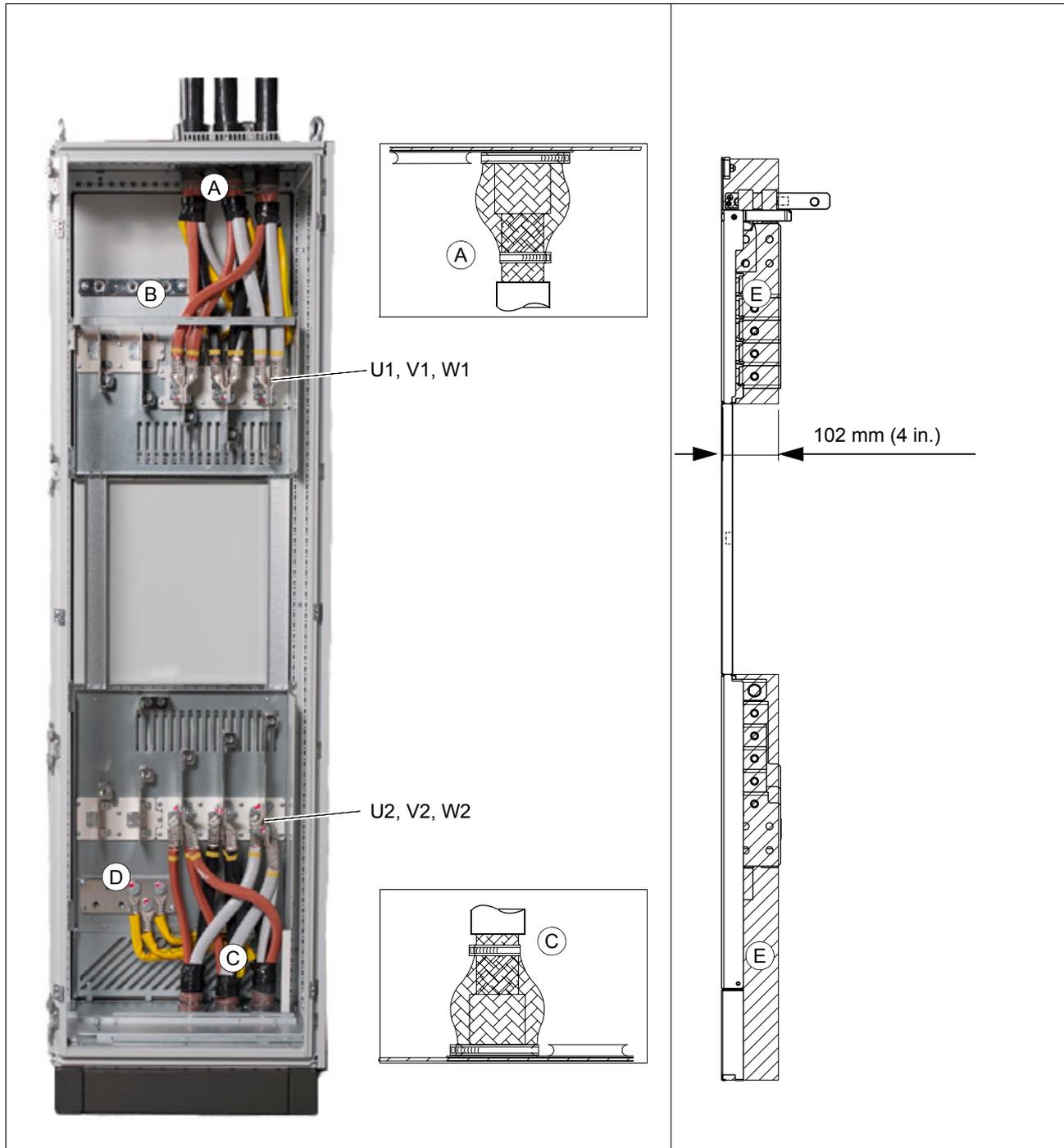
Vorgehensweise bei Leistungskabelanschlüssen



WARNUNG! Beachten Sie die Anweisungen in Kapitel [Sicherheitsvorschriften](#). Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen oder Schäden an den Geräten verursachen.

1. Führen Sie die Eingangskabel in den Schrank hinein. Führen Sie eine 360°-Erdung der Kabelschirme an der Kabeldurchführung durch.
2. Verdrillen Sie die Kabelschirme der Eingangskabel zu Bündeln und schließen Sie diese sowie alle separaten Erdungsleiter oder -kabel an die PE-Klemme (Masse) des Eingangs-Kabelanschlussblechs an.
3. Schließen Sie die Phasenleiter an die Klemmen U1, V1, W1 des Eingangs-Kabelanschlussblechs an, Anzugsmomente siehe Seite [133](#).
4. Führen Sie die Motorkabel in den Schrank hinein. Führen Sie eine 360°-Erdung der Kabelschirme an der Kabeldurchführung durch.
5. Verdrillen Sie die Kabelschirme der Motorkabel zu Bündeln und schließen Sie diese sowie alle separaten Erdungsleiter oder -kabel an die PE-Klemme (Masse) des Ausgangs-Kabelanschlussblechs an.
6. Die Phasenleiter an die Klemmen U2, V2 und W2 des Ausgangs-Kabelanschlussblechs anschließen, Anzugsmomente siehe Seite [133](#).

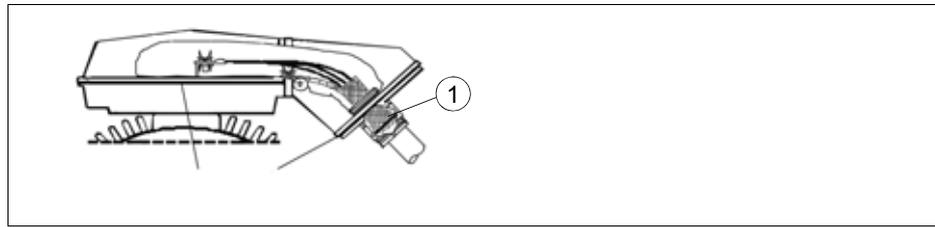
Hinweis: Die Eingangs- und Ausgangskabel müssen in den mit diagonalen Linien markierten Bereich der Abbildung passen, um ein Scheuern der Kabel zu verhindern, wenn das Umrichtermodul in den Schaltschrank eingebracht wird.



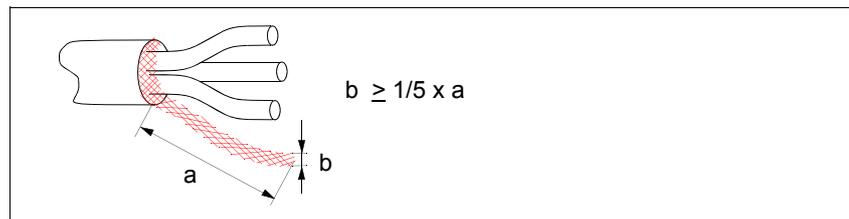
Ansicht ohne Seitenwand des Schaltschranks A) 360-Grad-Erdung an der Kabeldurchführung für die Eingangskabel;
 B) Erdungsschiene des Eingangs-Kabelanschlussblechs;
 C) 360-Grad-Erdung an der Kabeldurchführung für die Ausgangskabel;
 D) Erdungsschiene des Ausgangs-Kabelanschlussblechs;
 E) Zulässige Bereich für Leistungskabel

Die Motorkabelschirme motorseitig an Erde/PE wie folgt anschließen:

- 360-Grad-Erdung an der Kabelverschraubung des Motorklemmenkastens (1)



- oder durch Verdrillen des Schirms wie folgt erden: Breite abgeplattet $\geq 1/5 \cdot$ Länge.



DC Anschluss

Die UDC+ und UDC– Klemmen können für Konfigurationen mit einer DC-Sammelschiene für mehrere Frequenzumrichtermodule benutzt werden. Dadurch kann die von einem Modul zurückgespeiste Energie von einem anderen Modul im motorischen Betrieb genutzt werden. Weitere Informationen siehe *Common DC configuration for ACSM1-04 drives application guide* (3AFE68978297 [englisch]).

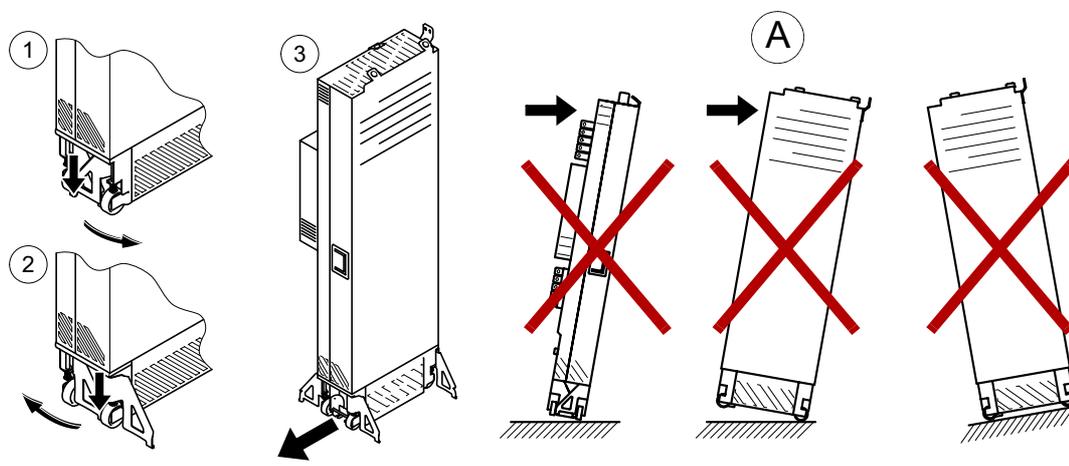
Einbau des Frequenzumrichtermoduls in den Schrank



WARNUNG! Die Sicherheitsvorschriften auf Seite 14 müssen beachtet werden. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen, tödlichen Unfällen oder Schäden an der Einrichtung führen.

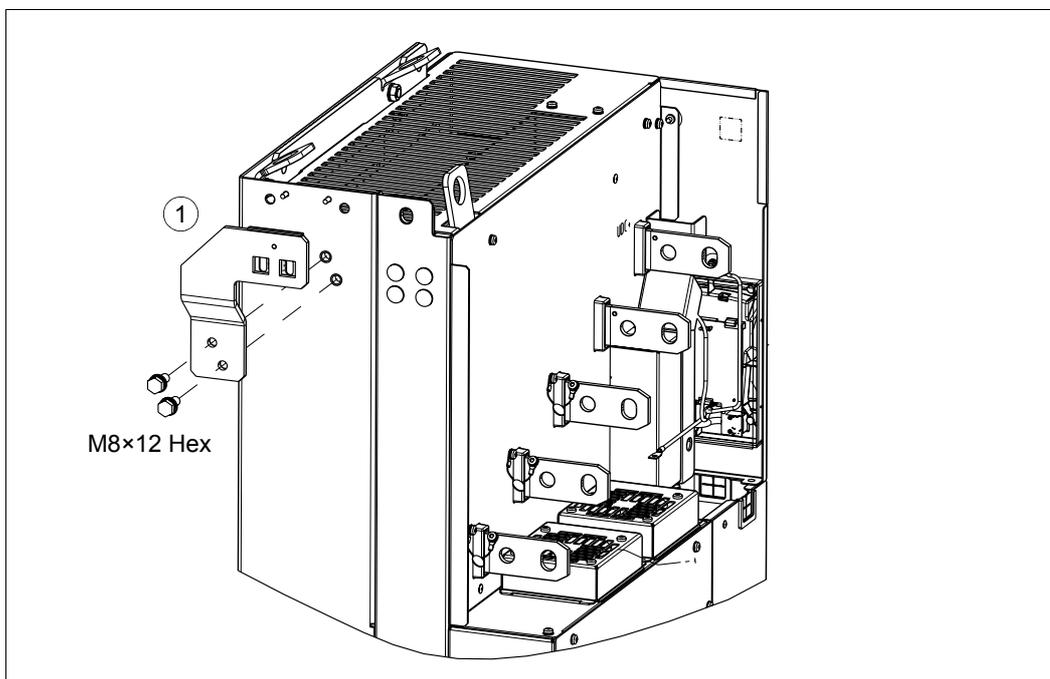
Behandeln und bewegen Sie das Frequenzumrichtermodul vorsichtig. Stellen Sie sicher, dass das Modul beim Bewegen am Boden und bei Installations- und Wartungsarbeiten nicht kippt. Klappen Sie die Stützwinkel auf, indem Sie sie etwas nach unten drücken (1, 2) und zur Seite drehen. Sichern Sie das Modul,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

Das Frequenzumrichtermodul darf nicht gekippt werden (A). Es ist **schwer** (über 160 kg [350 lb]) und hat **einen hoch liegenden Schwerpunkt**. Es fällt ab einem Kippwinkel von 5 Grad zur Seite um. Lassen Sie das Modul auf einem schrägen Boden nicht unbeaufsichtigt stehen.

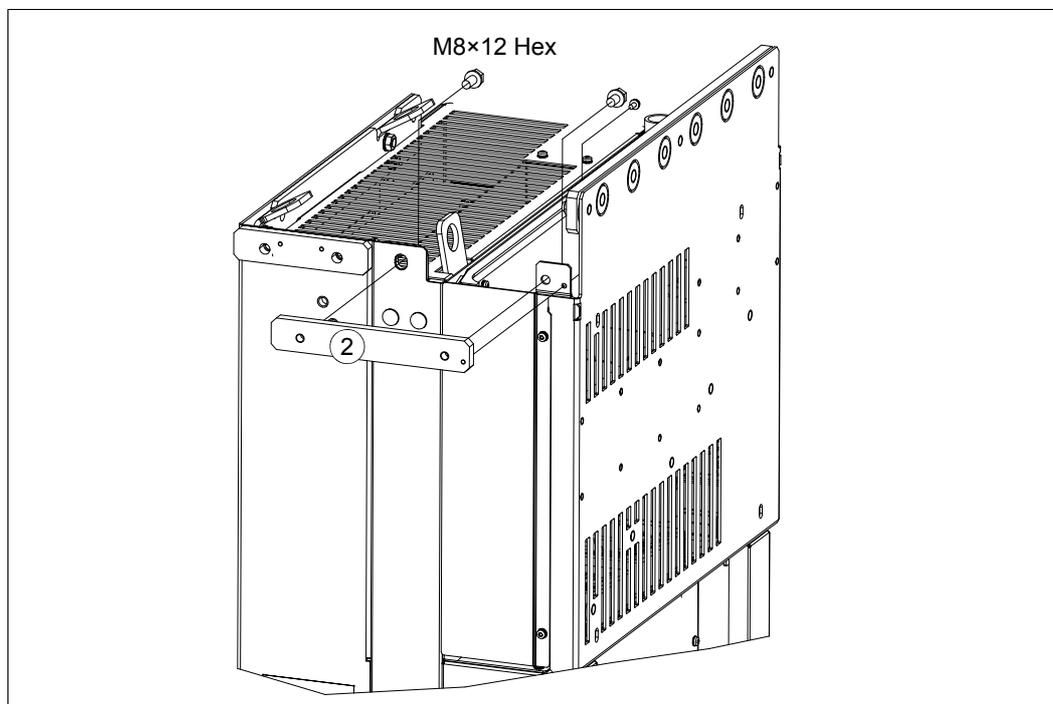


Montage

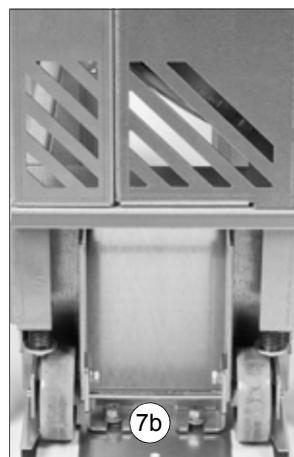
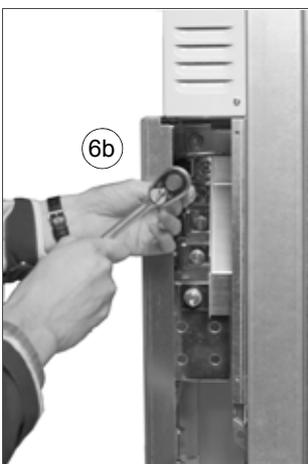
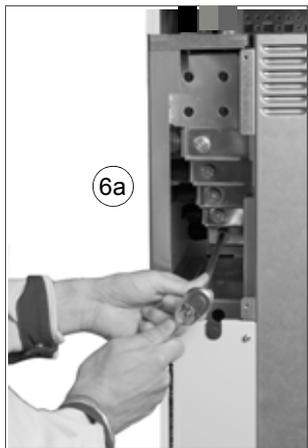
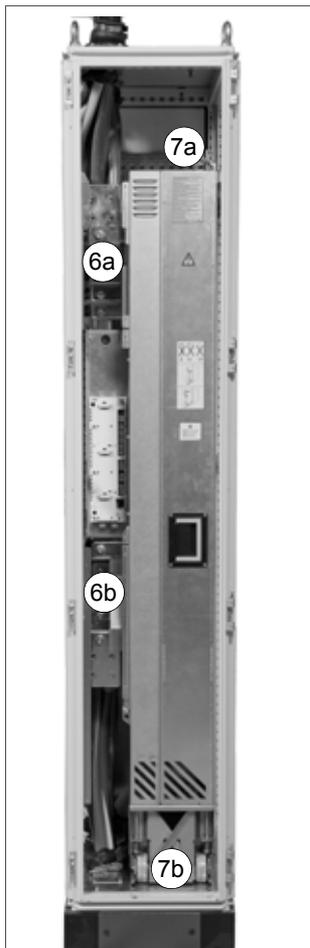
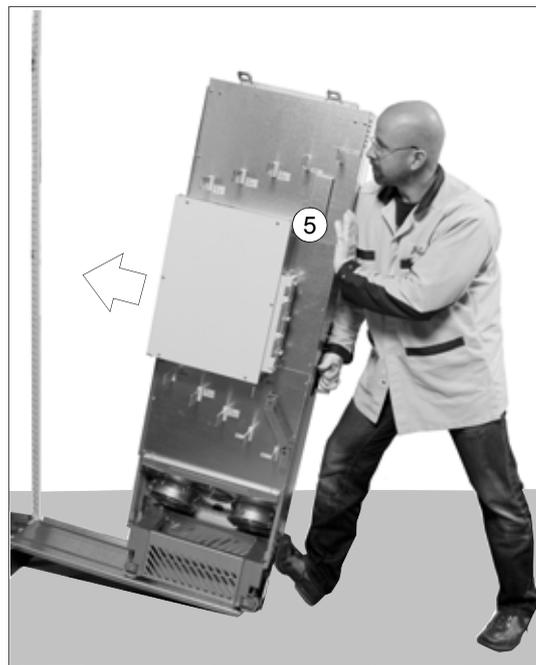
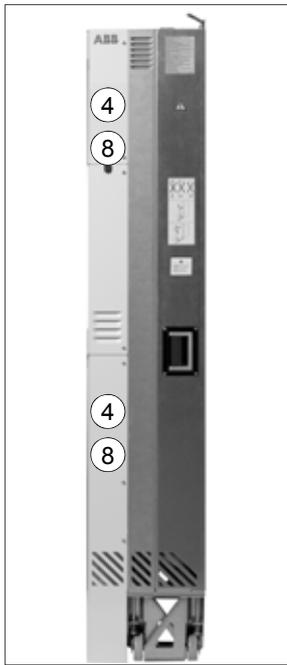
1. Bringen Sie die Halterung am Umrichtermodul an.



2. Bringen Sie die Erdungsschiene, die zuvor am Eingangs-Kabelanschlussblech befestigt war, am Umrichtermodul an.



3. Befestigen Sie die Teleskoprampe mit zwei Schrauben am Schrankboden.
4. Entfernen Sie die oberen und unteren Frontabdeckungen auf der linken Seite des Frequenzumrichtermoduls. M4×8 Kombischrauben, 2 Nm.
5. Schieben Sie das Frequenzumrichtermodul vorsichtig am besten zusammen mit einer anderen Person in den Schrank.
6. Befestigen Sie die Stromschienen des Frequenzumrichtermoduls an den Stromschienen der Kabelanschlussbleche. Kombischrauben M12, 70 Nm (52 lbf-ft).
7. Befestigen sie das Frequenzumrichtermodul von oben und unten am Schrank, wie es unten und in der Montagezeichnung auf Seite 96 (Baugröße G1) oder Seite 97 (Baugröße G2) *gezeigt wird*. **Hinweis:** Mit den Schrauben wird das Modul über den Schrankrahmen geerdet.
8. Einheiten mit externer Regelungseinheit: Montieren Sie die Frontabdeckungen des Frequenzumrichtermoduls im Bereich der Leistungskabelanschlüsse wieder. Einheiten mit interner Regelungseinheit (Option +P905): Montieren Sie wieder die abgebauten Frontabdeckungen des Frequenzumrichtermoduls im Bereich der Leistungskabelanschlüsse, nachdem Sie die Steuerkabel an die Regelungseinheit angeschlossen haben.



