

ABB FREQUENZUMRICHTER FÜR HLK-ANWENDUNGEN

ACH480 Frequenzumrichter

Hardware-Handbuch



Liste ergänzender Handbücher

Frequenzrichter-Handbücher und Anleitungen

	Code (Englisch)	Code (Deutsch)
ACH480 drives hardware manual	3AXD50000245949	<i>3AXD50000418978</i>
ACH480 quick installation guide	3AXD50000247141	<i>3AXD50000347445</i>
ACH480 drives firmware manual	3AXD50000247134	

Options-Handbücher und Anleitungen

ACX-AP-x assistant control panel user's manual	3AUA0000085685	<i>3AXD50000028267</i>
DPMP-01 mounting platform for control panels	3AUA0000100140	
DPMP-02/03 mounting platform for control panels	3AUA0000136205	
FBIP-21 BACnet/IP adapter module user's manual	3AXD50000028468	
FBIP-21 BACnet/IP adapter module quick guide	3AXD50000158171	
FCAN-01 CANopen adapter module user's manual	3AFE68615500	<i>3AUA0000121752</i>
FCNA-01 ControlNet adapter module user's manual	3AUA0000141650	
FDNA-01 DeviceNet adapter module quick guide	3AFE68573360	
FECA-01 EtherCAT adapter module user's manual	3AUA0000068940	<i>3AUA0000083936</i>
FENA-01/-11/-21 Ethernet adapter module user's manual	3AUA0000093568	
FEPL-02 Ethernet POWERLINK adapter module user's manual	3AUA0000123527	<i>3AUA0000133138</i>
FMBT-21 Modbus/TCP adapter module quick guide	3AXD50000158560	
FPBA-01 PROFIBUS DP adapter module user's manual	3AFE68573271	<i>3AFE68989078</i>
FPNO-21 PROFINET adapter module user's manual	3AXD50000158614	
FSCA-01 RS-485 adapter module user's manual	3AUA0000109533	
UL Type 1 kit QIG for ACS380 and ACS480 - frames R0 to R2	3AXD50000235254	
UL Type 1 kit QIG for ACS380 and ACS480 - frames R3 to R4	3AXD50000242375	

Tool- und Wartungshandbücher

Drive composer PC tool user's manual	3AUA0000094606	
Converter module capacitor reforming instructions	3BFE64059629	<i>3AUA000044714</i>
NETA-21 remote monitoring tool user's manual	3AUA00000969391	
NETA-21 remote monitoring tool installation and start-up guide	3AUA0000096881	

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.



[ACH480 Handbücher](#)

Hardware-Handbuch

ACH480 Frequenzumrichter

Inhalt



1. Sicherheitsvorschriften



4. Mechanische Installation



6. Elektrische Installation



Inhalt

1. Sicherheitsvorschriften

Inhalt des Kapitels	11
Bedeutung von Warnungen und Hinweisen in diesem Handbuch	11
Allgemeine Sicherheitsvorschriften für Installation, Inbetriebnahme und Wartung	12
Elektrische Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung	13
Sicherheitsvorkehrungen vor dem Arbeiten an der Elektrik	13
Weitere Vorschriften und Hinweise	15
Erdung	16
Zusätzliche Vorschriften für Frequenzumrichter mit Permanentmagnetmotor	17
Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung	17
Allgemeine Sicherheit bei Betrieb	18

2. Einführung in das Handbuch

Inhalt des Kapitels	19
Anwendbarkeit / Geltungsbereich	19
Angesprochener Leserkreis	19
Zweck dieses Handbuchs	19
Inhalt dieses Handbuchs	20
Ergänzende Dokumente	20
Einteilung nach Baugröße	20
Ablaufplan für Installation und Inbetriebnahme	21