Entfernen der Schutzabdeckung vom Luftauslass des Moduls



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



Anschluss der Steuerkabel

Übersicht über den Installationsvorgang der Steuerkabel (externe Regelungseinheit)

Schritt	Aufgabe	Anweisungen siehe Abschnitt
1	Die Abdeckung der Regelungseinheit abnehmen.	<i>Demontage der Abdeckung der Regelungseinheit, Seite 99</i>
2	Das Steuerkabel-Anschlussblech an der Regelungseinheit montieren.	<i>Montage des Steuerkabel-Anschlussblechs, Seite 100</i>
3	Die optionalen Module an der Regelungseinheit installieren (wenn nicht bereits montiert).	<i>Installation von optionalen Modulen, Seite 105</i>
4	Schließen Sie die Spannungsversorgungs- und LWL-Kabel zwischen der Regelungseinheit und dem Frequenzumrichtermodul an.	<i>Anschluss der externen Regelungseinheit an das Frequenzumrichtermodul, Seite 100</i>
5	Montieren Sie die Regelungseinheit an der Wand oder auf einer DIN-Schiene.	<i>Montage der externen Regelungseinheit, Seite 102</i>
6	Schließen Sie die externen Steuerkabel an die Regelungseinheit und die optionalen Module an.	<i>Anschluss der Steuerkabel an die Anschlüsse der Regelungseinheit, Seite 106</i>
7	Bringen Sie die Abdeckung der Regelungseinheit wieder an.	<i>Demontage der Abdeckung der Regelungseinheit, Seite 99</i>

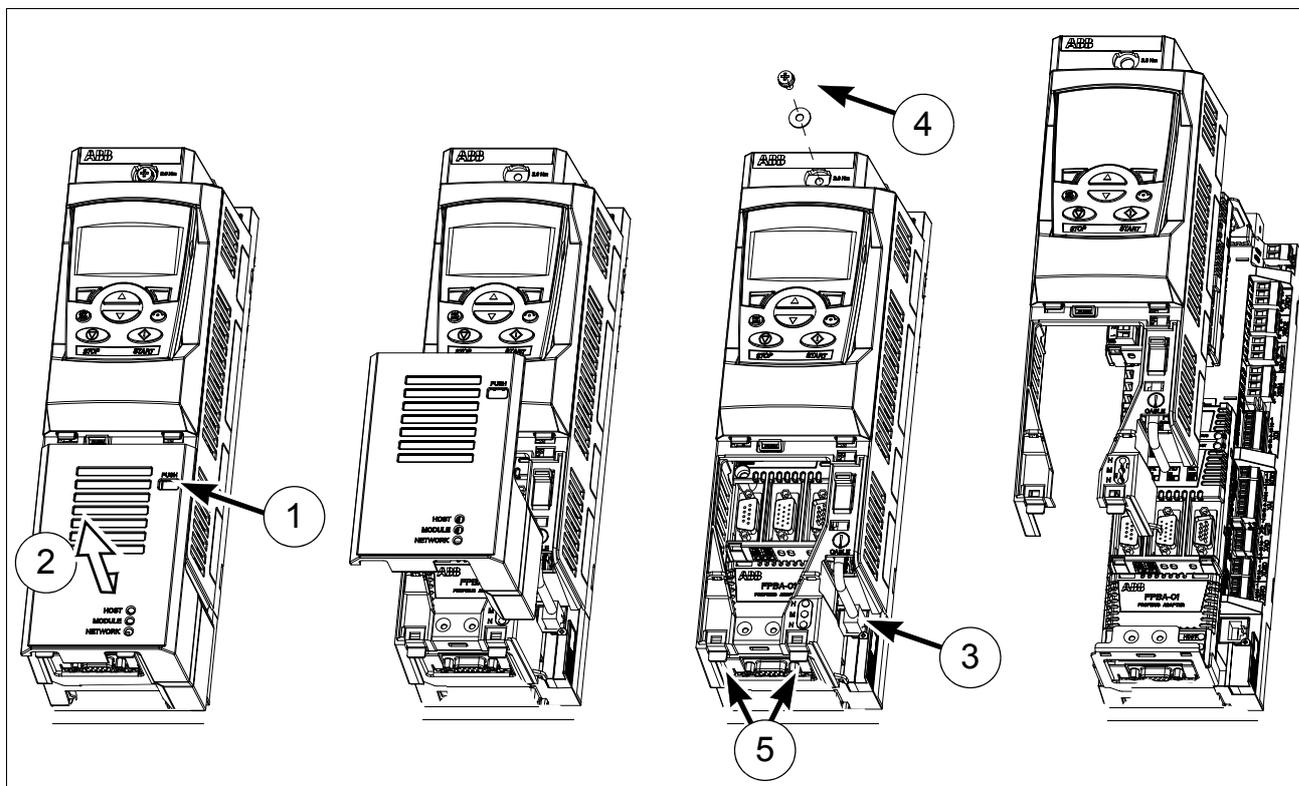
Übersicht über den Installationsvorgang der Steuerkabel (interne Regelungseinheit, Option +P905)

Schritt	Aufgabe	Anweisungen siehe Abschnitt
1	Die Steuerkabel in den Schrank führen und an die Regelungseinheit anschließen.	<i>Anschluss der Steuerkabel von Einheiten mit interner Regelungseinheit (Option +P905), Seite 112</i>

Demontage der Abdeckung der Regelungseinheit

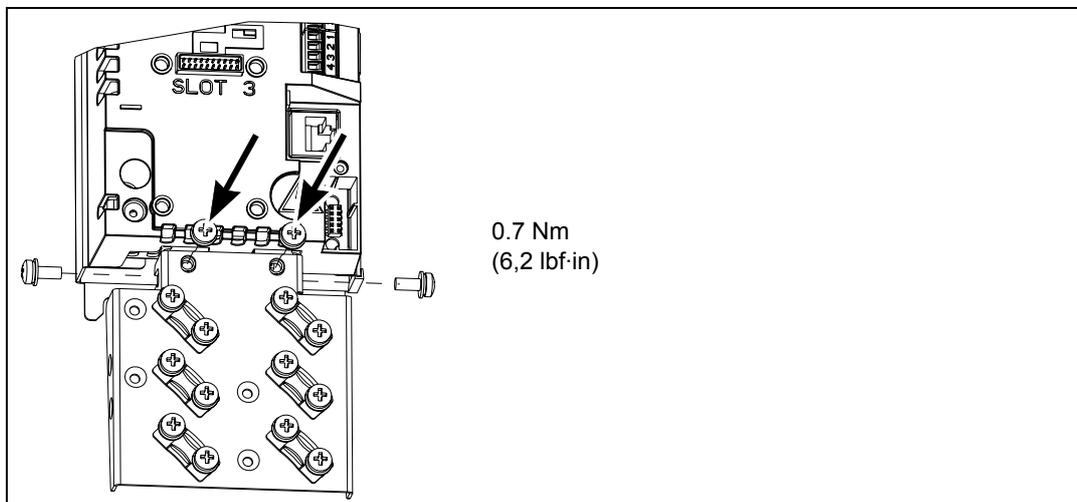
Die vordere Abdeckung muss demontiert werden, bevor die Installation der optionalen Module und der Anschluss der Steuerkabel erfolgen kann. Gehen Sie bei der Demontage der vorderen Abdeckung in der Reihenfolge der unten aufgeführten Punkte vor. Die Ziffern beziehen sich auf die folgende Abbildung.

1. Die Halterung vorsichtig mit einem Schraubenzieher eindrücken.
2. Die untere Abdeckung vorsichtig nach unten schieben und herausziehen.
3. Das Kabel des Bedienpanels abziehen, falls vorhanden.
4. Die Schraube, mit der die Abdeckung befestigt ist, herausdrehen.
5. Vorsichtig den unteren Teil mit den zwei Halteclips aus der Basis herausziehen.
6. Bringen Sie die Abdeckung in umgekehrter Reihenfolge wieder an, wenn die Steuerkabel angeschlossen wurden.



Montage des Steuerkabel-Anschlussblechs

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



Anschluss der externen Regelungseinheit an das Frequenzumrichtermodul



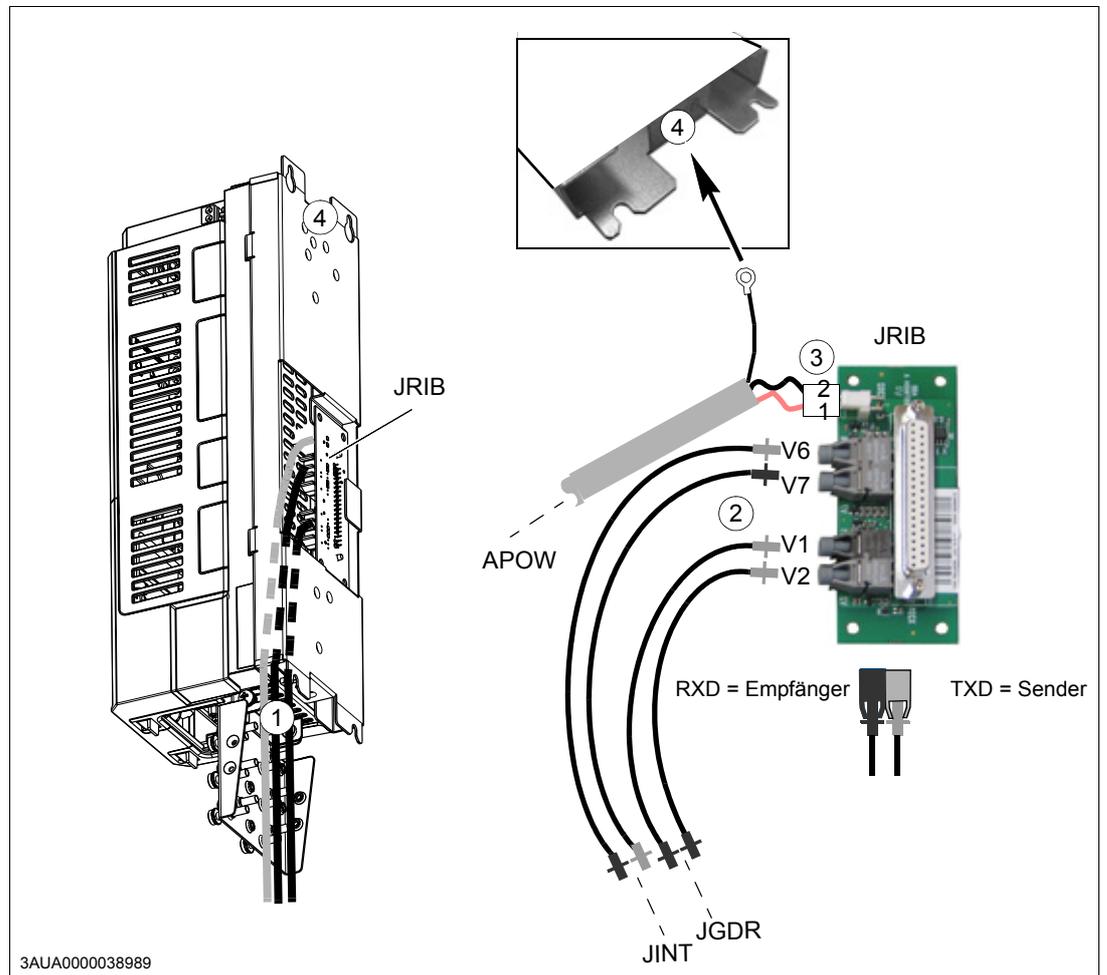
WARNUNG! Behandeln Sie die Lichtwellenleiter mit Sorgfalt. Fassen Sie beim Abziehen von LWL an den Stecker und nicht an das Kabel. Berühren Sie nicht die Enden des Lichtwellenleiters mit den Fingern, da Lichtwellenleiter sehr schmutzempfindlich sind.

Schließen Sie die LWL-Kabel und die Spannungsversorgungskabel, die vom Frequenzumrichtermodul durch die Durchführung im Elektronikgehäuse kommen, an die externe Regelungseinheit wie folgt an:

1. Ziehen Sie die Kabel in den Rahmen auf der Rückseite der Regelungseinheit wie unten gezeigt.
2. Die LWL in die LWL-Empfänger/Sender der JRIB-Karte einführen.
3. Die Spannungsversorgungskabel an die Anschlüsse für die JRIB-Karte anschließen.

Anschlussabelle	
APOW	JRIB
X3: 1	X202: 1
X3: 2	X202: 2
JINT	JRIB
V1	V1
V2	V2
JGDR	JRIB
V6	V6
V7	V7

4. Schließen Sie die Erdungsleitung des APOW-Kabels an die Erdungsklemme auf der Rückseite oben oder unten an der Regelungseinheit an.

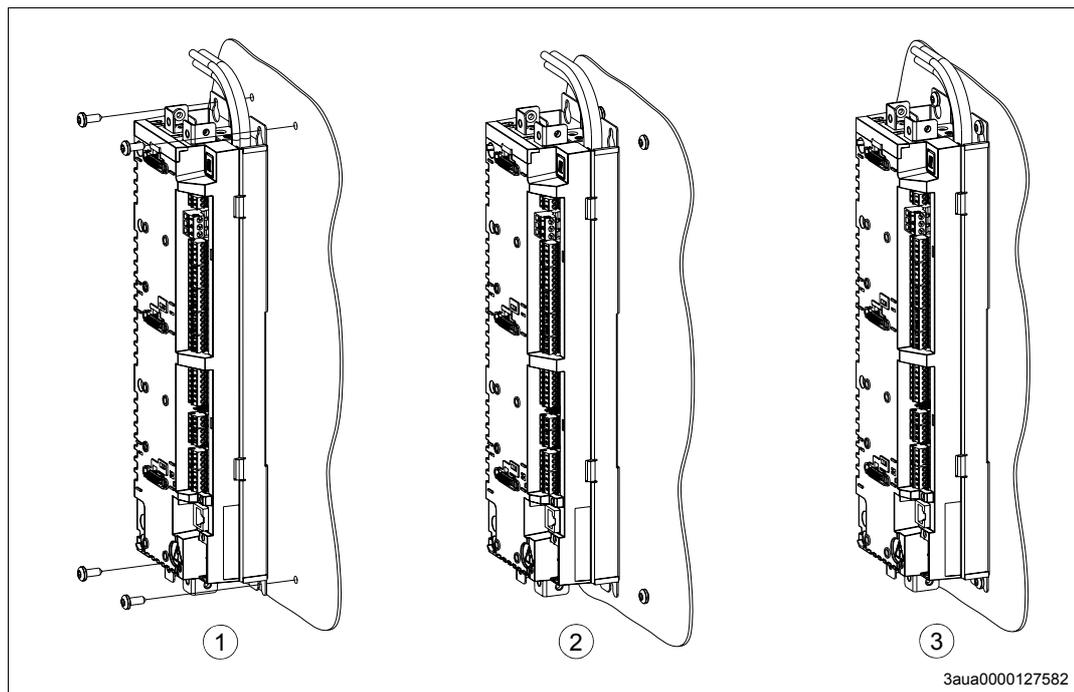


Montage der externen Regelungseinheit

Die Regelungseinheit kann an einer DIN-Schiene oder mit Schrauben über die Befestigungsbohrungen an der Montageplatte montiert werden.

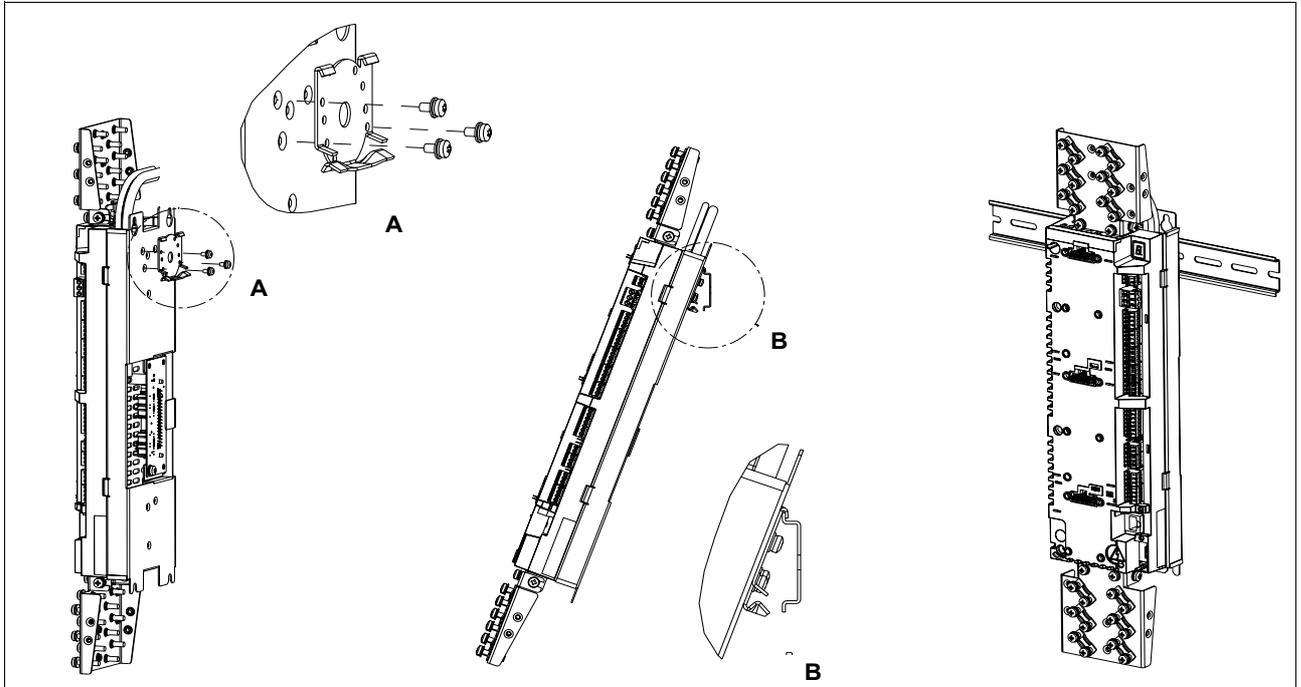
Montage der externen Regelungseinheit an der Wand

1. Die Befestigungsschrauben in die Wand eindrehen.
2. Das Gerät auf die Schrauben heben.
3. Die Schrauben der Anschlüsse festziehen.



Montage der externen Regelungseinheit vertikal auf eine DIN-Schiene

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

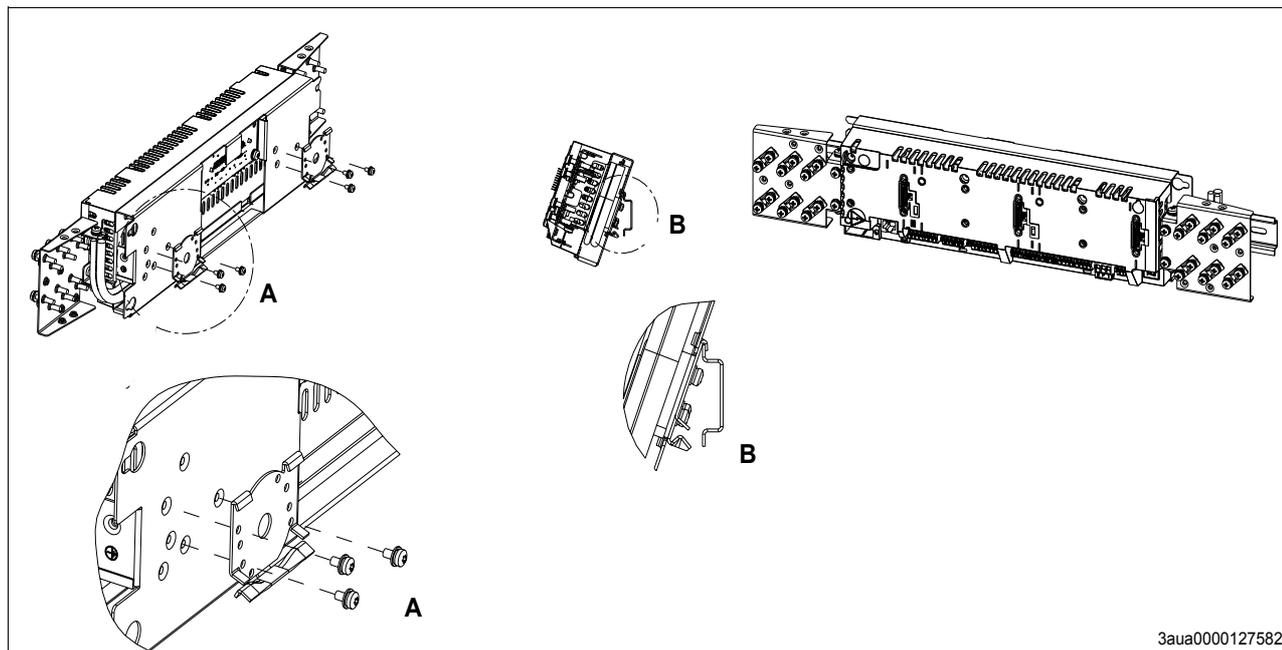


3aua0000127582

Montage der externen Regelungseinheit horizontal auf einer DIN-Schiene

1. Die Laschen (A) mit drei Schrauben auf der Rückseite der Regelungseinheit befestigen.

2. Die Regelungseinheit wie unten (B) gezeigt, auf die Schiene setzen.



3aua0000127582

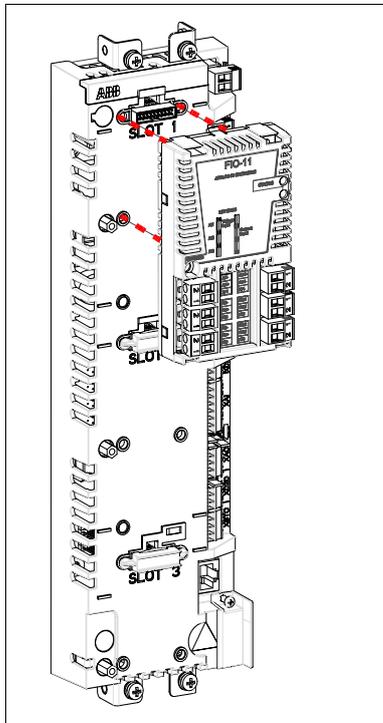
Installation von optionalen Modulen

Mechanische Installation

Optionale Module wie Feldbusadapter, E/A-Erweiterungsmodule und die Drehgeber-schnittstellenmodule werden in den Steckplatz für optionale Module der RMIO-Karte gesteckt. Verfügbare Steckplätze siehe Seite [32](#).

1. Die Abdeckung der Regelungseinheit abnehmen.
2. Die Schutzabdeckung (falls vorhanden) von den PIN-Steckern entfernen.
3. Das optionale Modul vorsichtig in den Steckplatz auf der Regelungseinheit einstecken.
4. Mit der Schraube befestigen.

Hinweise: Die ordnungsgemäße Installation der Schraube ist zur Erfüllung der EMV-Anforderungen und für den ordnungsgemäßen Betrieb des Moduls unerlässlich.

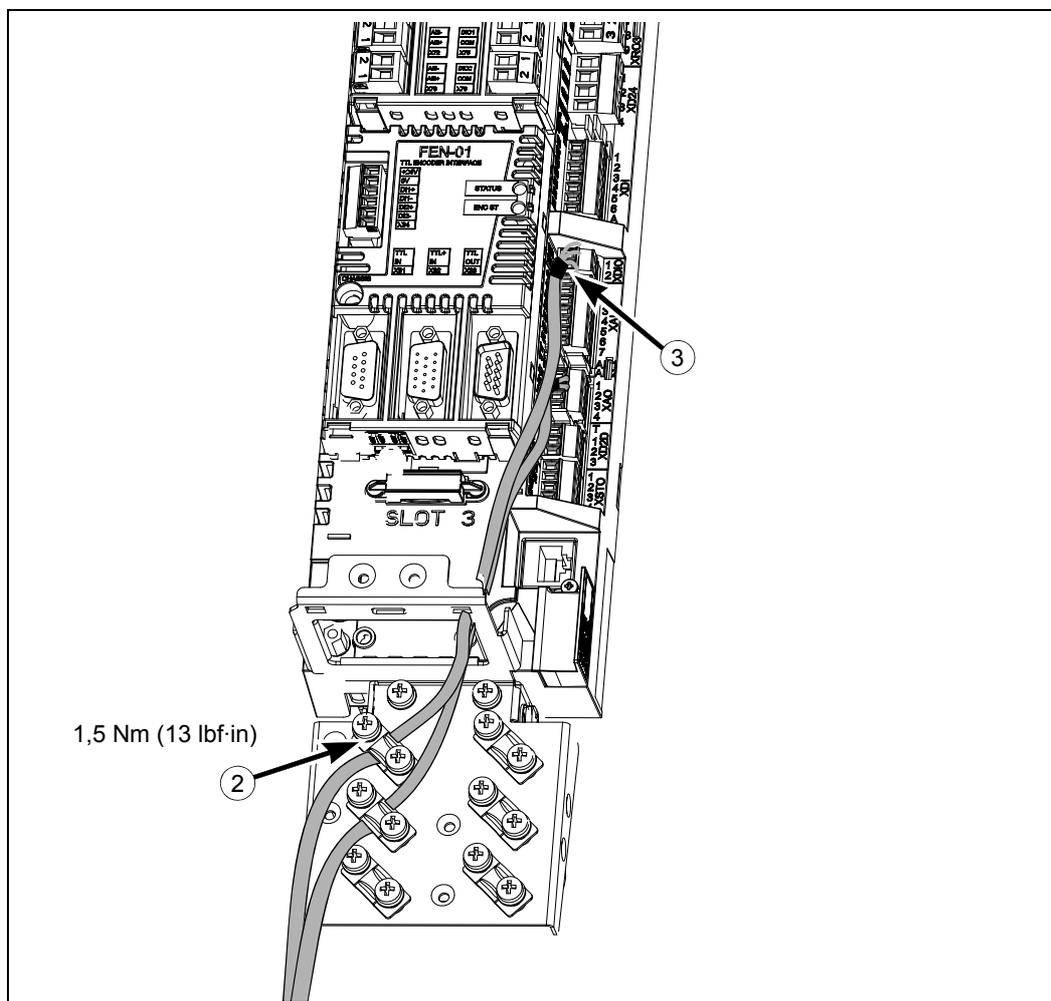


Verdrahtung der Module

Siehe das Handbuch des optionalen Moduls zu spezifischen Anweisungen für die Installation und Verdrahtung. Verlegung der Kabel siehe Seite [106](#).

Anschluss der Steuerkabel an die Anschlüsse der Regelungseinheit

1. Führen Sie die Kabel zur Regelungseinheit wie hier gezeigt.



2. 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 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 abgeschlossen und mit einer Schraube am Abfangeblech befestigt werden. Das andere Ende des Schirms sollte offen gelassen werden oder indirekt über Kondensatoren mit wenigen Nanofarad, geeignet für hohe Frequenz und hohe Spannung, z. B. 3,3 nF / 630 V, geerdet werden. Der Schirm kann ohne nennenswerten Spannungsabfall auch direkt an beiden Enden geerdet werden, wenn diese *an die gleiche Erdung angeschlossen sind*. Ziehen Sie die Anschlusschrauben fest.
3. Schließen Sie die Leiter an die entsprechenden abnehmbaren Klemmen der Regelungseinheit an. Siehe Abschnitt [Standard-E/A-Anschlussplan](#), Seite 108. Verwenden Sie Schrumpfschlauch oder Isolierband, um herausragende Drähte zusammenzuhalten.

Hinweise: Signalleiterpaare bis auf den kürzest möglichen Abstand zu den Klemmen verdrillt lassen. Das Verdrillen des Leiters mit seinem Rückleiter reduziert induktionsbedingte Störungen.

Standard-E/A-Anschlussplan

Hinweise:

[Standardeinstellungen]

*Maximalstrom, gesamt: 200 mA

**Standardzuweisung mit ACSM1

Motion Control Program

Die gezeigten Anschlüsse dienen nur als Beispiel. Weitere Informationen über die Verwendung der Klemmen und Jumper enthält dieses Kapitel; siehe auch Kapitel [Technische Daten](#).

Kabelquerschnitte und Anzugsmomente:

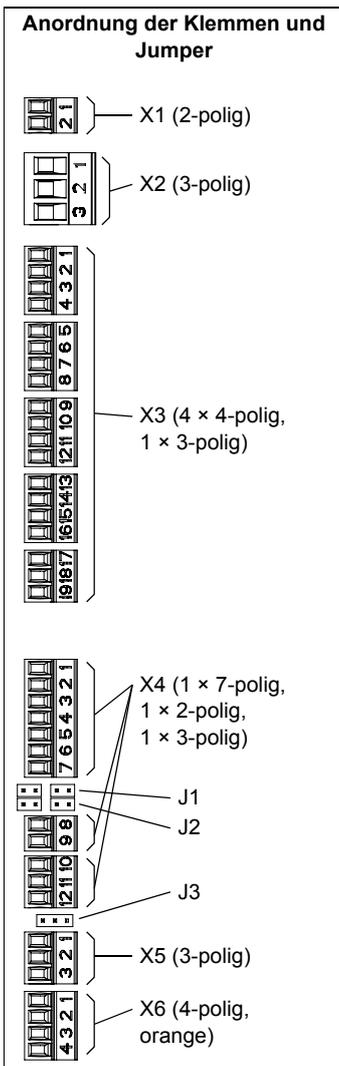
X2: 0,5 ... 2,5 mm² (24...12 AWG).

Anzugsmoment: 0,5 Nm (5 lbf-in)

X3, X4, X5, X6:

0,5 ... 1,5 mm² (28...14 AWG).

Anzugsmoment: 0,3 Nm (3 lbf-in)



		X1	
Eingang für externe Spannungsversorgung 24 V DC, 1,6 A	+24Vl	1	
	GND	2	

		X2	
Relaisausgang 250 V AC / 30 V DC 2 A	NO	1	
	COM	2	
	NC	3	

		X3	
+24 V DC*	+24VD	1	
Masse Digital-E/A	DGND	2	
Digitaleingang 1 [Stop/Start]	DI1	3	
Digitaleingang 2 [EXT1/EXT2]	DI2	4	
+24 V DC*	+24VD	5	
Masse Digital-E/A	DGND	6	
Digitaleingang 3 [Störungsquittierung]	DI3	7	
Digitaleingang 4 [Positionierung Start]**	DI4	8	
+24 V DC*	+24VD	9	
Masse Digital-E/A	DGND	10	
Digitaleingang 5 [Positions-Sollwert 1/2]**	DI5	11	
Digitaleingang 6 [Referenzfahrt Start]**	DI6	12	
+24 V DC*	+24VD	13	
Masse Digital-E/A	DGND	14	
Digitaleingang/-ausgang 1 [Bereit]	DIO1	15	
Digitaleingang/-ausgang 2 [Läuft]	DIO2	16	
+24 V DC*	+24VD	17	
Masse Digital-E/A	DGND	18	
Digitaleingang/-ausgang 3 [Störung]	DIO3	19	

		X4	
Referenzspannung (+)	+VREF	1	
Referenzspannung (-)	-VREF	2	
Masse	AGND	3	
Analogeingang 1 (Strom oder Spannung mit Jumper J1 einstellbar) [Drehzahlsollwert]	A11+	4	
	A11-	5	
Analogeingang 2 (Strom oder Spannung mit Jumper J1 einstellbar) [Drehmoment-Sollwert]	A12+	6	
	A12-	7	
A11 Auswahl Strom/Spannung	J1		
A12 Auswahl Strom/Spannung	J2		
Thermistoreingang	TH	8	
Masse	AGND	9	
Analogausgang 1 (Strom) [Ausgangsstrom]	AO1 (I)	10	
Analogausgang 2 (Spannung) [Istdrehzahl]	AO2 (U)	11	
Masse	AGND	12	

		X5	
Abschluss Umrichter-Umrichter-Kommunikation		J3	
Umrichter-Umrichter-Verbindung (D2D)	B	1	
	A	2	
	BGND	3	

		X6	
Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO). Beide Stromkreise müssen zum Start des Antriebs geschlossen sein.	OUT1	1	
	OUT2	2	
	IN1	3	
	IN2	4	

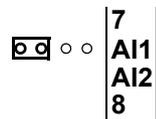
Bedienpanel-Anschluss

Anschluss für Memory Unit

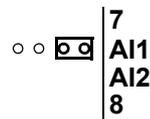
Jumper

J1 – Legt fest, ob Analogeingang AI1 für ein Strom- oder ein Spannungssignal verwendet wird.

Strom

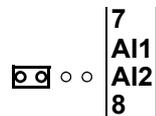


Spannung

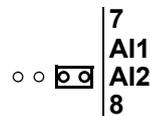


J2 – Legt fest, ob Analogeingang AI2 für ein Strom- oder ein Spannungssignal verwendet wird.

Strom



Spannung



J3 – Abschluss der Verbindung zwischen Frequenzumrichtern. Muss auf Position EIN gestellt werden, wenn der Frequenzumrichter die letzte Einheit in der D2D-/Umrichter-Umrichter-Verbindung ist.

Bus-Abschluss ON



Bus-Abschluss OFF

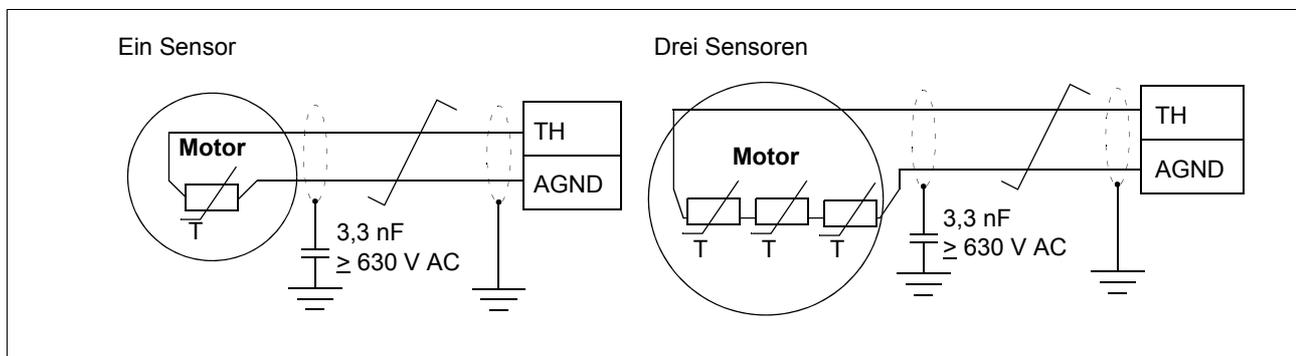
*Externe Spannungsversorgung für die Regelungseinheit JCU (X1)*

Externe +24 V Spannungsversorgung (Mindestens 1,6 A) für die Regelungseinheit kann an Klemmenblock X1 angeschlossen werden. Eine externe 24 V-Spannungsversorgung wird empfohlen, wenn

- die Applikation nach dem Einschalten der 3-phasigen Spannungsversorgung des Frequenzumrichters einen schnellen Start erfordert,
- die Feldbus-Kommunikation erhalten bleiben muss, wenn die 3-phasige Spannungsversorgung abgeschaltet ist.

Thermistoreingang (X4:8...9)

Die Motortemperatur kann mit 1...3 PTC-Sensoren, die an diesen Eingang angeschlossen sind, gemessen werden.



Hinweise:

- Beide Enden der Kabelschirme nicht direkt an Masse anschließen. Wenn an einem Ende kein Kondensator verwendet werden kann, dieses Ende des Schirms nicht anschließen.
- Bei Anschluss von Temperatursensoren ist eine Anpassung von Parametereinstellungen nötig. Siehe das *Firmware-Handbuch* des Frequenzumrichters.
- PTC-Sensoren (sowie KTY84-Sensoren) können alternativ an ein FEN-xx Drehgeber-Schnittstellenmodul angeschlossen werden. Informationen zur Verdrahtung siehe *Benutzerhandbuch*.



WARNUNG! Da der Thermistoreingang an der Regelungseinheit JCU nicht gemäß IEC 60664 isoliert ist, erfordert der Anschluss des Motortemperatursensors eine doppelte oder verstärkte Isolation zwischen spannungsführenden Teilen des Motors und dem Sensor. Wenn die Installation die Anforderungen nicht erfüllt,

- müssen die E/A-Karten-Anschlüsse vor Kontakt geschützt und dürfen nicht an andere Geräte angeschlossen werden

oder

- der Temperatursensor muss von den E/A-Klemmen galvanisch getrennt werden.

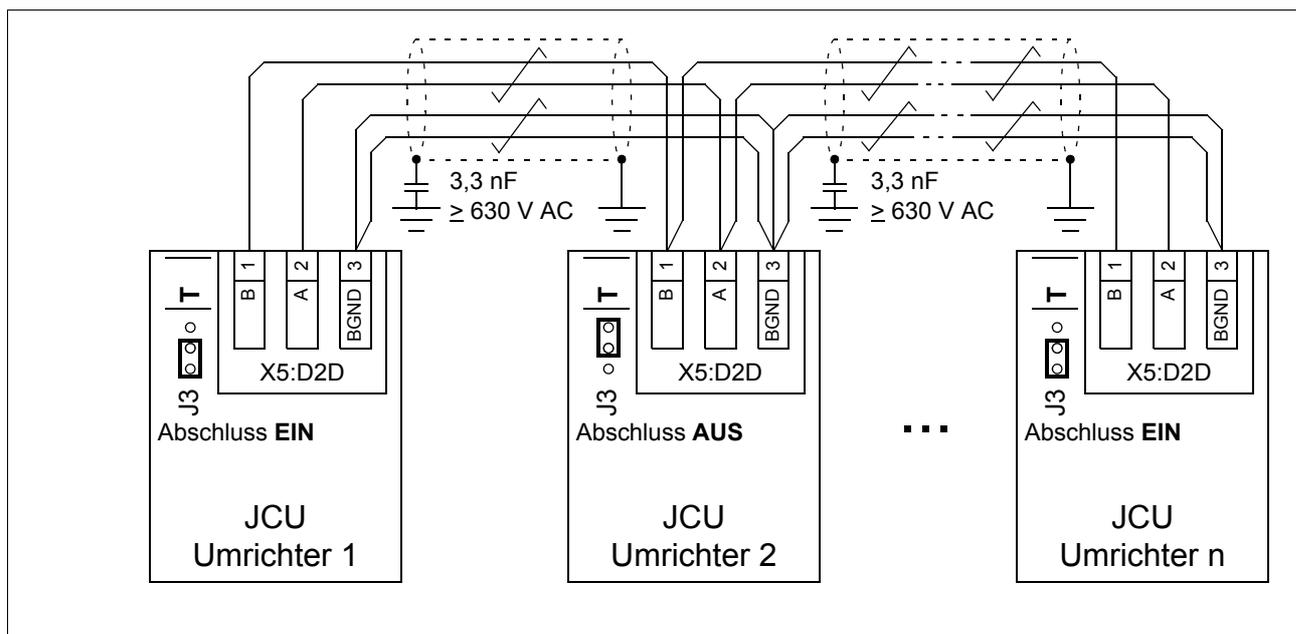
Umrichter-Umrichter-Kommunikation (D2D - Drive-to-Drive-Link) (X5)

Die Verbindung zwischen Frequenzumrichtern (Drive-to-Drive-Link oder D2D) ist eine durchverbundene RS-485-Übertragungsleitung, die eine einfache Master/Follower-Kommunikation mit einem Master-Frequenzumrichter und mehreren Followern ermöglicht.

Der Jumper für die Aktivierung des Abschlusswiderstands J3 (siehe oben Abschnitt [Jumper](#)) neben diesem Klemmenblock muss bei den Frequenzumrichtern an den Enden der Umrichter-Umrichter-Verbindung auf die Position ON gesetzt werden. Bei zwischengeschalteten Frequenzumrichtern muss der Jumper auf die Position OFF gesetzt werden.

Für die Verdrahtung muss ein geschirmtes verdrilltes Kabelpaar (~100 Ohm, z.B. PROFIBUS-kompatibles Kabel) verwendet werden. Kabel hoher Qualität bieten die beste Störfestigkeit. Das Kabel sollte so kurz wie möglich sein. Die maximale Länge der Verbindung ist 50 Meter (164 ft). Unnötige Schleifen und das Verlegen neben Leistungskabeln (wie Motorkabel) muss vermieden werden. Die Kabelschirme sind an der Steuerkabel-Schelle am Abfangblech des Frequenzumrichters, wie auf Seite [106](#) gezeigt, zu erden.

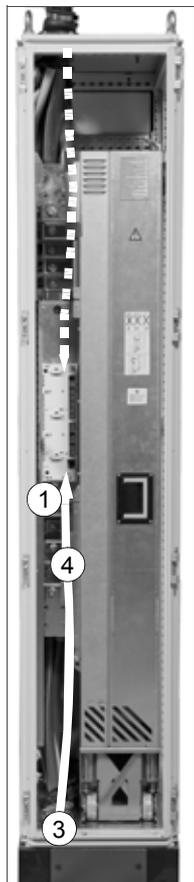
Der folgende Schaltplan zeigt die Umrichter-Umrichter Verkabelung.



Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO) (X6)

Zum Start des Frequenzumrichters müssen beide Verbindungen (OUT1 mit IN1 und OUT2 mit IN2) geschlossen sein. Der Klemmenblock besitzt standardmäßig Drahtbrücken 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 Kapitel *Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (Safe Torque Off - STO)* auf Seite [161](#).

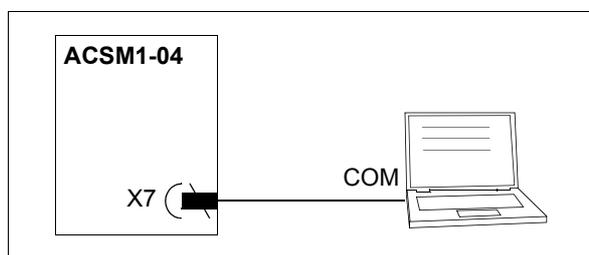
Anschluss der Steuerkabel von Einheiten mit interner Regelungseinheit (Option +P905)



1. Befestigen Sie das Steuerkabel-Anschlussblech an der Regelungseinheit mit zwei Schrauben von vorne, siehe [Montage des Steuerkabel-Anschlussblechs](#) auf Seite 100.
2. Befestigen Sie die optionalen Module, wenn nicht bereits getan.
3. Führen Sie die Steuerkabel in den Schrank.
4. Führen Sie die Steuerkabel von oben oder unten am Steuerkabelkanal entlang zur Regelungseinheit.
5. Führen Sie eine 360°-Erdung der äußeren Steuerkabelschirme an der Durchführungsplatte des Schrank durch (Empfehlung).
6. Erden Sie die Steuerkabel am Anschlussblech wie in Punkt 2 unter [Anschluss der Steuerkabel an die Anschlüsse der Regelungseinheit](#) auf Seite 108 beschrieben.
7. Schließen Sie die Leiter an die entsprechenden Anschlüsse (siehe Seite 108) der Regelungskarte an. Verwenden Sie Schrumpfschlauch oder Isolierband, um herausragende Drähte zusammenzuhalten. Die Schrauben festziehen.
Hinweise: Signalleiterpaare bis auf den kürzest möglichen Abstand zu den Klemmen verdrillt lassen. Das Verdrillen des Leiters mit seinem Rückleiter reduziert induktionsbedingte Störungen.

Anschluss eines PC

Den PC wie abgebildet an das Frequenzumrichtermodul anschließen:



Installations-Checkliste

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält eine Liste zur Prüfung der mechanischen und elektrischen Installation des Frequenzumrichters.

Installations-Checkliste

Gehen Sie die Checkliste Punkt für Punkt zusammen mit einer zweiten Person durch.



WARNUNG! Die Sicherheitsvorschriften auf Seite 14 müssen beachtet werden. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen, tödlichen Unfällen und/oder Schäden an Geräten führen.