3. Hardware-Beschreibung

Inhalt des Kapitels	25
Allgemeine Beschreibung	25
Produktvarianten	25
Hardware-Übersicht	26
Steuerkabelanschlüsse	27
Standardeinheit	27
Basiseinheit	28
Montierte Optionen	29
Bedienpanel	29
PC-Anschluss	29
Kennzeichnungsschilder	30
Typinformationen	30
Schild mit Angabe der Softwareversion	30
Typenschild	31
Typenschlüssel	32
Funktionsprinzip	34

4. Mechanische Installation

Inhalt des Kapitels	35
Prüfen des Installationsortes	36
Erforderliche Werkzeuge	36
Auspacken der Lieferung	37
Installation des Frequenzumrichters	38
Montage des Frequenzumrichters mit Schrauben	38
Montage des Frequenzumrichters auf einer DIN-Montageschiene	39

5. Planung der elektrischen Installation

Inhalt des Kapitels	41
Auswahl der Netztrennvorrichtung	41
Europäische Union	41
Andere Regionen	42
Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter	42
Auswahl der Leistungskabel	42
Typische Leistungskabelgrößen	43
Empfohlene Leistungskabeltypen	45
Leistungskabeltypen mit eingeschränkter Verwendung	45
Nicht zulässige Leistungskabeltypen	45
Motorkabelschirm	46
Zusätzliche US-Anforderungen	46
Auswahl der Steuerkabel	48
Schirm	48
Signale in separaten Kabeln	48
Signale, die im selben Kabel geführt werden können	48
Relaiskabel	48
Anschluss Bedienpanel - PC	48
Anschluss Bedienpanel - Frequenzumrichter	48
Modbus RTU Kabel	48
Verlegen der Steuerkabel	49
Separate Steuerkabelkanäle	50
Durchgehender Motorkabelschirm oder Kabelkanal	50
Verwendung von Kurzschlusschutz	50
Schutz von Frequenzumrichter und Einspeisekabel bei Kurzschlüssen	50
Schutz des Motors und der Motorkabel bei Kurzschlüssen	50
Verwendung des thermischen Überlastschutzes	51
Schutz des Frequenzumrichters, der Einspeise- und Motorkabel vor thermischer Überlastung	51
Schutz des Motors vor thermischer Überlastung	51
Schutz des Frequenzumrichters vor Erdschlüssen	51
Kompatibilität mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen	51
Verwendung der Notstopp-Funktion	52
Verwendung der Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“	52
Verwendung eines Sicherheitsschalters zwischen Frequenzumrichter und Motor	52
Verwendung eines Schützes zwischen Frequenzumrichter und Motor	52
Schutz der Relaisausgangskontakte	53



6. Elektrische Installation

Inhalt des Kapitels	55
Warnungen	55
Erforderliche Werkzeuge	55
Messung der Isolation	56
Frequenzumrichter	56
Netzkabel	56
Motor und Motorkabel	56
Bremswiderstandseinheit	56
Kompatibilität mit IT- (ungeerdeten) und asymmetrisch geerdeten TN-Netzen	57
EMV-Filter	57
Abklemmen des EMV-Filters	57
Varistor zwischen Erde und Phase	58
Anschluss der Leistungskabel	59
Anschlussplan	59
Vorgehensweise beim Anschluss	60
Anschluss der Steuerkabel	62
E/A-Anschlüsse (HLK-Standardkonfiguration)	63
Anschluss der Klemme des EIA-485 integrierten Feldbusses an den Frequenzumrichter	65
Vorgehensweise bei Steuerkabelanschlüssen	67
Hilfsspannungsanschluss	68
Optionsmodule	69
Optionsmodul auf der Vorderseite installieren	70
Entfernen des auf der Vorderseite angebrachten Optionsmoduls	71
Optionsmodul auf der Seite installieren	71
Das auf der Seite angebrachte Optionsmodul entfernen	71