<input checked="" type="checkbox"/>	Prüfen...
Schaltschrank-Konstruktion	
<input type="checkbox"/>	Das Frequenzumrichtermodul ist ordnungsgemäß im Schaltschrank montiert. (Siehe Kapitel Planung des Schaltschrankbaus und Installation .)
<input type="checkbox"/>	Mechanische Verbindungen sind festgezogen und nicht beschädigt.
<input type="checkbox"/>	Bauteile sind sauber und lackierte Oberflächen sind nicht verkratzt. Der Schrankrahmen und Teile, die eine direkte Metall-Metall-Verbindung mit dem Rahmen haben müssen (zum Beispiel Kanten, Befestigungspunkte oder Montagebleche von Bauteilen, Rückseite der Montageplatte für die Regelungseinheit) sind nicht mit nicht-leitendem Lack oder Material beschichtet.
<input type="checkbox"/>	Schutzart (IPxx)
Optionale Module und andere Komponenten	
<input type="checkbox"/>	Typ und Anzahl von optionalen Modulen und anderer Geräte sind korrekt. Optionale Module und andere Geräte sind nicht beschädigt.
<input type="checkbox"/>	Optionale Module und Klemmen sind korrekt gekennzeichnet.
<input type="checkbox"/>	Die Einbaulage von optionalen Modulen und anderer Geräte im und am Schaltschrank ist korrekt.
<input type="checkbox"/>	Der Einbau von optionalen Modulen und anderer Geräte ist korrekt.
Interne Verkabelung im Schaltschrank	
<input type="checkbox"/>	Hauptstromkreis: <ul style="list-style-type: none"> • AC-Eingangsversorgungskabel ist ok. • AC-Ausgangskabel ist ok. • Spannungsversorgung des Bremswiderstands (falls verwendet) ist ok.
<input type="checkbox"/>	Kabeltypen, Querschnitte, Farben und optionale Markierungen sind korrekt.

<input checked="" type="checkbox"/>	Prüfen...
<input type="checkbox"/>	Verkabelung ist nicht störanfällig. Prüfen, ob die Kabel richtig verdrillt und verlegt sind.
<input type="checkbox"/>	Anschluss der Kabel an Geräte, Anschlussklemmen und Karten des Frequenzumrichters: <ul style="list-style-type: none"> • Kabel sind fest genug an den Klemmen angeschlossen; hierzu am Kabel ziehen. • Kabelabschlüsse an Klemmen sind korrekt vorgenommen worden. • Blanke Leiter ragen nicht zu weit aus der Klemme und es besteht dadurch keine Berührungsfahr. • Regelungseinheit JCU ist korrekt an das Modul angeschlossen. • Bedienpanelkabel ist korrekt angeschlossen.
<input type="checkbox"/>	Kabel berühren keine scharfen Kanten oder stromführende, blanke Bauteile. Der Biegeradius von LWL beträgt mindestens 3,5 cm (1,38 in.).
<input type="checkbox"/>	Typ, Kennzeichnungen, Isolierbleche und Querverbindungen der Klemmenblöcke sind korrekt.
Erdung und Schutz	
<input type="checkbox"/>	Erdungsfarben, Querschnitt und Erdungspunkte von Modulen und anderer Ausrüstung entsprechen den Stromlaufplänen. Keine langen Strecken bei Schirmverbindungen.
<input type="checkbox"/>	Anschlüsse von PE-Leitern und -Schienen sind ausreichend fest angezogen. Am Kabel ziehen, um zu prüfen, dass es sich nicht löst. Keine langen Strecken bei Schirmverbindungen.
<input type="checkbox"/>	Türen, an denen elektrische Ausrüstung montiert ist, sind geerdet. Keine langen Erdungsleiterstrecken. Hinsichtlich EMV wird das beste Ergebnis mit einem flachen Kupfergeflecht erzielt.
<input type="checkbox"/>	Lüfter, die berührt werden können, sind verkleidet.
<input type="checkbox"/>	Spannungsführende Teile in den Türen sind mindestens gemäß IP2x gegen Berührung geschützt.
Aufkleber	
<input type="checkbox"/>	Die Typenschilder sowie die Warn- und Anweisungsaufkleber sind gemäß den geltenden Bestimmungen ausgeführt und befinden sich an den richtigen Stellen.
Schalter und Türen	
<input type="checkbox"/>	Mechanische Schalter, Haupttrennschalter und Schranktüren sind ok.
Aufbau des Schaltschranks	
<input type="checkbox"/>	Der Schaltschrank wurde am Boden und auch von oben an der Montagewand oder dem Schrankdach befestigt.
<input type="checkbox"/>	Die Umgebungsbedingungen während des Betriebs entsprechen den Spezifikationen in Kapitel Technische Daten .
<input type="checkbox"/>	Die Kühlluft kann ungehindert in und aus dem Schaltschrank strömen und Wiedereintritt der warmen Abluft ist nicht möglich (Luftschothbleche sind montiert).
<input type="checkbox"/>	<u>Wenn der Frequenzumrichter über ein Jahr nicht in Betrieb war:</u> Die Elektrolyt-Kondensatoren im DC-Zwischenkreis sind nachformiert worden. Siehe Seite 128 .
<input type="checkbox"/>	Es ist ein ausreichend bemessener Erdschutzleiter zwischen dem Frequenzumrichter und dem Schaltschrank bzw. der Spannungsverteilung vorhanden.
<input type="checkbox"/>	Es ist ein ausreichend bemessener Erdschutzleiter zwischen dem Motor und dem Frequenzumrichter vorhanden.
<input type="checkbox"/>	Alle Schutzerdungsleiter sind an den entsprechenden Klemmen angeschlossen worden und die Klemmen wurden festgezogen. (Zur Prüfung an den Leitern ziehen.)

<input checked="" type="checkbox"/>	Prüfen...
<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 Speisespannung entspricht der Nenneingangsspannung des Frequenzumrichters. Auf dem Typenschild nachprüfen.
<input type="checkbox"/>	Das Netzkabel ist an die richtigen Klemmen angeschlossen worden, die Phasenfolge ist richtig und die Klemmen wurden festgezogen. (Zur Prüfung an den Leitern ziehen.)
<input type="checkbox"/>	Geeignete AC-Sicherungen und Haupttrennschalter wurden installiert.
<input type="checkbox"/>	Das Motorkabel ist an die richtigen Klemmen angeschlossen worden, die Phasenfolge ist richtig und die Klemmen wurden festgezogen. (Zur Prüfung an den Leitern ziehen.)
<input type="checkbox"/>	Der Bremswiderstand (falls vorhanden) wurde an die richtigen Klemmen angeschlossen und die Klemmen wurden festgezogen. (Zur Prüfung an den Leitern ziehen.)
<input type="checkbox"/>	Das Motorkabel (und Bremswiderstandskabel, falls vorhanden) ist getrennt von anderen Kabeln verlegt.
<input type="checkbox"/>	Das Bremswiderstandskabel ist getrennt von anderen Kabeln verlegt.
<input type="checkbox"/>	Am Motorkabel befinden sich keine Leistungsfaktor-Kompensationskondensatoren.
<input type="checkbox"/>	Die Steuerkabel (falls vorhanden) wurden an die richtigen Klemmen angeschlossen und die Klemmen wurden festgezogen. (Zur Prüfung an den Leitern ziehen.)
<input type="checkbox"/>	<u>Falls ein Bypass-Anschluss für den Frequenzumrichter verwendet wird:</u> Das Netzschütz des Motors und das Ausgangsschütz des Frequenzumrichters sind entweder mechanisch oder elektrisch verriegelt, d.h. sie können daher nicht gleichzeitig geschlossen werden.
<input type="checkbox"/>	Es befinden sich keine Werkzeuge, Fremdkörper oder Bohrstaub im Frequenzumrichter.
<input type="checkbox"/>	Alle Abdeckungen und der Deckel des Motorklemmenkastens sind angebracht worden. Die Schranktüren sind geschlossen worden.
<input type="checkbox"/>	Der Motor und die Arbeitsmaschine sind startbereit.

Inbetriebnahme

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die Anweisungen für die Inbetriebnahme des Frequenzumrichter-Schrankgeräts.

Vorgehensweise bei der Inbetriebnahme

1. Stellen Sie sicher, dass die Installation des Frequenzumrichters nach der Checkliste in Kapitel *Installations-Checkliste*, geprüft und der Motor sowie die angetriebene Einrichtung startbereit sind.
2. Die vom Schrankinstallateur des Umrichtermoduls angegebenen Inbetriebnahmeschritte durchführen.
3. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein und starten Sie das Regelungsprogramm gemäß den Inbetriebnahme-Anweisungen im *Firmware-Handbuch* des Frequenzumrichters.

Störungsanzeigen

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung der Störungsanzeigen des Frequenzumrichters.

LEDs

In dieser Tabelle werden die LED-Anzeigen des Frequenzumrichtermoduls beschrieben.

Wo	LED	Wenn die LED leuchtet
JINT-Karte	V204 (Grün)	+5 V-Spannungsversorgung der Karte ist OK.
	V309 (Rot)	Nicht benutzt.
	V310 (Grün)	Die IGBT-Steuersignal-Übertragung an die Gate-Treiber-Steuerkarten ist aktiviert.
BFPS-Karte	V79 (Grün)	+5 V-Spannungsversorgung der Karte ist OK.

Warn- und Störungsmeldungen

Die Beschreibungen, Ursachen und Abhilfemaßnahmen bei der Anzeige von Warn- und Störungsmeldungen des Regelungsprogramms enthält das *Firmware-Handbuch*.

Die 7-Segment-Anzeige der Regelungseinheit JCU

In der folgenden Tabelle werden die Anzeigen der 7-Segment-Anzeige der Regelungseinheit JCU beschrieben. Angaben mit mehreren Zeichen werden nacheinander als Zeichenfolgen angezeigt.

Anzeige	Bedeutung
L	Regelungsprogramm oder Daten aus der Memory Unit werden geladen. Dies ist die normale Anzeige direkt nach dem Einschalten des Frequenzumrichters.
□	Normaler Betrieb – Frequenzumrichter gestoppt.
↻	(Sich drehende Anzeige) Normaler Betrieb – Frequenzumrichter in Betrieb.

Anzeige	Bedeutung
„E“, gefolgt von 4-stelligem Störcode	Systemstörung. 9001, 9002 = Hardwarestörung der Regelungseinheit. 9003 = Keine Memory Unit verbunden. 9004 = Memory Unit-Fehler. 9007, 9008 = Fehler beim Laden des Regelungsprogramm aus der Memory Unit. 9009...9018 = Interner Fehler. 9019 = Inhalt der Memory Unit beschädigt. 9020 = Interner Fehler. 9021 = Programmversion der Memory Unit und des Frequenzumrichters sind nicht kompatibel. 9102...9108 = Interner Fehler.
„A“, gefolgt von 4-stelligem Störcode	Vom Regelungsprogramm generierte Warnmeldung. Informationen zu Warn- und StörCodes siehe <i>Firmware-Handbuch</i> .
„F“, gefolgt von 4-stelligem Störcode	Vom Regelungsprogramm generierte Störungsmeldung. Informationen zu StörCodes siehe <i>Firmware-Handbuch</i> .

Wartung

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält Anweisungen für die vorbeugende Wartung des Frequenzumrichtermoduls.

Anwendungsbereich

Der in diesem Kapitel beschriebene Austausch des Frequenzumrichters gilt für das Installationsbeispiel Rittal TS 8 des Kapitels *Installation*. Die anderen Anweisungen zur Wartung gelten allgemein.

Wartungsintervalle

Wird der Frequenzumrichter in einer geeigneten Umgebung installiert, erfordert er nur einen geringen Wartungsaufwand. In der folgenden Tabelle werden die von ABB empfohlenen, routinemäßigen Wartungsintervalle aufgelistet.

Intervall	Wartung	Anleitung
Jedes Jahr	Den Hauptlüfter, Leiterplattenlüfter, die Festigkeit der Klemmen, Staubbelastung, Korrosion, Temperatur und Qualität der Versorgungsspannung prüfen.	Wartung, falls erforderlich. Siehe Abschnitte <i>Schaltschrank</i> und <i>Kühlkörper</i> auf Seite 123.
Einmal jährlich bei Lagerung	Kondensatoren formieren	Siehe Abschnitt <i>Formieren der Kondensatoren</i> auf Seite 128.
Alle 3 Jahre	Prüfung des Zustands der LWL	Siehe Störungsspeicher. Wenn PPCC LINK-Fehler aufgetreten sind, die LWL austauschen.
Alle 3 Jahre	Lüfter des Elektronikgehäuses	Siehe <i>Lüfter</i> auf Seite 124.
Alle 9 Jahre. Alle 6 Jahre , wenn die Umgebungstemperatur bei ständigem Betrieb über 40 °C (104 °F) liegt.	Hauptlüfter austauschen	Siehe <i>Lüfter</i> auf Seite 124.
Alle 6 Jahre Alle 3 Jahre , wenn die Umgebungstemperatur 40 °C (104 °F) beträgt oder zyklische Überlast oder ständige Nennlast vorliegt.	Austausch der Elektrolyt-Kondensatoren und Entladewiderstände des DC-Zwischenkreises	Wenden Sie sich an ABB.

Alle 9 Jahre	Austausch der JINT-Karte, des Flachbandkabels, der BFPS-, der BGAD- und der JGDR-Karte	Wenden Sie sich an ABB.
Alle 9 Jahre	Austausch der Batterie des Bedienpanels.	Die Batterie befindet sich auf der Rückseite des Bedienpanels. Die Batterie durch eine neue Batterie des Typs CR 2032 ersetzen.

Bezüglich weiterer Einzelheiten zur Wartung setzen Sie sich bitte mit dem ABB-Service in Verbindung. Gehen Sie auf die Internetseite <http://www.abb.com/drivesservices>.

Schaltschrank

Den Innenraum des Schrankes reinigen.



WARNUNG! Die Sicherheitsvorschriften auf Seite 14 müssen beachtet werden. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen, tödlichen Unfällen oder Schäden an der Einrichtung führen.



WARNUNG! Staubsauger mit antistatischem Rohr und Düse verwenden. Ein normaler Staubsauger kann statische Entladungen verursachen und damit die Leiterplatten zerstören.

1. Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt ist und alle Vorsichtsmaßnahmen in Abschnitt *Sicherheit bei Installation und Wartung* auf Seite 14 beachtet werden.
2. Falls notwendig, den Schrankinnenraum mit einer weichen Bürste und einem Staubsauger reinigen.

Kühlkörper

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

Den Innenraum des Kühlkörpers reinigen

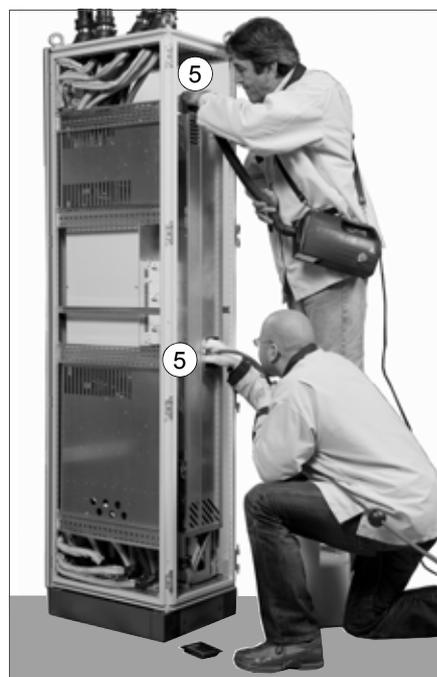


WARNUNG! Die Sicherheitsvorschriften auf Seite 14 müssen beachtet werden. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen, tödlichen Unfällen oder Schäden an der Einrichtung führen.



WARNUNG! Staubsauger mit antistatischem Rohr und Düse verwenden. Ein normaler Staubsauger kann statische Entladungen verursachen und damit die Leiterplatten zerstören.

1. Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt ist und alle Vorsichtsmaßnahmen in Abschnitt *Sicherheit bei Installation und Wartung* auf Seite 14 beachtet werden.
2. Drehen Sie die Befestigungsschrauben der Griffplatte des Frequenzumrichtermoduls heraus.
3. Entfernen Sie die Griffplatte.
4. Saugen Sie den Innenraum des Kühlkörpers durch die Öffnung aus.
5. Druckluft von der Öffnung nach oben blasen und von der Oberseite des Frequenzumrichtermoduls saugen.



Lüfter

Die tatsächliche Lebensdauer hängt von der Betriebszeit des Lüfters, der Umgebungstemperatur und der Staubbelastung ab. Welches Signal die Laufzeit des Lüfter anzeigt, siehe *Firmware-Handbuch*. Informationen zum Zurücksetzen des Betriebsstundensignals nach einem Lüftertausch erhalten Sie auf Anfrage von ABB.

Ersatzlüfter sind bei ABB erhältlich. Verwenden Sie nur von ABB vorgeschriebene Ersatzteile.

Austausch des Lüfters des Elektronikgehäuses



WARNUNG! Die Sicherheitsvorschriften auf Seite [14](#) müssen beachtet werden. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen, tödlichen Unfällen oder Schäden an der Einrichtung führen.

1. Ziehen Sie das Frequenzumrichtermodul wie in Abschnitt [Austausch des Frequenzumrichtermoduls](#) auf Seite [126](#) beschrieben aus dem Schrank.
2. Lösen Sie die Befestigungsschraube des Lüftergehäuses.
3. Ziehen Sie das Spannungsversorgungskabel des Lüfters heraus.
4. Den neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge wieder einbauen.

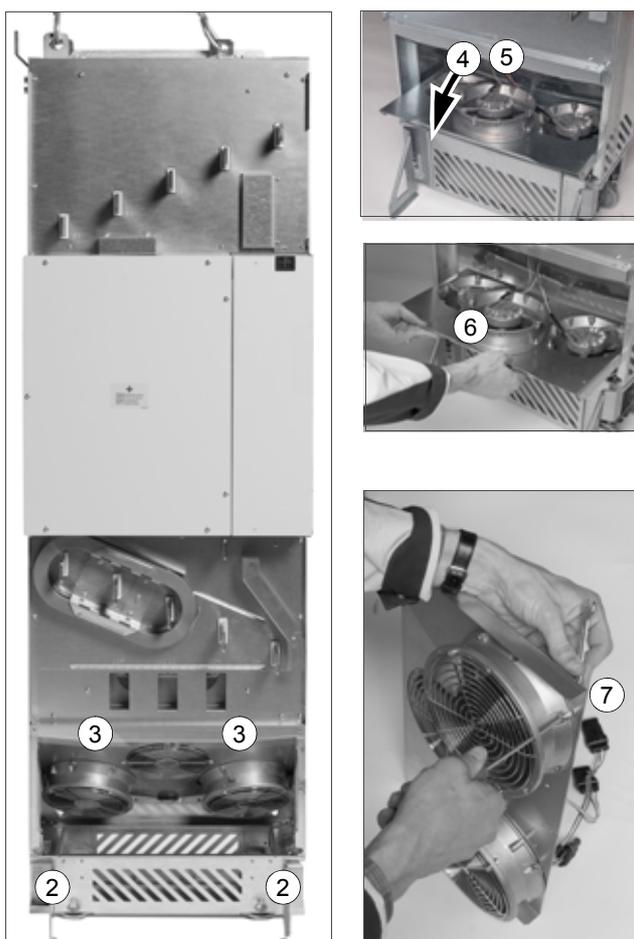


Austausch der Hauptlüfter



WARNUNG! Die Sicherheitsvorschriften auf Seite 14 müssen beachtet werden. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen, tödlichen Unfällen oder Schäden an der Einrichtung führen.

1. Ziehen Sie das Frequenzumrichtermodul wie in Abschnitt *Austausch des Frequenzumrichtermoduls* auf Seite 126 beschrieben aus dem Schrank.
2. Klappen Sie die Stützwinkel des Sockels aus.
3. Die beiden Schrauben lösen, mit denen die Lüfterhalterplatte befestigt ist.
4. Klappen Sie die Lüfterhalterplatte nach unten.
5. Ziehen Sie das Spannungsversorgungskabel der Lüfter heraus.
6. Nehmen Sie die Lüftereinheit aus dem Frequenzumrichtermodul.
7. Drehen Sie die Befestigungsschrauben des/der Lüfter(s) heraus und nehmen Sie den/die Lüfter von der Halteplatte.
8. Den/Die neuen Lüfter in umgekehrter Reihenfolge wieder einbauen.



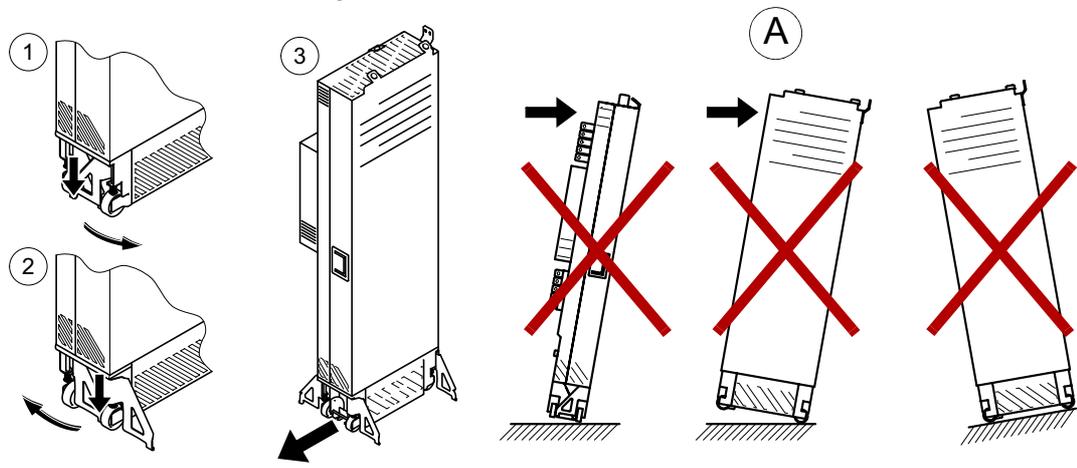
Austausch des Frequenzumrichtermoduls



WARNUNG! Die Sicherheitsvorschriften auf Seite [14](#) müssen beachtet werden. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen, tödlichen Unfällen oder Schäden an der Einrichtung führen.

Behandeln und bewegen Sie das Frequenzumrichtermodul vorsichtig. Stellen Sie sicher, dass das Modul beim Bewegen am Boden und bei Installations- und Wartungsarbeiten nicht kippt. Klappen Sie die Stützwinkel auf, indem Sie sie etwas nach unten drücken (1, 2) und zur Seite drehen. Wenn möglich, sichern Sie das Modul auch mit Ketten.

Das Frequenzumrichtermodul darf nicht gekippt werden (A). Es ist **schwer** (über 160 kg [350 lb]) und hat **einen hoch liegenden Schwerpunkt**. Es fällt ab einem Kippwinkel von 5 Grad zur Seite um. Lassen Sie das Modul auf einem schrägen Boden nicht unbeaufsichtigt stehen.



1. Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter von der Spannungsversorgung getrennt ist und alle Vorsichtsmaßnahmen in Abschnitt [Sicherheit bei Installation und Wartung](#) auf Seite [14](#) beachtet werden.
2. Demontieren Sie die oberen und unteren linken Frontabdeckungen des Frequenzumrichtermoduls, indem Sie die Befestigungsschrauben herausdrehen. M4×8 Kombischrauben, 2 Nm.
3. Lösen Sie die Schrauben der Stromschienen des Moduls vom Eingangs-Kabelanschlussblech. Kombischraube M12, 70 Nm (52 lbf-ft).
4. Lösen Sie die Schrauben der Stromschienen des Moduls vom Ausgangs-Kabelanschlussblech. Kombischraube M12, 70 Nm (52 lbf-ft).
5. Drehen Sie die Schrauben, mit denen das Frequenzumrichtermodul am Schaltschrank oben und hinter dem vorderen Stützwinkel befestigt ist, heraus.
6. Befestigen Sie die Rampe mit zwei Schrauben am Schrankboden.
7. Das Spannungsversorgungskabel und die LWL von der externen Regelungseinheit abklemmen und auf der Oberseite des Moduls zusammengewickelt ablegen. Wenn Sie eine interne Regelungseinheit haben (+P905), entfernen Sie die Regelungseinheit vom Modul, indem Sie die Befestigungsschrauben unter den optio-

Kondensatoren

Im Zwischenkreis des Wechselrichters befinden sich mehrere Elektrolytkondensatoren. Deren Lebensdauer hängt von den Betriebsstunden des Frequenzumrichters, der Last und der Umgebungstemperatur ab. Bei niedriger Umgebungstemperatur verlängert sich die Lebensdauer der Kondensatoren.

Kondensatorausfälle sind nicht vorhersehbar. Einem Kondensatorausfall folgt gewöhnlich ein Schaden an der Einheit und ein Auslösen der Eingangssicherung oder eine Störungsabschaltung. Bei einem vermuteten Kondensatorausfall wenden Sie sich bitte an den ABB-Service. Ersatzlüfter sind bei ABB erhältlich. Verwenden Sie nur von ABB vorgeschriebene Ersatzteile.

Formieren der Kondensatoren

Der Kondensatoren müssen formiert werden, wenn das Frequenzumrichtermodul für mindestens ein Jahr oder länger gelagert wurde. Auf Seite [34](#) wird beschrieben, wie Sie das Herstellungsdatum ermitteln. Anweisungen für das Formieren von Kondensatoren siehe *Anweisungen für das Formieren von Kondensatoren, Umrichtermodule mit Elektrolyt-DC-Kondensatoren im DC-Zwischenkreis (3AUA0000044714 [deutsch])*.

Memory Unit

Wenn ein Frequenzumrichtermodul ausgetauscht wird, können die Parametereinstellungen beibehalten werden, indem die Memory Unit aus dem defekten Frequenzumrichtermodul in das neue Modul eingesetzt wird. Die Memory Unit sitzt in der JCU-Regelungseinheit, siehe Seite [31](#).



WARNUNG! Die Memory Unit nicht entfernen oder einsetzen, während das Frequenzumrichtermodul eingeschaltet ist.

Nach dem Einschalten überprüft der Frequenzumrichter die Memory Unit. Wenn ein anderes Anwendungsprogramm oder andere Parametereinstellungen erkannt werden, werden sie auf den Frequenzumrichter kopiert. Dies beansprucht wenige Minuten.

Technische Daten

Inhalt dieses Kapitels

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

Nenndaten

Die Nenndaten der Frequenzumrichtermodule mit 400 V, 480 V und 500 V (50 Hz und 60 Hz) Versorgungsspannung und 4-kHz-Schaltfrequenz (f_{sw}) sind hier angegeben.

Frequenzumrichtertyp ACSM1-04Ax...	Baugröße	Eingangsnennstrom	Ausgangsnennstrom $f_{sw} = 4 \text{ kW}$							
			Normalbetrieb		150% Überlastbetrieb		200% Überlastbetrieb			
			I_{1N}	$I_{2,max}$	I_{2N}	P_N	$I_{2Hd,max} / I_{2Hd}$	P_{Hd}	$I_{2Hd,max} / I_{2Hd}$	P_{Hd}
A	A	A	kW/hp	A	kW/hp	A	kW/hp			
$U_N = 400 \text{ V}$										
-390A-4	G1	390	560	390	200 / -	450 / 300	160 / -	560 / 280	132 / -	
-500A-4	G1	500	660	500	250 / -	555 / 370	200 / -	660 / 330	160 / -	
-580A-4	G2	580	850	580	315 / -	720 / 480	250 / -	850 / 425	200 / -	
-635A-4	G2	635	900	635	355 / -	760 / 507	250 / -	900 / 450	250 / -	
$U_N = 480 \text{ V}$										
-390A-4	G1	350	560	350	- / 250	400 / 267	- / 200	500 / 250	- / 200	
-500A-4	G1	450	660	450	- / 350	500 / 333	- / 250	600 / 300	- / 200	
-580A-4	G2	530	850	530	- / 450	654 / 436	- / 350	774 / 387	- / 300	
-635A-4	G2	580	900	580	- / 450	700 / 467	- / 350	840 / 420	- / 350	
$U_N = 500 \text{ V}$										
-390A-4	G1	350	560	350	200 / -	400 / 267	160 / -	500 / 250	160 / -	
-500A-4	G1	450	660	450	250 / -	500 / 333	200 / -	600 / 300	200 / -	
-580A-4	G2	530	850	530	315 / -	654 / 436	250 / -	774 / 387	250 / -	
-635A-4	G2	580	900	580	355 / -	700 / 467	315 / -	840 / 420	250 / -	

3AXD00000425726

I_{1N}	Eingangsnennstrom (eff.) bei 40 °C (104 °F)
I_{max}	Maximaler Ausgangsstrom. Beim Start für 10 s möglich, sonst so lange es die Temperatur des Frequenzumrichters erlaubt.
I_{2N}	Dauerausgangsstrom, effektiv. Kein Überlastbetrieb bei 40 °C (104 °F).
P_N	Typische Motorleistung ohne Überlastbetrieb auf Grundlage von I_{2N}
$I_{2Hd,max} / I_{2Hd}$	Ausgangsstrom für Überlastbetrieb mit 150% I_{2Hd} und 200% I_{2Hd} Überlast. 150% Überlaststrom ($I_{2Hd,max}$) ist alle fünf Minuten für eine Minute zulässig. 200% Überlaststrom ($I_{2Hd,max}$) ist alle 60 Sekunden für zehn Sekunden zulässig.
P_{Hd}	Typische Motorleistung bei Überlastbetrieb auf Grundlage von I_{2Hd}
<p>Hinweis: Um die in der Tabelle angegebene Motorleistung zu erreichen, muss der Nennstrom des Frequenzumrichters höher oder mindestens gleich dem Motornennstrom sein. Die Leistungsdaten gelten für die meisten IEC 34 Motoren bei einer Nennspannung von 400 V oder 500 V.</p> <p>Das Dimensionierungsprogramm DriveSize von ABB wird für die Auswahl des Frequenzumrichters, des Motors und der Getriebekombination für das erforderliche Fahr-Profil empfohlen.</p>	

Leistungsminderung

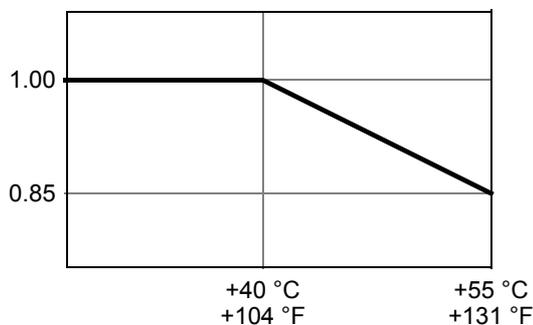
Der oben angegebene Dauerausgangsstrom muss reduziert werden, wenn eine der folgenden Bedingungen eintritt:

- Die Umgebungstemperatur übersteigt +40 °C (+104 °F)
- Der Frequenzumrichter ist auf einer größeren Höhe als 1000 m (3280 ft) ü. NN installiert.

Hinweise: Der endgültige Leistungsminderungsfaktor ergibt sich aus der Multiplikation aller anzuwendenden Minderungsfaktoren.

Leistungsminderung in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

Im Temperaturbereich +40...55 °C (+104...131 °F) muss der Ausgangsnennstrom um 1 % pro 1 °C (1,8 °F) höherer Temperatur wie folgt reduziert werden:



Aufstellhöhenbedingte Leistungsminderung

Bei Aufstellhöhen von 1000 bis 4000 m (3300 bis 13123 ft) über NN beträgt die Leistungsminderung 1% pro 100 m (328 ft). Verwenden Sie das PC-Tool DriveSize für eine genauere Berechnung der Leistungsminderung.

Sicherungen (IEC)

Superflinke / Ultrarapid (aR) Sicherungen							
Frequenz- umrichter- typ ACSM1- 04Ax...	Ein- gangs- strom A	Sicherung					
		A	A ² s	V	Hersteller	Typ DIN 43620 	Bau- größe
-390A-4	390	630	220000	690	Bussmann	170M6810D	DIN3
-500A-4	500	800	490000	690	Bussmann	170M6812D	DIN3
-580A-4	580	1000	985000	690	Bussmann	170M6814D	DIN3
-635A-4	635	1000	985000	690	Bussmann	170M6814D	DIN3

Hinweis 1: Siehe auch [Implementierung von thermischem Überlast- und Kurzschlussschutz](#) auf Seite 62.

Hinweis 2: In Mehrkabel-Installationen darf nur eine Sicherung pro Phase (nicht eine Sicherung pro Leiter) installiert werden.

Hinweis 3: Größere Sicherungen als die empfohlenen dürfen nicht verwendet werden.

Hinweis 4: 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.

Hinweis 5: Für UL-Sicherungen wenden Sie sich bitte an ABB.

3AXD00000425726

Abmessungen, Gewicht und Platzbedarf

Frequenz- umrichter Typ ACSM1- 04Ax...	H1 mm	H2 mm	B1 mm	B2 mm	T1 mm	T2 mm	Gewicht 1 kg
-390A-4	1462	1560	305	329	505	515	171
-500A-4	1462	1560	305	329	505	515	171
-580A-4	1662	1710	305	329	505	515	208
-635A-4	1662	1710	305	329	505	515	208

Frequenz- umrichter Typ ACSM1- 04Ax...	H1 in.	H2 in.	B1 in.	B2 in.	T1 in.	T2 in.	Gewicht 1 lb
-390A-4	57,56	61,42	12.01	12,95	19,88	20,28	377
-500A-4	57,56	61,42	12.01	12,95	19,88	20,28	377
-580A-4	65,43	67,32	12.01	12,95	19,88	20,28	459
-635A-4	65,43	67,32	12.01	12,95	19,88	20,28	459

H1 Höhe der Basiseinheit.

H2 Höhe der Einheit mit optionalen Kabelanschlussblechen (+H381)

Hinweise: Bei der Option ohne Sockel (+H354) verringert sich die Höhe der Einheit um 125 mm (4.92 in).

B1 Breite der Basiseinheit.

B2 Breite der Einheit mit optionalen Kabelanschlussblechen (+H381)

T1 Tiefe der Basiseinheit.

T2 Tiefe der Einheit mit optionalen Kabelanschlussblechen (+H381)

Gewicht Gewicht der Basiseinheit mit Sockel, Bremschopper und DC-Anschlüssen. Das jeweilige Gewicht der zusätzlichen Optionen ist in der folgenden Tabelle angegeben. Das Gewicht der Optionen +D150 und +H381 ist unterschiedlich und hängt davon ab, welche anderen Optionen installiert sind. Im unteren Abschnitt der Tabelle steht das Gesamtgewicht der zwei Optionen bei kombinierten Installationen.

E208	0D150	H381	0H354	Gewicht (G1)		Gewicht (G2)	
				kg	lb	kg	lb
x				+3	+6.6	+3	+6.6
	x			-10	-22	-9	-20
		x		+30	+66	+30	+66
			x	-7	-15	-7	-15

Für die Kühlung des Moduls erforderliche freie Abstände siehe Seite [46](#).

Verlustleistung, Kühldaten und Geräuschpegel

Frequenz- umrichter Typ ACSM1-04Ax...	Baugröße	Luftstrom		Wärmeableitung W	Geräusch dB(A)
		m ³ /h	ft ³ /min		
-390A-4	G1	1200	707	4950	72
-500A-4	G1	1200	707	6365	72
-580A-4	G2	1200	707	7495	72
-635A-4	G2	1420	848	8200	71

Klemmengrößen und Kabeldurchmesser für Leistungskabel

Die maximal zulässige Kabelgröße ist $4 \times (3 \times 240) \text{ mm}^2$ oder $4 \times (3 \times 500 \text{ AWG})$.
Schraubengröße für die Befestigung von Stromschienen an die Eingangs- und Ausgangsstromschienen des Moduls: M12, Anzugsmoment 50...75 Nm.

Einheiten mit optionalem Gleichtaktfilter (+E208)

Wenn der Gleichtaktfilter +E208 gewählt wird, ist die maximal zulässige Kabelgröße $4 \times (3 \times 240) \text{ mm}^2$ oder $4 \times (3 \times 500 \text{ AWG})$ nur mit den optionalen Kabelanschlussblechen (Option +H381) möglich.

Einheiten mit optionalen Kabelanschlussblechen (+H381)

Die maximal zulässige Kabelgröße ist $4 \times (3 \times 240) \text{ mm}^2$ oder $4 \times (3 \times 500 \text{ AWG})$.
Die Kabelanschlussbleche sind mit M12 Serpress-Muttern, Anzugsmoment 30 Nm (20 lbf-ft) an den Stromschienen des Frequenzumrichtermoduls befestigt.

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

U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+, UDC-, R+, R-		Erdungsschiene	
Schraube	Anzugsmoment Nm	Schraube	Anzugsmoment Nm
M12	50...75	M10	30...44

U1, V1, W1, U2, V2, W2, UDC+, UDC-, R+, R-		Erdungsschiene	
Schraube	Anzugsmoment lbf-ft	Schraube	Anzugsmoment lbf-ft
1/2	37...55	3/8	22...32

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

Einheiten ohne optionale Kabelanschlussbleche (ohne Option +H381)

In Einheiten ohne optionale Kabelanschlussbleche (Option +H381 nicht gewählt) ist die maximale Kabellänge ($4 \times (3 \times 240) \text{ mm}^2$ oder $4 \times (3 \times 500 \text{ AWG})$) nur mit speziellen Kabelschuhen und zusätzlicher Isolation möglich. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrer ABB-Vertretung.

Klemmendaten für die Steuerkabel

Siehe Seite [108](#).

Spezifikation des elektrischen Netzes

Spannung (U_1)	380...500 VAC 3-phasig $\pm 10\%$
Bedingter Bemessungskurzschlussstrom (IEC 60439-1)	65 kA bei Verwendung der in der Sicherungstabelle aufgelisteten Sicherungen
Frequenz	48 bis 63 Hz, maximale Änderungsrate 17%/s
Asymmetrie	max. $\pm 3\%$ der Außenleiter-Nennspannung
Grundswingungsleistungsfaktor ($\cos \phi_1$)	0,98 (bei Nennlast)

Motoranschlussdaten

Motortypen	Asynchronmotoren (Standardinduktion, Servo) und Synchronmotoren (Servo, hohes Drehmoment)
Spannung (U_2)	0 bis U_1 , 3-phasig symmetrisch, U_{\max} am Feldschwächepunkt
Frequenz	DTC-Modus: 0 bis $3,2 \cdot f_f$. Maximalfrequenz 500 Hz (120 Hz mit du/dt - oder Sinusfilter).

$$f_f = \frac{U_N}{U_m} \cdot f_m$$

f_f : Frequenz am Feldschwächepunkt; U_N : Versorgungsspannung; U_m : Motornennspannung; f_m : Motornennfrequenz

Frequenz-Auflösung	0,01 Hz				
Strom	$1/6 \cdot I_{2N} \dots 2 \cdot I_{2N}$				
Motornennfrequenz	0...500 Hz max				
Schaltfrequenz	Wählbar zwischen 1...4 kHz (Standard 4 kHz)				
Empfohlene max. Motorkabellänge	<table border="1"> <thead> <tr> <th>DTC-Regelung</th> <th>Skalarregelung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>300 m (984 ft)</td> <td>300 m (984 ft)</td> </tr> </tbody> </table>	DTC-Regelung	Skalarregelung	300 m (984 ft)	300 m (984 ft)
DTC-Regelung	Skalarregelung				
300 m (984 ft)	300 m (984 ft)				

Hinweis: Mit längeren Motorkabeln als 100 m (328 ft) können eventuell die Anforderungen der EMV-Richtlinie gemäß Kategorie C3 nicht eingehalten werden; siehe Seite [139](#).

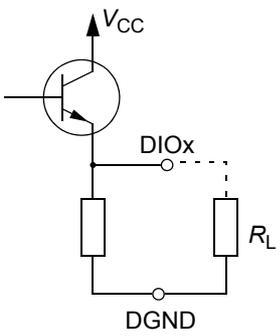
Anschlussdaten des Bremswiderstands

Siehe Seite [158](#).

DC-Anschlussdaten

Frequenzrichtermodul Typ	I_{DC} (A)	Kapazität (mF)
-390A-4	478	14
-500A-4	613	14
-580A-4	711	21
-635A-4	778	21

Anschlussdaten der Regelungseinheit (JCU-01)

Spannungsversorgung	24 V ($\pm 10\%$) DC, 1,6 A Spannungsversorgung über die Leistungseinheit des Frequenzumrichters oder extern über Anschluss X1 (Rastermaß 3,5 mm, Leiterquerschnitt 1,5 mm ²).
Relaisausgang (X2)	Rastermaß 3,5 mm, Leiterquerschnitt 2,5 mm ² 250 V AC / 30 V DC, 2 A Durch Varistoren geschützt
Digitaleingänge DI1...DI6 (X3)	Rastermaß 3,5 mm, Leiterquerschnitt 1,5 mm ² Logische Schwellen: "0" < 5 V, "1" > 15 V R_{in} : 2,0 kOhm Filterung: Einstellbar, 0,25 ms min. (siehe auch <i>Firmware-Handbuch</i>)
Digitaleingänge / -ausgänge DIO1...DIO3 (X3).	Anschluss über Klemmenblock, Rastermaß 3,5 mm, Leiterquerschnitt 1,5 mm ² <u>Als Eingänge:</u> Logische Schwellen: "0" < 5 V, "1" > 15 V R_{in} : 2,0 kOhm Filterung: Einstellbar, 0,25 ms min. (siehe auch <i>Firmware-Handbuch</i>) <u>Als Ausgänge:</u> Gesamt-Ausgangsstrom begrenzt durch Hilfsspannungsausgänge auf 200 mA Ausgangstyp: Offener Emitter
Eingang-/Ausgangsmodus wählbar durch Parametereinstellung. DIO2 kann als Frequenzeingang konfiguriert werden (0...32 kHz). DIO3 kann als Frequenzausgang konfiguriert werden. Siehe <i>Firmware-Handbuch</i> , Parametergruppe 12.	
	
Analogeingänge AI1 und AI2 (X4).	Rastermaß 3,5 mm, Leiterquerschnitt 1,5 mm ² Stromeingang: $-20 \dots 20$ mA, R_{in} : 100 Ohm Spannungseingang: $-10 \dots 10$ V, R_{in} : 200 kOhm Differenzialeingänge, Common-Mode ± 20 V Aktualisierungsintervall pro Kanal: 0,25 ms Filterung: Einstellbar, 0,25 ms min. (siehe auch <i>Firmware-Handbuch</i>) Auflösung: 11 Bit + Vorzeichenbit Ungenauigkeit: 1% des vollen Skalenbereichs
Thermistoreingang (X4)	Rastermaß 3,5 mm, Leiterquerschnitt 1,5 mm ² Eingang von: PTC- oder KTY84-Thermistor Bis zu drei PTCs in Reihe können angeschlossen werden KTY84-Thermistor: Ungenauigkeit 5 °C Keine Sicherheitsisolation (siehe Seite 110)
Analogausgänge AO1 und AO2 (X4)	Rastermaß 3,5 mm, Leiterquerschnitt 1,5 mm ² AO1 (Strom): $0 \dots 20$ mA, $R_{Last} < 500$ Ohm AO2 (Spannung): $-10 \dots 10$ V, $R_{Last} > 1$ kOhm Frequenzbereich: $0 \dots 800$ Hz Auflösung: 11 Bit + Vorzeichenbit Ungenauigkeit: 2% des vollen Skalenbereichs
Referenzspannung (VREF) für Analogeingänge	Rastermaß 3,5 mm, Leiterquerschnitt 1,5 mm ² 10 V $\pm 1\%$ und -10 V $\pm 1\%$, $R_{Last} > 1$ kOhm

Verbindung zwischen Frequenzumrichtern (D2D - Drive to Drive Link) (X5)

Rastermaß 3,5 mm, Leiterquerschnitt 1,5 mm²
 Physischer Anschluss: RS-485
 Abschluss durch Schalter

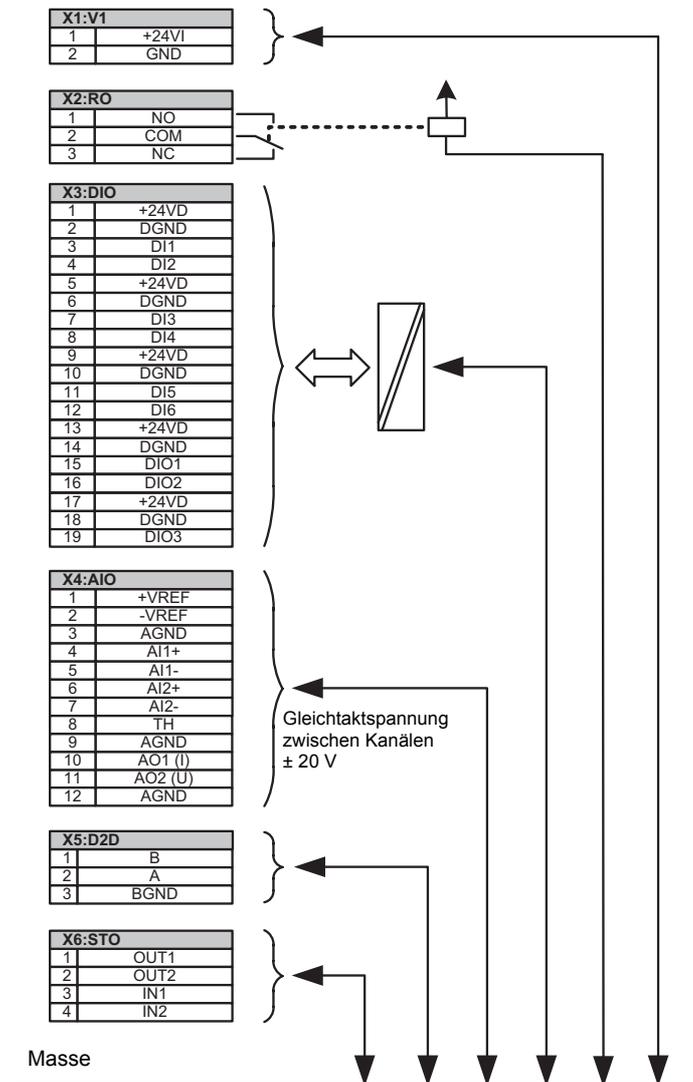
Anschluss für sicher abgeschaltetes Moment (X6)

Rastermaß 3,5 mm, Leiterquerschnitt 1,5 mm²
 Zum Start des Frequenzumrichters müssen beide Verbindungen (OUT1 mit IN1 und OUT2 mit IN2) geschlossen sein.

Bedienpanel- / PC-Anschluss (X7)

Stecker: RJ-45
 Kabellänge < 3 m

Isolations- und Erdungsplan



Wirkungsgrad

Ungefähr 98% bei Nennleistung

Schutzart

Ohne optionale Kabelanschlussbleche IP00 (UL-Typ offen).
 Mit optionalen Kabelanschlussblechen (+H381) IP20 (UL-Typ offen).

Hinweise: Für die Schutzart IP20 ist es erforderlich, dass die Eingangskabel durch die Gummidichtung auf der Oberseite des Moduls geführt werden.

Umgebungsbedingungen

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

	Bedienung und Betrieb stationär	Lagerung in der Schutzverpackung	Transport in der Schutzverpackung
Aufstellhöhe	<u>Symmetrisch geerdete TN- und TT-Netze:</u> 0 bis 4000 m (13123 ft) ü NN. <u>Andere Systeme:</u> 0 bis 2000 m (6561 ft) ü NN. Über 1000 m (3281 ft), siehe Abschnitt Leistungsminderung .	-	-
Lufttemperatur	-10 bis +55 °C (14 bis 131 °F). Vereisung nicht zulässig. Siehe Abschnitt Leistungsminderung .	-40 bis +70°C (-40 bis +158 °F)	-40 bis +70°C (-40 bis +158 °F)
Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95%	Max. 95%	Max. 95%
	Kondensation nicht zulässig. Maximal zulässige relative Luftfeuchtigkeit 60 %, falls korrosive Gase vorhanden sind.		
Kontaminationsgrad (IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-2, IEC 60721-3-1)	Leitender Staub nicht zulässig.		
	Chemische Gase: Kl. 3C2 Feststoffe: Kl. 3S2	Chemische Gase: Kl. 1C2 Feststoffe: Kl. 1S3	Chemische Gase: Kl. 2C2 Feststoffe: Kl. 2S2
Atmosphärischer Druck	70 bis 106 kPa 0,7 bis 1,05 Atmosphären	70 bis 106 kPa 0,7 bis 1,05 Atmosphären	60 bis 106 kPa 0,6 bis 1,05 Atmosphären
Vibration (IEC 60068-2-6. Test Fc)	Max. 0,1 mm (0,004 in.) (10 bis 57 Hz), max. 10 m/s ² (33 ft/s ²) (57 bis 150 Hz) sinusförmiger	Max. 1 mm (0,04 in.) (5 bis 13,2 Hz), max. 15 m/s ² (49 ft/s ²) (13,2 bis 100 Hz) sinusförmiger	Max. 3,5 mm (0,14 in.) (2 bis 9 Hz), max. 15 m/s ² (49 ft/s ²) (9 bis 200 Hz) sinusförmiger
Stoß (IEC 60068-2-27)	Nicht zulässig	max. 100 m/s ² (330 ft./s ²), 11 ms	max. 100 m/s ² (330 ft./s ²), 11 ms
Freier Fall	Nicht zulässig	100 mm (4 in.) bei Gewicht über 100 kg (220 lb)	100 mm (4 in.) bei Gewicht über 100 kg (220 lb)

Verwendete Materialien

Frequenzumrichter-Gehäuse	<ul style="list-style-type: none"> • PC/ABS 2,5 mm, Farbe NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 420 C) • Feuerverzinktes Stahlblech 1,5 bis 2,5 mm, Dicke der Beschichtung 100 Mikrometer, Farbe NCS 1502-Y
Verpackung	Sperrholz und Pappe, Bänder PP.
Entsorgung	<p>Der Frequenzumrichter enthält Rohstoffe, die zur Energieeinsparung und Schonung der Ressourcen recycelt werden sollten. Die Verpackungsmaterialien sind umweltverträglich und können wiederverwertet werden. Alle metallischen Teile können wiederverwertet werden. Die Kunststoffteile können entsprechend den örtlichen Bestimmungen entweder wiederverwendet oder kontrolliert verbrannt werden. Die meisten recyclingfähigen Teile sind entsprechend gekennzeichnet.</p> <p>Falls eine Wiederverwertung nicht sinnvoll ist, sind sämtliche Teile außer Elektrolytkondensatoren und die Elektronik-Karten auf einer Deponie zu entsorgen. Die DC-Kondensatoren (C1-1 bis C1-x) enthalten Elektrolyte und die Elektronik-Karten enthalten Blei. Beide sind in der EU als Gefahrstoffe klassifiziert. Sie müssen entsprechend den örtlichen Bestimmungen entsorgt werden.</p> <p>Weitere Informationen zum Thema Umweltschutz und genaue Anweisungen für ein Recycling erhalten Sie von Ihrer ABB-Vertretung.</p>

Anwendbare Normen

	Der Frequenzumrichter entspricht den folgenden Normen. Die Übereinstimmung mit der europäischen Niederspannungsrichtlinie nach den Normen EN 61800-5-1 und EN 60204-1 wurde bestätigt.
EN 61800-5-1:2007	<i>Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl. Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit – Elektrische, thermische und energetische Anforderungen</i>
EN 60204-1:2006	<i>Sicherheit von Maschinen. Elektrische Ausrüstung von Maschinen. Teil 1: Allgemeine Anforderungen.</i> Vorgaben für Konformität Der Ausführende der Endmontage ist verantwortlich für den Einbau <ul style="list-style-type: none"> - einer Not-Aus-Einrichtung - einer Netztrennvorrichtung - eines IP00-Frequenzumrichtermoduls in einen Schaltschrank.
EN 60529:1992 (IEC 60529)	<i>Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)</i>
IEC 60664-1:2007	<i>Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen. Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen.</i>
EN 61800-3:2004	<i>Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl. Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezifischer Prüfverfahren</i>
EN 61800-5-2:2007	<i>Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl. Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit</i>
UL 508C (2002)	<i>UL Standard for Safety, Power Conversion Equipment, Second Edition</i>
CSA C22.2 No. 14-05	<i>Industrial Control Equipment</i>

CE-Kennzeichnung

Am Frequenzumrichter ist ein CE-Kennzeichen angebracht. Damit wird bestätigt, dass der Frequenzumrichter den Anforderungen der europäischen Niederspannungsrichtlinie und der EMV-Richtlinie entspricht.

Übereinstimmung mit der europäischen Niederspannungsrichtlinie

Die Übereinstimmung mit der europäischen Niederspannungsrichtlinie nach den Normen EN 61800-5-1 und EN 60204-1 wurde bestätigt.

Übereinstimmung mit der europäischen EMV-Richtlinie

Die EMV-Richtlinie definiert die Anforderungen an die Störfestigkeit und Emissionen von elektrischen Einrichtungen, die auf dem Gebiet der Europäischen Union betrieben werden. Die EMV-Produktnorm EN 61800-3 (2004) enthält die Anforderungen an elektrische Antriebe. Siehe den folgenden Abschnitt [Übereinstimmung mit EN 61800-3:2004](#).

Übereinstimmung mit der europäischen Maschinen-Richtlinie

Der Frequenzumrichter ist eine Maschinenkomponente, die in einer Breite Palette von Maschinenkategorien laut *Leitfaden zur Anwendung der Maschinenrichtlinie 2006/42/EC 2. Ausgabe – Juni 2010* der Europäischen Union integriert werden kann.

Übereinstimmung mit EN 61800-3:2004

Definitionen

EMV steht für **Elektromagnetische Verträglichkeit**. Hierbei wird die Fähigkeit von elektrischen/elektronischen Geräten bezeichnet, in einer elektromagnetischen Umgebung störungsfrei zu arbeiten. Ebenso darf das Gerät andere Geräte oder Systeme, die sich in der Nähe seines Einsatzortes befinden, nicht stören oder beeinflussen.

Die *Erste Umgebung* umfasst Wohnbereiche und außerdem Einrichtungen, die direkt ohne Zwischentransformator an ein Niederspannungsnetz angeschlossen sind, das Gebäude in Wohnbereichen versorgt.

Die *Zweite Umgebung* umfasst Einrichtungen, die nicht direkt an ein Niederspannungsnetz angeschlossen sind, über das Gebäude in Wohnbereichen versorgt werden.

Antriebe 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.

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

Kategorie C3

Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der Norm unter folgenden Bedingungen:

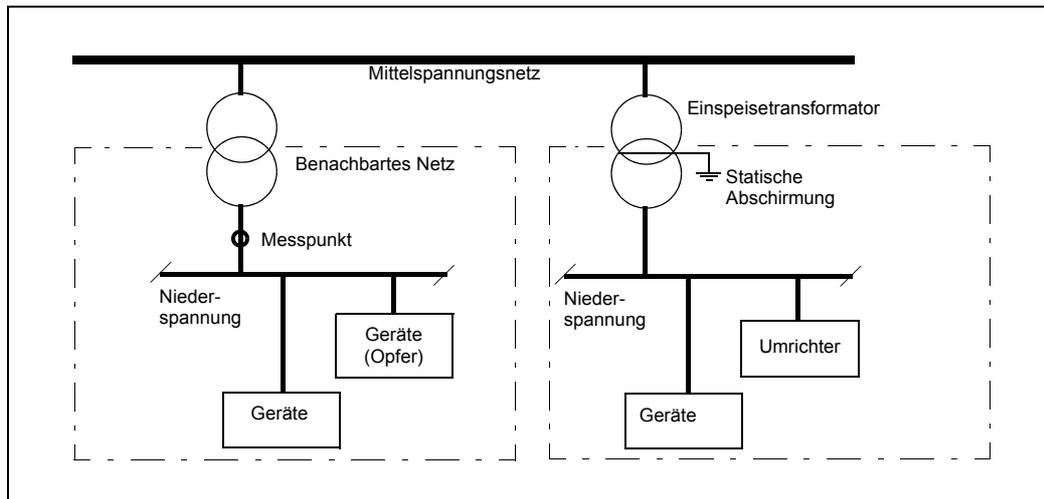
1. Die Motor- und Steuerkabel wurden entsprechend den im *Hardware-Handbuch* enthaltenen Anweisungen ausgewählt und verwendet.
2. Der Frequenzumrichter wurde gemäß den Anweisungen im *Hardware-Handbuch* installiert.
3. Die maximale Motorkabellänge beträgt 100 Meter.

WARNUNG! Ein elektrischer Antrieb 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

Können die Bedingungen unter *Kategorie C3* nicht erfüllt werden, können die Anforderungen der Norm auch folgendermaßen eingehalten werden:

1. Es muss sichergestellt werden, dass keine störenden 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.



2. Die Installation wird mit den Maßnahmen zur Unterdrückung von Störungen in einem EMV-Plan beschrieben. Eine Mustervorlage können Sie bei Ihrer ABB-Vertretung anfordern.
3. Die Motor- und Steuerkabel wurden entsprechend den im *Hardware-Handbuch* enthaltenen Anweisungen ausgewählt und verwendet.
4. Der Frequenzrichter wurde gemäß den Anweisungen im *Hardware-Handbuch* installiert.

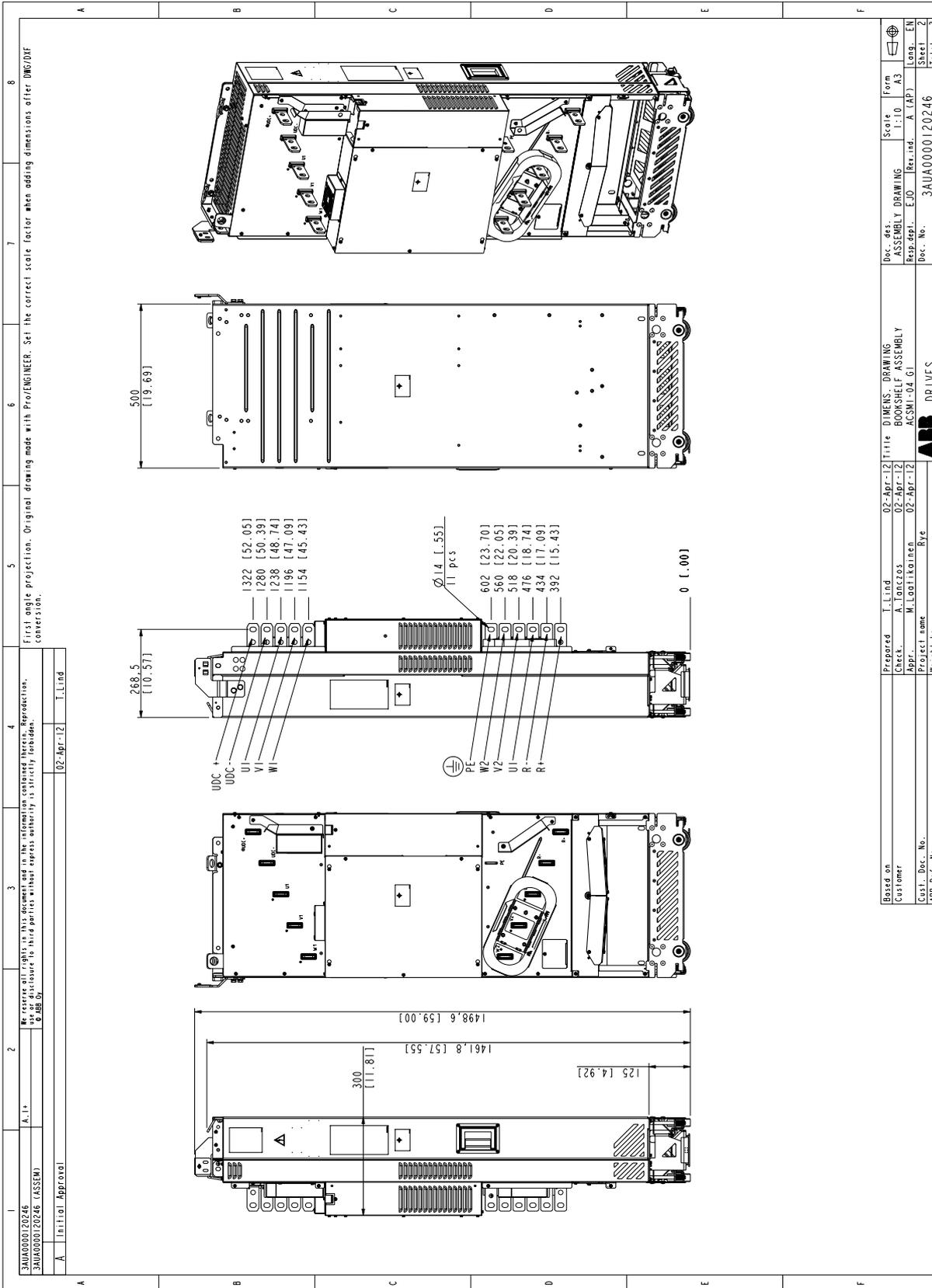
WARNUNG! Ein elektrischer Antrieb der Kategorie C4 ist nicht für den Anschluss an ein öffentliches Niederspannungsnetz, an das auch Wohngebäude angeschlossen sind, vorgesehen. Bei Anschluss des Frequenzrichters an ein solches Netz sind Radiofrequenzstörungen zu erwarten.

Abmessungen

Inhalt dieses Kapitels

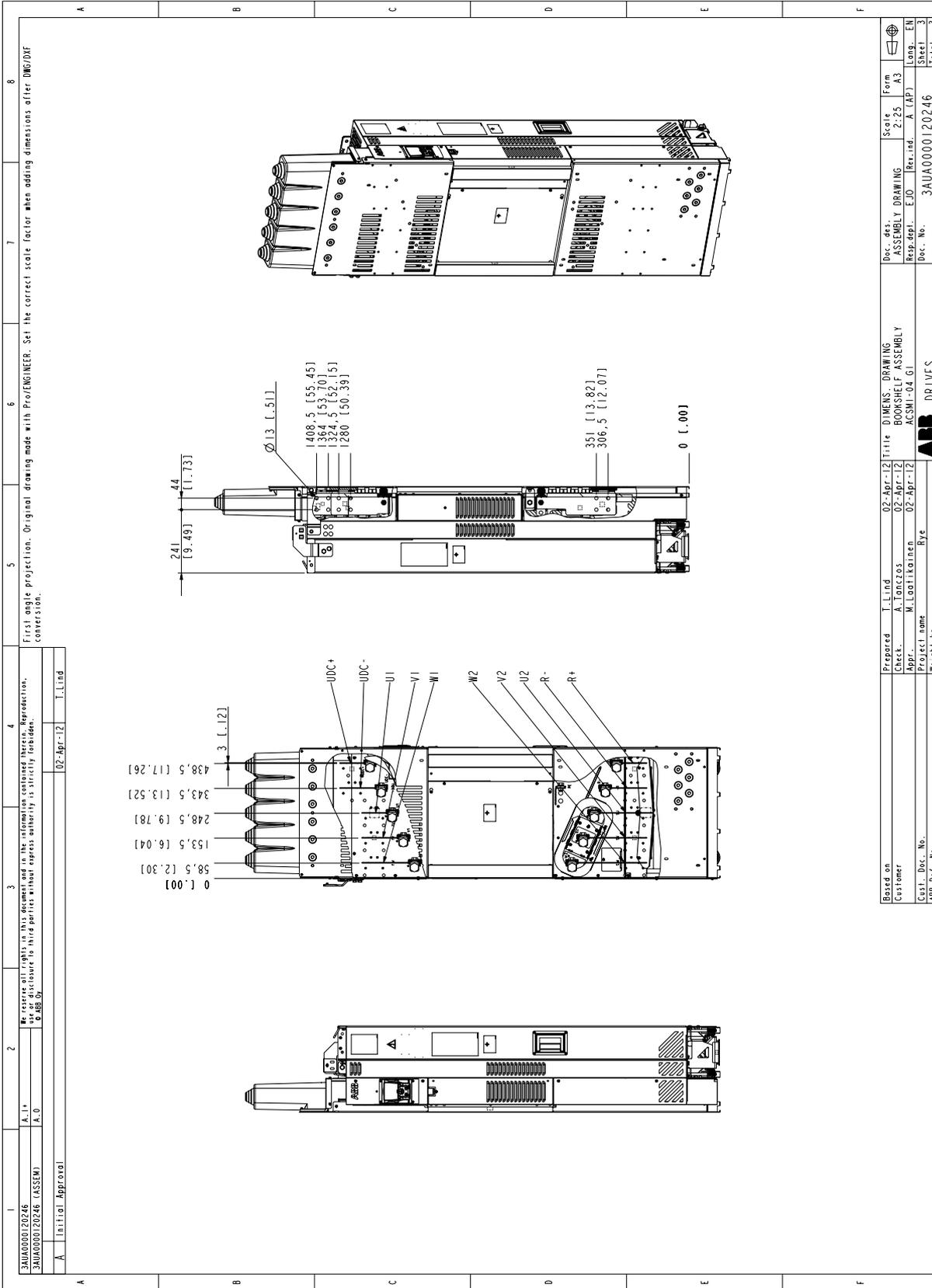
Dieses Kapitel enthält Maßzeichnungen der Frequenzrichtermodule mit optionalen Teilen für den Einbau in den Schaltschrank des Typs Rittal TS 8.

Baugröße G1 – Abmessungen des Umrichtermoduls



Doc. des.	ASSEMBLY DRAWING	Scale	1:10	Form	A3
Resp. appl.	EJD	Res. ind.	A (AP)	Long.	EN
Doc. No.	3AU0000120246	Sheet	2	Total	3

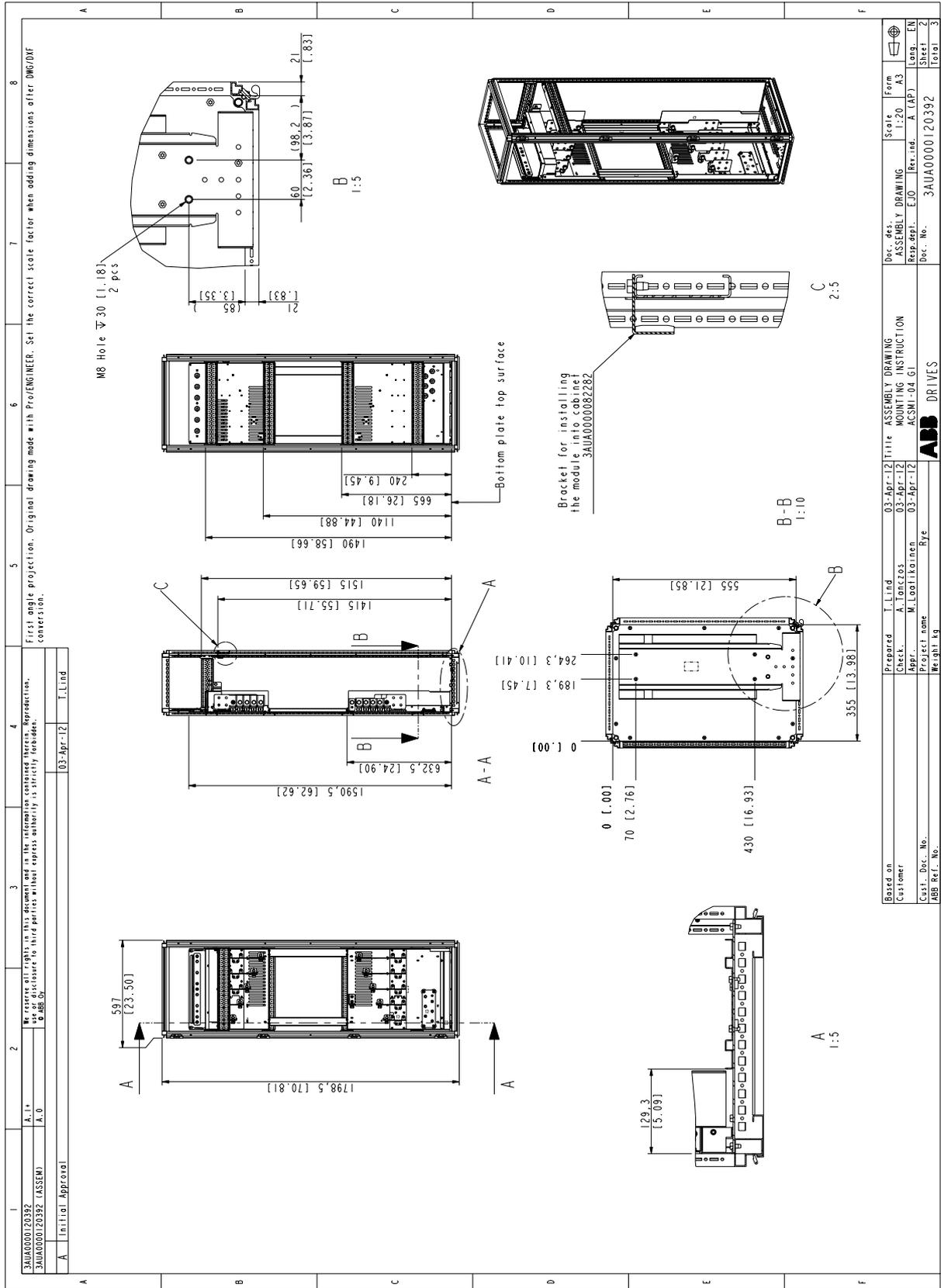
Based on	T.L.ind	02-Apr-12	02-Apr-12	02-Apr-12	02-Apr-12	02-Apr-12	02-Apr-12	02-Apr-12	02-Apr-12
Customer	A. Tanczos	M. Looirikainen	Rye	ABB DRIVES					
Project name	ABB DRIVES	Weight	kg						



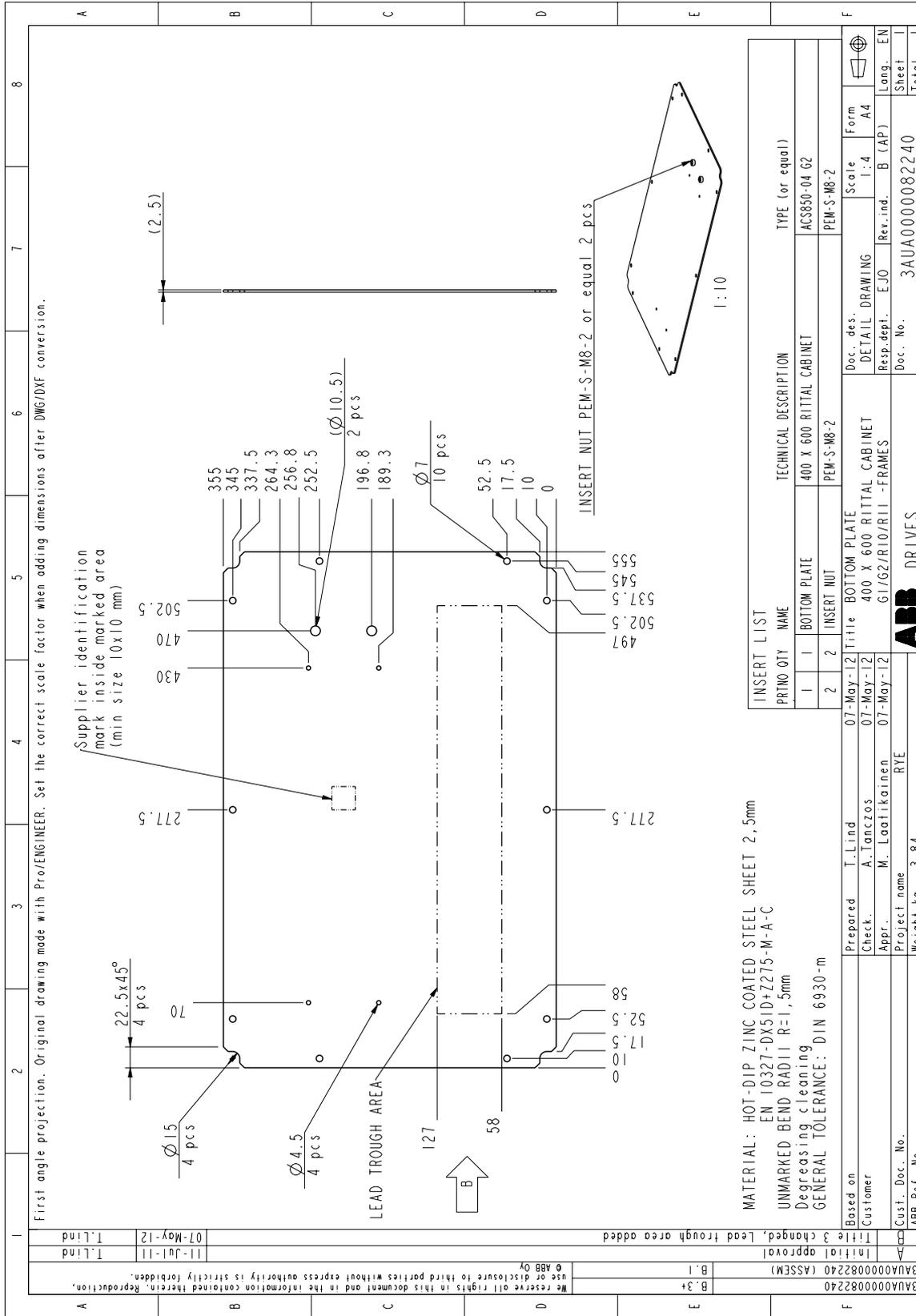
1 2 3 4 5 6 7 8
 3AUAA000120246 A.1* We reserve all rights in this document and in the information contained herein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.
 3AUAA000120246 (ASSEM) A.0
 Initial Approval 02-Apr-12 T.Lind

Based on	Prepared	T.Lind	02-Apr-12	Title	DIMENS. DRAWING	Scale	2:25	Form	A3
Customer	Check.	A.Tanczos	02-Apr-12	BOOKSHELF ASSEMBLY	ASSEMBLY DRAWING	Responsible	EJD	Rev.ind.	A (AP)
Obj. Desc. No.	Appr.	M.Laatikainen	02-Apr-12	ACSM1-04-G1	Doc. No.	3AUAA000120246			
ABB Ref. No.	Project name	Rye		ABB DRIVES	Sheet	3			
	Weight kg				Total	3			

Baugröße G1 - Kabelanschlussbleche (Option +H381), Rittal TS 8 Schrank



Bodenplatte



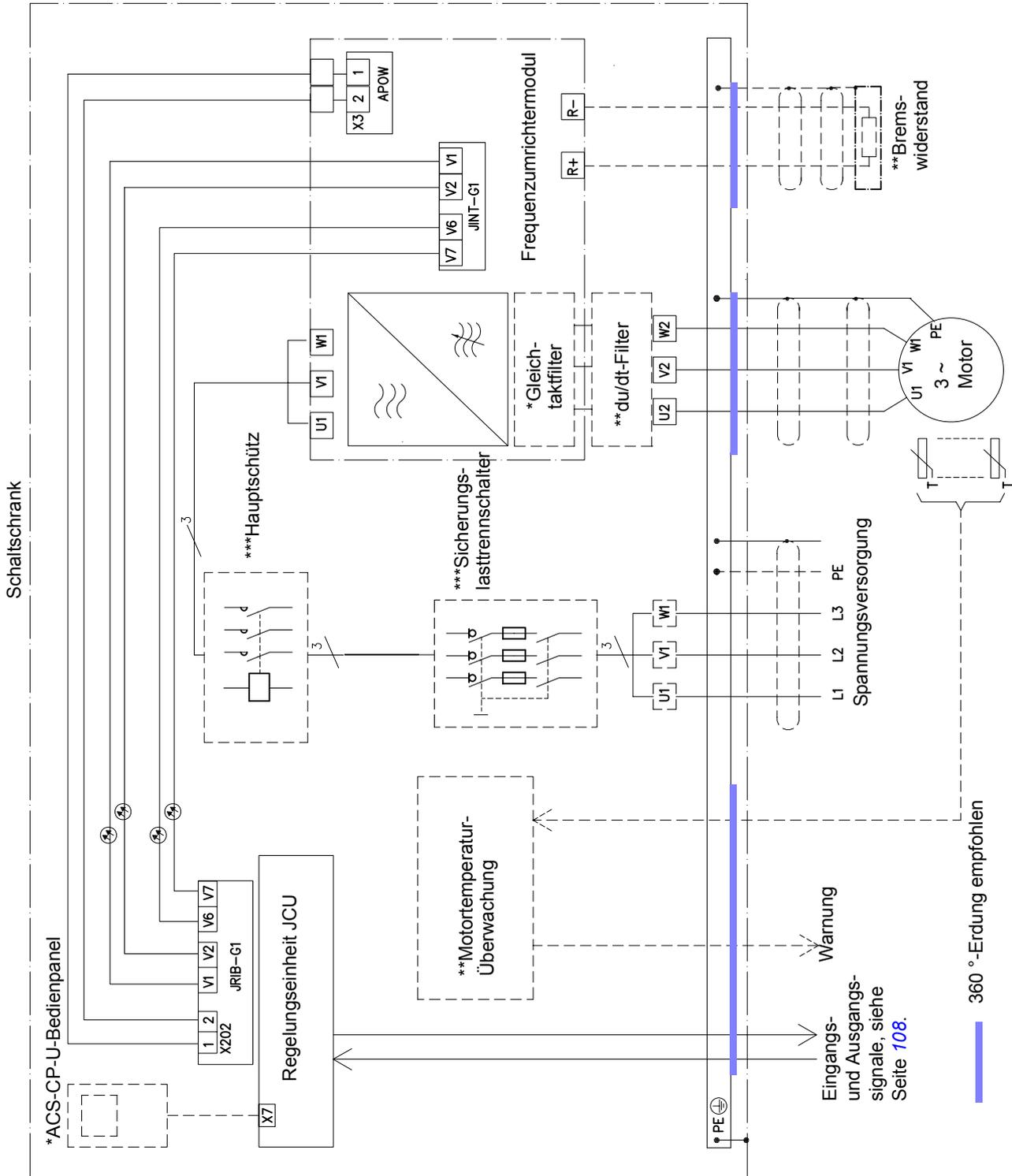
Beispiel-Stromlaufpläne

Inhalt dieses Kapitels

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

Beispiel-Stromlaufplan

Dieser Stromlaufplan ist ein Beispiel für das Verdrahtungsschema eines Frequenzumrichtermoduls. Bitte beachten Sie, dass der Stromlaufplan Komponenten enthält, die nicht zum Lieferumfang einer Basisversion gehören (* mit Pluscode bestellbar, ** andere Optionen, *** vom Kunden zu beschaffen).



Widerstandsbremseinheit

Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel werden die Auswahl, der Schutz und die Verdrahtung von Bremswiderständen beschrieben.

Lieferbarkeit von Brems-Choppern und Widerständen

Frequenzumrichter des Typs ACSM1-04 sind serienmäßig mit einem Bremschopper ausgerüstet, können aber auch ohne Bremschopper geliefert werden (Option +0D150). Externe Widerstände sind auf Anfrage von ABB erhältlich.

Wann die Widerstandsbremmung erforderlich ist

Frequenzumrichter werden normalerweise mit Bremschoppern und -widerständen ausgestattet, wenn:

- hohe Bremsleistungen erforderlich sind und der Frequenzumrichter nicht mit einer rückspeisefähigen Einspeiseeinheit ausgestattet werden kann.
- eine Ergänzung zur rückspeisefähigen Einspeiseeinheit aus Sicherheitsgründen benötigt wird.

Funktionsprinzip

Die vom Motor bei einer schnellen Verzögerung generierte Energie verursacht einen Spannungsanstieg im DC-Zwischenkreis des Umrichtermoduls. Der Bremschopper schaltet die Bremswiderstände immer dann auf den DC-Zwischenkreis, wenn die DC-Zwischenkreisspannung den oberen Grenzwert übersteigt. Die Energieumwandlung durch die Verluste der Bremswiderstände reduziert die Spannung soweit, bis die Widerstände wieder weggeschaltet werden können.

Planung des Widerstandsbremssystems

Auswahl der Komponenten für den Bremsstromkreis

1. Berechnen Sie die maximale, vom Motor während des Betriebs erzeugte Leistung (P_{\max}).
2. Wählen Sie für die Applikation eine geeignete Kombination von Umrichter und Bremswiderstand entsprechend der Nenndatentabelle auf Seite 158. Berücksichtigen Sie bei der Auswahl des Umrichters auch andere Faktoren. Das Bremsvermögen muss größer oder gleich der maximalen vom Motor generierten Bremsleistung sein.

$$P_{\text{br}} \geq P_{\text{max}}$$

3. Prüfen Sie die Auswahl der Bremswiderstände. Die von dem Motor innerhalb von 400 Sekunden erzeugte Energie darf nicht das Wärmeableitvermögen E_R des Widerstandes überschreiten.

Hinweise: Wenn der Wert E_R nicht ausreicht, können vier Widerstände verwendet werden, wobei zwei Standard-Widerstände parallel und zwei in Reihe geschaltet werden. Der Wert E_R der aus vier Widerstandselementen bestehenden Einheit ist das Vierfache des für dem Einzelwiderstand festgelegten Wertes.

Es kann unter folgenden Bedingungen auch ein anderer Widerstand als der Standard-Widerstand verwendet werden:

- Sein Widerstandswert liegt nicht unter dem des Standard-Widerstandes.



WARNUNG! Verwenden Sie niemals einen Bremswiderstand mit einem niedrigeren Widerstandswert als dem für die spezielle Kombination Frequenzumrichter / Bremschopper / Widerstand angegebenen. Der Frequenzumrichter und der Chopper können den Überstrom durch einen zu niedrigen Widerstandswert nicht verarbeiten.

- Der Widerstandswert darf die benötigte Bremsleistung nicht einschränken, d.h.

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

dabei sind

P_{\max}	Maximale vom Motor generierte Bremsleistung
U_{DC}	Spannung am Widerstand während des Bremsens z.B., 1,35 · 1,2 · 415 V DC bei Versorgungsspannung von 380 bis 415 VAC 1,35 · 1,2 · 500 V DC bei Versorgungsspannung von 440 bis 500 VAC
R	Widerstandswert (Ohm)

- Das Wärmeableitvermögen (E_R) ist für die Anwendung ausreichend, siehe Schritt 3 oben.

Platzierung der Bremswiderstände

Alle Widerstände sind außerhalb des Frequenzumrichtermoduls zu installieren, damit sie abkühlen können. Die maximal zulässige Kabellänge (10 m [33 ft]) darf nicht überschritten werden.

Hinsichtlich der Kühlungsanforderungen müssen Widerstände so installiert werden, dass:

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

Kühlen Sie Widerstände mit ausreichend kühler Luft / Kühlflüssigkeit entsprechend den Anweisungen des Herstellers der Widerstände.



WARNUNG! Material in unmittelbarer Nähe von Bremswiderständen darf nicht entflammbar sein. Die Oberflächentemperatur des Widerstandes ist hoch. Die Abluft des Widerstandes ist mehrere hundert Grad heiß. Wenn die Kühlung durch ein Lüftersystem erfolgt, muss sichergestellt sein, dass das Material hohen Temperaturen standhält. Den Widerstand vor Berührung schützen.

Schutz des Systems bei Störungen

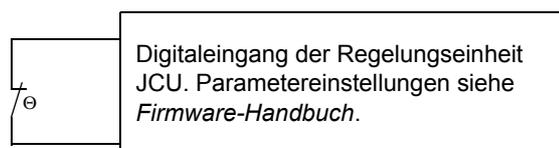
Thermischer Überlastschutz

Der Bremschopper und die Widerstandskabel sind vor thermischer Überlastung geschützt, wenn die Kabel für den Nennstrom des Umrichters ausreichend dimensioniert sind. Das Regelungsprogramm des Umrichters enthält eine Schutzfunktion gegen thermische Überlastung der Widerstände und Widerstandskabel, die vom Benutzer eingestellt werden kann. Siehe hierzu das *Firmware-Handbuch*.

Zum Schutz des Widerstandes vor Überhitzung ist kein Netzschütz erforderlich, wenn der Widerstand entsprechend der Vorgaben dimensioniert wird und ein interner Brems-Chopper verwendet wird. Der Frequenzumrichter sperrt den Energiefluss durch die Eingangsbrücke, wenn der Brems-Chopper bei einer Störung leitend bleibt, jedoch der Ladewiderstand könnte ausfallen. **Hinweise:** Wenn ein externer Bremschopper (außerhalb des Frequenzumrichter-Moduls) verwendet wird, ist ein Netzschütz notwendig.

Ein Übertemperatur-Auslösekontakt (Standard bei Widerständen von ABB) ist aus Sicherheitsgründen erforderlich. Das Kabel muss geschirmt sein und darf nicht länger als das Kabel des Widerstandes sein.

Übertemperatur-Auslösekontakt (Standard bei Widerständen von ABB)



Kurzschluss-Schutz

Die Eingangssicherungen schützen auch das Kabel des Widerstandes, wenn es entsprechend dem Einspeisekabel dimensioniert ist.

Auswahl und Verlegung der Bremswiderstandskabel

Den gleichen Kabeltyp wie beim Einspeisekabel des Frequenzumrichters verwenden (siehe Seite 56) , um sicherzustellen, dass die Eingangssicherungen auch das Kabel des Widerstandes schützen. Alternativ kann ein geschirmtes Zwei-Leiter-Kabel mit dem gleichen Querschnitt verwendet werden.

Minimierung der elektromagnetischen Störungen

Beachten Sie die folgenden Regeln, um elektromagnetische Störung durch die schnellen Stromänderungen in den Widerstandskabeln zu minimieren:

- Die Widerstandskabel müssen komplett geschirmt sein, entweder durch die Verwendung geschirmter Kabel oder durch ein(en) Kabelschutzrohr (Kabelkanal) aus Metall. Ungeschirmte einadrige Kabel dürfen nur innerhalb eines Schrankes benutzt werden, der Hochfrequenz-Störabstrahlungen wirksam unterdrückt.
- Widerstandskabel müssen getrennt von anderen Kabeln verlegt werden.
- Über lange Strecken parallel laufende Kabel sind zu vermeiden. Der Mindestabstand zu parallel geführten Kabeln muss 0,3 Meter betragen.
- Kreuzungen anderer Kabel müssen im rechten Winkel ausgeführt werden.
- Die Kabel müssen so kurz wie möglich sein, um EMV-Emissionen und Belastungen der Chopper-IGBTs zu minimieren. Je länger die Kabel sind, desto höher sind EMV-Emissionen, die induktive Last und Spannungsspitzen über den IGBT-Halbleitern des Bremschoppers.

Maximale Kabellänge

Die maximale Länge des Widerstandskabels beträgt 10 m (33 ft).

EMV-Konformität der kompletten Installation

Hinweise: ABB kann nicht die Einhaltung der EMV-Anforderungen bei Verwendung externer benutzerspezifischer Bremswiderstände und Kabel bestätigen. Die Einhaltung der EMV-Anforderungen der kompletten Installation muss vom Kunden sichergestellt werden.

Mechanische Installation

Siehe Anweisungen des Widerstandsherstellers.

Elektrische Installation

Anschlussplan

Siehe Anschlussplan für die Leistungskabel des Umrichters, Seite [87](#).

Vorgehensweise beim Anschluss

- Die Widerstandskabel auf gleiche Weise wie die anderen Leistungskabel an den Klemmen R+ und R- anschließen. Bei Verwendung eines Dreileiterkabels den dritten Leiter abschneiden und den geflochtenen Kabelschirm (Schutzleiter des Widerstands) an beiden Enden erden.
- Den Thermoschalter des Bremswiderstands wie oben in Abschnitt [Thermischer Überlastschutz](#) auf Seite [155](#) beschrieben anschließen.

Inbetriebnahme des Bremskreises

- Aktivieren Sie die Funktion des Bremschoppers. Beachten Sie, dass ein Bremswiderstand angeschlossen sein muss, wenn der Chopper aktiviert wird.
- Schalten Sie die Überspannungsregelung des Frequenzumrichters aus.
- Stellen Sie alle weiteren relevanten Parameter in Gruppe 48 ein.

Weitere Informationen enthält das *Firmware-Handbuch* .



WARNUNG! Ist der Frequenzumrichter mit einem Bremschopper ausgestattet, der Chopper aber nicht durch Parametereinstellung aktiviert, muss ein Bremswiderstand getrennt werden, weil er dann nicht gegen Überhitzung geschützt ist.

Technische Daten

Nennenden

Die unten stehenden Nennenden für die Auswahl der Bremssystemkomponenten gelten für eine Umgebungstemperatur von 40 °C (104 °F). **Die innerhalb von 400 Sekunden an den/die angegebenen Widerstand/Widerstände übertragene Energie darf den Wert E_R nicht überschreiten.** Siehe Seite 153.

Umrichtermodultyp ACSM1-04Ax...	Interner Brems- Chopper		Beispiel für Bremswiderstände			
	P_{brcont} (kW)	R_{min} (Ohm)	Typ *	R (Ohm)	E_R (kJ)	P_{Rcont} (kW)
380...500 V						
-390A-4	315	1,3	2 × SAFUR200F500	1,35	10800	27
-500A-4	315	1,3	2 × SAFUR200F500	1,35	10800	27
-580A-4	400	0,7	3 × SAFUR200F500	0,90	16200	40
-635A-4	400	0,7	3 × SAFUR200F500	0,90	16200	40

3AXD00000425726

P_{brcont} Der interne Bremschopper hält die dieser kontinuierlichen Bremsleistung stand. Der Bremsvorgang wird als kontinuierlich betrachtet, wenn die Bremszeit 30 Sekunden überschreitet.

R_{min} Der minimal zulässige Widerstandswert des Bremswiderstands.

R Widerstandswert für die Widerstandseinheit.

E_R Kurzer Energieimpuls, dem die Widerstandseinheit alle 400 Sekunden standhält.

P_{Rcont} Dauer- (Wärme-) Leistung des Widerstands, die er bei korrektem Einbau abgeben kann.

* Die Widerstände sind parallel geschaltet.

Anschlussdaten des Bremswiderstands

Die Spannung am Widerstand während des Bremsens ist $1,35 \cdot 1,2 \cdot 415$ V DC, wenn die Speisespannung 380 bis 415 VAC beträgt und $1,35 \cdot 1,2 \cdot 500$ V DC, wenn die Speisespannung 440 bis 500 V AC beträgt.

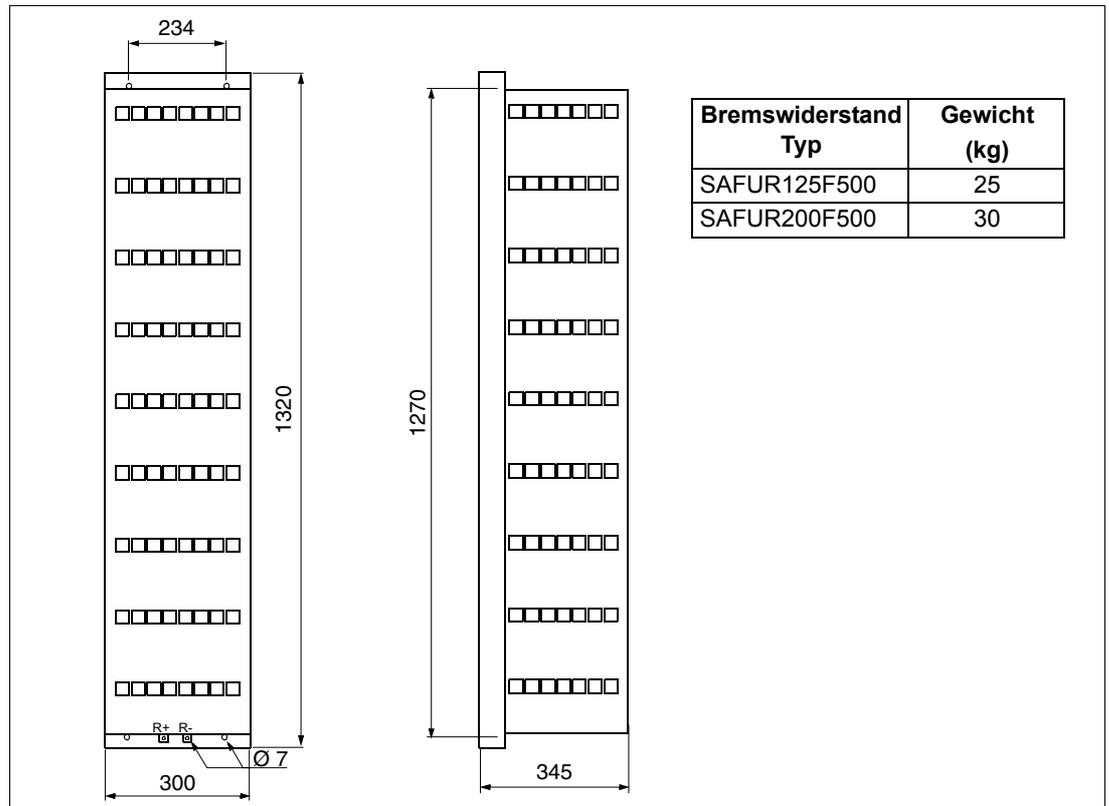
SAFUR-Widerstände

Schutzart: IP00. Die Widerstände sind nicht UL-gelistet.

Maximale Widerstandskabel-Länge

10 m (33 ft)

Abmessungen und Gewichte



Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (Safe Torque Off - STO)

Inhalt dieses Kapitels

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

Beschreibung

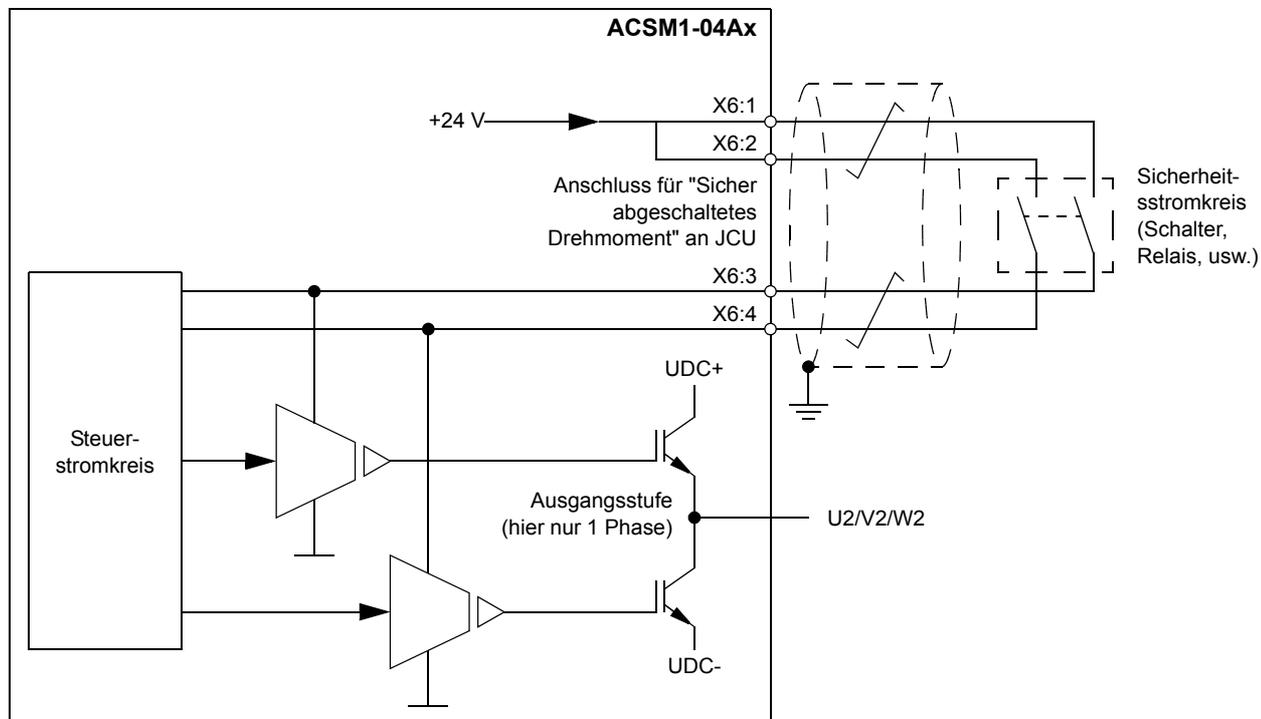
Der Frequenzumrichter unterstützt die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" gemäß den Normen EN 61800-5-2:2007; EN ISO 13849-1:2008, IEC 61508 und EN 62061:2005. Die Funktion entspricht auch der Verhinderung eines unerwarteten Anlaufs laut EN1037.

Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" schaltet die Steuerspannung der Leistungshalbleiter der Ausgangsstufe des Frequenzumrichters ab (A, siehe folgendes Diagramm) und verhindert, dass die für die Motordrehung benötigte Spannung erzeugt wird. Dies ist der sichere Zustand des Umrichters. Mit Hilfe dieser Funktion können kurzzeitige Arbeiten (wie Reinigen) und/oder Wartungsarbeiten an nichtelektrischen Teilen der Maschine ohne Abschalten der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters durchgeführt werden.

Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" ist gegen Sabotage oder vorsätzliche Fehlbedienung unwirksam.

Anschlüsse

Die Anschlüsse der Funktion " Sicher abgeschaltetes Drehmoment" auf der JCU-Regelungskarte sind im Folgenden dargestellt.



1) Sicherheitsschalter

- Es muss ein Schaltertyp gewählt werden, der in offener Stellung verriegelt werden kann.
- Die Kontakte des Sicherheitsschalters müssen innerhalb 200 ms öffnen/schließen.
- Die maximal zulässige Kabellänge zwischen Frequenzumrichter und Aktivierungsschalter oder Sicherheits-SPS beträgt 25 m (82 ft)

Funktionsprinzip

1. Der Benutzer dreht den Schalter für die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (STO) in Position Offen (0).
2. Der STO-Eingang auf der JCU-Karte des Frequenzumrichters schaltet ab.
3. Die JCU-Karte des Umrichters schaltet die Steuerspannung der IGBTs des Wechselrichters innerhalb von 50 ms ab.
4. Der Motor trudelt aus (falls in Betrieb) und kann nicht starten, während der STO-Schalter sich in Stellung 0 befindet.

Inbetriebnahme einschließlich Abnahmeprüfung

Um die Zuverlässigkeit der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" sicherzustellen, ist eine Überprüfung erforderlich. Laut IEC 61508 und EN IEC 62061 ist es erforderlich, dass der Endmonteur der Anlage die Einsatzfähigkeit einer Sicherheitsfunktion im Rahmen einer Abnahmeprüfung überprüft.

Die Abnahmeprüfung muss durchgeführt werden:

- bei der erstmaligen Inbetriebnahme der Sicherheitsfunktionen,
- nach allen Änderungen in Bezug auf die Sicherheitsfunktion (Verdrahtung, Komponenten, Einstellungen usw.)
- nach jeder Wartungsarbeit im Zusammenhang mit der Sicherheitsfunktion.

Autorisierte Person

Die Abnahmeprüfung der Sicherheitsfunktion muss von einer autorisierten Person durchgeführt werden, die über das Fachwissen hinsichtlich der Sicherheitsfunktion verfügt. Der Prüfbericht muss von der autorisierten Person erstellt und unterschrieben werden.

Abnahmeprüfberichte

Unterzeichnete Abnahmeprüfberichte 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 Abnahmeprüfung, die aufgrund von Veränderungen oder Wartungsmaßnahmen durchgeführt wurde, muss im Serviceheft/den Unterlagen protokolliert werden.

Ablauf der Abnahmeprüfung

Nach der Verdrahtung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" muss diese wie folgt überprüft werden. Parametereinstellungen im Regelungsprogramm sind nicht notwendig.

<input checked="" type="checkbox"/>	Maßnahme
<input type="checkbox"/>	 WARNUNG! Befolgen Sie die <i>Sicherheitsvorschriften</i> auf Seite 13 . Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen, tödlichen Unfällen oder Schäden an der Einrichtung führen.
<input type="checkbox"/>	Stellen Sie sicher, dass der Antrieb während der Inbetriebnahme ohne Gefährdung gestartet werden kann, drehen und gestoppt werden kann.
<input type="checkbox"/>	Stoppen Sie den Antrieb (falls in Betrieb), schalten Sie die Spannungsversorgung ab und trennen Sie den Frequenzumrichter durch einen Trenner vom Netz.
<input type="checkbox"/>	Vergleichen Sie die Stromkreisanschlüsse der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (STO) mit dem Stromlaufplan.
<input type="checkbox"/>	Schließen Sie den Trenner und schalten Sie die Spannungsversorgung ein.

<input checked="" type="checkbox"/>	Maßnahme
<input type="checkbox"/>	<p>Prüfen Sie die STO-Funktion bei gestopptem Motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geben Sie einen Stoppbefehl an den Frequenzumrichter (falls in Betrieb) und warten Sie bis zum Stillstand der Motorwelle. <p>Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter wie folgt arbeitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterbrechen Sie mit dem STO-Schalter den STO-Stromkreis. Der Frequenzumrichter zeigt eine Warnmeldung an. Beschreibung der Warnmeldungen siehe <i>Firmware-Handbuch</i>. (Abhängig von einer Parametereinstellung kann der Umrichter eine Warn- oder Störmeldung anzeigen. Weitere Informationen enthält das <i>Firmware-Handbuch</i> . • Prüfen Sie, ob die STO-Funktion den Betrieb des Antriebs unterbindet: Starten Sie den Frequenzumrichter. Der Frequenzumrichter zeigt eine Warnmeldung an. Der Motor darf nicht anfangen zu drehen. • Schließen Sie mit dem STO-Schalter den STO-Stromkreis. • Prüfen Sie, ob die STO-Funktion wieder den normalen Betrieb des Frequenzumrichters zulässt: Starten Sie den Motor, prüfen Sie die Motordrehzahl, und stoppen Sie den Motor.
<input type="checkbox"/>	Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.
<input type="checkbox"/>	<p>Prüfen Sie die STO-Funktion bei drehendem Motor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Starten Sie den Antrieb und stellen Sie sicher, dass der Motor läuft. • Unterbrechen Sie mit dem STO-Schalter den STO-Stromkreis. (Abhängig von einer Parametereinstellung kann der Umrichter eine Warn- oder Störmeldung anzeigen. Weitere Informationen enthält das <i>Firmware-Handbuch</i> . • Stellen Sie sicher, dass der Motor stoppt und der Frequenzumrichter mit einer Störung abschaltet. • Quittieren Sie die Störung und versuchen Sie, den Umrichter zu starten. • Stellen Sie sicher, dass der Motor im Stillstand bleibt und der Umrichter sich wie oben beschrieben verhält, wenn der Motor gestoppt wurde. • Schließen Sie mit dem STO-Schalter den STO-Stromkreis.
<input type="checkbox"/>	Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.
<input type="checkbox"/>	Erstellen und unterzeichnen Sie den Abnahmeprüfbericht, der bestätigt, dass die Sicherheitsfunktion zuverlässig und störungsfrei arbeitet.

Verwendung / Funktion

Aktivieren Sie die Funktion wie folgt:

- Stoppen Sie den Antrieb. Verwenden Sie die Stopp-Taste auf dem Bedienpanel (Modus Lokalsteuerung) oder geben Sie den Stopp-Befehl über die E/A- oder Feldbus-Schnittstelle.
- Öffnen Sie den Schalter für die Aktivierung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" des Frequenzumrichters.
- Verriegeln Sie den Schalter in Position Offen.
- Vergewissern Sie sich vor Arbeiten an der Maschine, dass die Motorwelle stillsteht (nicht dreht).

Die Deaktivierung der Funktion erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



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.

Hinweis: Es wird nicht empfohlen, den Frequenzumrichter mit der Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ zu stoppen. Wenn der Frequenzumrichter im Betrieb durch die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" gestoppt wird, schaltet er die Spannungsversorgung des Motors ab, und der Motor trudelt aus. Wenn dies eine Gefährdung darstellt oder nicht zugelassen werden kann, halten Sie den Frequenzumrichter und angetriebene Maschine mit der richtigen Stoppfunktion an, bevor diese Funktion verwendet wird.

Hinweis zu Frequenzumrichtern mit Permanentmagnet-Synchronmotor bei mehrfachem IGBT-Leistungshalbleiterversagen: Trotz Aktivierung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" kann das Frequenzumrichtersystem ein Abgleichsmoment erzeugen, das die Motorwelle bis zu maximal 180/p Grad dreht. p bezeichnet die Anzahl der Polpaare.

Wartung

Nachdem bei der Inbetriebnahme die Funktion des Stromkreises überprüft wurde, ist keinerlei Wartung erforderlich. Es wird jedoch empfohlen, die Funktion zu überprüfen, wenn andere routinemäßige Wartungsmaßnahmen der Maschine durchgeführt werden.

Beziehen Sie die in diesem Kapitel beschriebene Prüfung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment?" in das routinemäßige Wartungsprogramm der Maschine ein, die der Frequenzumrichter antreibt.

Wenn nach der Inbetriebnahme Änderungen an der Verdrahtung erforderlich sind, Bauteile ausgetauscht werden müssen oder Parameter zurückgespeichert/wieder hergestellt worden sind, muss die in Abschnitt [Inbetriebnahme einschließlich Abnahmeprüfung](#) auf Seite 163 beschriebene Prüfung durchgeführt werden.

Warn- und Störmeldungen

Informationen zu den vom Frequenzumrichter generierten Warn- und Störmeldungen sind im *Firmware-Handbuch* enthalten.

Sicherheitsdaten (SIL, PL)

Die Sicherheitsdaten für die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" stehen unten. Die Funktion wird als Typ A gemäß IEC 61508-2 eingestuft. Für die Berechnung der Sicherheitswerte wird das folgende Temperaturprofil verwendet:

- 670 Ein/Aus-Zyklen pro Jahr bei $\Delta T = 71,66 \text{ °C}$
- 1340 Ein/Aus-Zyklen pro Jahr bei $\Delta T = 61,66 \text{ °C}$

- 30 Ein/Aus-Zyklen pro Jahr bei $\Delta T = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$
- 32 °C Kartentemperatur während 2,0% der Zeit
- 60 °C Kartentemperatur während 1,5% der Zeit
- 85 °C Kartentemperatur während 2,3% der Zeit

Baugröße	IEC 61508-2					
	SIL	PFH _d (1/h)	HFT	SFF (%)	T1 (Jahre)	PFD
G1	3	7.47E-10 (0.747 FIT)	1	99.59	20	1.38E-05
G2	3	7.47E-10 (0.747 FIT)	1	99.59	20	1.38E-05

Baugröße	EN/ISO 13849-1					IEC 62061	IEC 61511
	PL	CCF (%)	MTTF _d (Jahre)	DC* (%)	Kat.	SILCL	SIL
G1	e	80	5644	> 99	3	3	3
G2	e	80	5644	> 99	3	3	3

* gemäß Tabelle E.1 in EN/ISO 13849-1

Zertifikat

Die Zertifizierung der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" des Frequenzumrichters ist angemeldet.

Weitere 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. Kontaktinformationen finden Sie im Internet unter www.abb.de/motors&drives und der Auswahl *Frequenzumrichter & Stromrichter*.

Produktschulung

Informationen zu den Produktschulungen von ABB finden Sie im Internet unter www.abb.com/drives und Auswahl *Training courses*.

Feedback zu den Antriebshandbüchern von ABB

Über Kommentare und Hinweise zu unseren Handbüchern freuen wir uns. Im Internet www.abb.com/drives unter dem Link *Document Library – Manuals feedback form (LV AC drives)* finden Sie ein Formblatt für Mitteilungen.

Dokumente-Bibliothek im Internet

Im Internet finden Sie Handbücher und andere Produkt-Dokumentation im PDF-Format. Gehen Sie auf die Internetseite www.abb.com/drives und wählen Sie dann *Document Library*. Sie können die Bibliothek durchsuchen oder einen Suchbegriff direkt eingeben, zum Beispiel einen Dokumentencode in das Suchfeld eintragen.

Kontakt

www.abb.com/drives
www.abb.com/drivespartners
www.abbmotion.com
www.abb.com/PLC

3AUA0000131954 Rev A DE 30.08.2012