7. Installations-Checkliste

Inhalt des Kapitels	73
Warnungen	73
Checkliste	73

8. Wartung

Inhalt des Kapitels	75
Wartungsintervalle	76
Reinigung des Kühlkörpers	77
Austausch der Lüfter	78
Austausch des Lüfters bei den Baugrößen R1, R2 und R3	78
Austausch des Kühllüfters bei Baugröße R4	80
Wartung der Kondensatoren	81
Kondensatoren nachformieren	81

9. Technische Daten

Inhalt des Kapitels	83
Nenndaten	84
IEC-Nenndaten	84
NEMA-Kenndaten	84
Definitionen	85

Leistungsangaben	85
Leistungsminderung	85
Von der Umgebungslufttemperatur abhängige Leistungsminderung, IP20	86
Schaltfrequenz-Leistungsminderung	86
Höhenbedingte Leistungsminderung	87
Sicherungen (IEC)	88
gG-Sicherungen	88
gR-Sicherungen	89
UL-Sicherungen	89
Alternativer Kurzschlusschutz	90
Leitungsschutzschalter (IEC-Umgebung)	90
Eigengeschützter, manueller Controller - Typ E	
USA (UL-Umgebung)	91
Abmessungen und Gewichte	92
Notwendige freie Abstände	93
Verlustleistung, Kühlraten und Geräuschpegel	93
Klemmendaten für die Leistungskabel	94
Klemmendaten für die Steuerkabel	94
Externe EMV-Filter	95
Technische Daten des Netzanschlusses	96
Motorkabellänge	97
Motoranschlussdaten	97
Steueranschlussdaten	99
Bremswiderstandsanschluss	100
Wirkungsgrad	100
Schutzarten	100
Umgebungsbedingungen	101
Materialien	102
Anwendbare Normen	103
CE-Kennzeichnung	104
Übereinstimmung mit der europäischen Niederspannungsrichtlinie	104
Übereinstimmung mit der europäischen EMV-Richtlinie	104
Übereinstimmung mit der europäischen ROHS-Richtlinie	104
Übereinstimmung mit der europäischen WEEE-Richtlinie	104
Übereinstimmung mit der europäischen Maschinenrichtlinie	105
Übereinstimmung mit EN 61800-3:2004 + A1:2012	106
Definitionen	106
Kategorie C1	106
Kategorie C2	106
Kategorie C3	107
UL-Kennzeichnung	108
UL-Checkliste	108
CSA-Kennzeichnung	109
RCM-Kennzeichnung	109
EAC-Kennzeichnung	109
WEEE-Kennzeichnung	109
RoHS-Kennzeichnung für China	109
TÜV-Siegel	110
Haftungsausschluss	110
Allgemeiner Haftungsausschluss	110
Haftungsausschluss für Cyber-Sicherheit	110



10. Maßzeichnungen

Baugröße R1 (400 V) (Front und Seite)	112
Baugröße R1 (400 V) (Boden und Rückseite)	113
Baugröße R2 (400 V) (Front und Seite)	114
Baugröße R2 (400 V) (Boden und Rückseite)	115
Baugröße R3 (400 V) (Front und Seite)	116
Baugröße R3 (400 V) (Boden und Rückseite)	117
Baugröße R4 (400 V) (Front und Seite)	118
Baugröße R4 (Boden und Rückseite)	119

11. Widerstandsbremung

Inhalt des Kapitels	121
Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung	121
Auswahl des Bremswiderstands	121
Referenz-Bremswiderstände	123
Auswahl und Verlegung der Bremswiderstandskabel	124
Minimierung der elektromagnetischen Störungen	124
Maximale Kabellänge	124
EMV-Konformität der kompletten Installation	124
Installation der Bremswiderstände	124
Schutz des Systems bei Störungen im Bremsstromkreis	125
Schutz des Systems bei Kurzschlüssen in Kabel und Bremswiderstand	125
Schutz des Systems vor thermischer Überlastung	125
Mechanische Installation	125
Elektrische Installation	126
Messung der Isolation der Baugruppe	126
Anschlussplan	126
Vorgehensweise bei Anschlussarbeiten	126
Inbetriebnahme	127



12. Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“

Inhalt dieses Kapitels	129
Beschreibung	129
Übereinstimmung mit der Europäischen Maschinenrichtlinie	130
Anschlussprinzip	131
Anschluss mit interner 24VDC Spannungsversorgung	131
Anschluss mit externer 24VDC Spannungsversorgung	131
Verdrahtungsbeispiele	132
Sicherheitsschalter	132
Kabeltypen und -längen	133
Erdung von Kabelschirmen	133
Funktionsprinzip	133
Inbetriebnahme einschließlich Abnahmeprüfung	134
Kompetenz	134
Abnahmeprüfberichte	134
Vorgehensweise bei der Abnahmeprüfung	135
Verwendung / Funktion	136
Wartung	138

Kompetenz	138
Störungsanzeige	139
Sicherheitsdaten	140
Abkürzungen	141
Konformitätserklärung	142
TÜV-Zertifikat	142

13. Spannungserweiterungsmodul BAPO-01

Inhalt dieses Kapitels	143
Sicherheitsvorschriften	143
Hardware-Beschreibung	144
Produktbeschreibung	144
Aufbau	144
Mechanische Installation	145
Elektrische Installation	145
Inbetriebnahme	145
Technische Daten	146
Nennspannung und Nennstrom für die Hilfsspannungsversorgung	146
Verlustleistung	146
Abmessungen	146



14. BIO-01 E/A-Erweiterungsmodul

Inhalt dieses Kapitels	147
Sicherheitsvorschriften	147
Hardware-Beschreibung	148
Produktbeschreibung	148
Aufbau	148
Mechanische Installation	148
Elektrische Installation	149
Inbetriebnahme	149
Technische Daten	150
Steueranschlussdaten	150
Abmessungen	150

Ergänzende Informationen

1

Sicherheitsvorschriften

Inhalt des Kapitels

Dieses Kapitel enthält Sicherheitsvorschriften für die Installation, den Betrieb und die Wartung des Frequenzumrichters. Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften, um Verletzungen, tödliche Unfälle oder eine Beschädigung der Geräte zu vermeiden.



Bedeutung von Warnungen und Hinweisen in diesem Handbuch

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

In diesem Handbuch werden die folgenden Warnsymbole verwendet:



Warnung 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 dem Risiko elektrostatischer Entladung, die zu Schäden an Geräten führen kann.

Allgemeine Sicherheitsvorschriften für Installation, Inbetriebnahme und Wartung

Diese Vorschriften gelten für Personen, die die Installation des Frequenzumrichters durchführen oder an diesem Wartungsarbeiten ausführen.



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

- Transportieren Sie den Frequenzumrichter mit Vorsicht.
- Tragen Sie Sicherheitsschuhe mit Metallkappe.
- Bewahren Sie den Frequenzumrichter bis zur Installation in der Verpackung auf oder schützen Sie ihn anderweitig vor Staub und Bohrspänen.
- Reinigen Sie vor der Inbetriebnahme die Fläche unter dem Frequenzumrichter mit einem Staubsauger, damit über den Kühllüfter kein Staub in den Frequenzumrichter gelangt.
- Schützen Sie auch den installierten Frequenzumrichter vor Staub und Bohrspänen. Elektrisch leitender Staub im Inneren des Gerätes führt zu Schäden oder Störungen.
- Decken Sie den Lufteinlass und -auslass während des Betriebs nicht ab.
- Stellen Sie sicher, dass eine ausreichende Kühlung gegeben ist.
- Vor dem Einschalten der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters muss sichergestellt werden, dass alle Abdeckungen des Frequenzumrichters montiert sind. Die Abdeckungen während des Betriebs nicht entfernen.
- Bevor Sie die Betriebsgrenzen einstellen, stellen Sie sicher, dass der Motor und alle Geräte innerhalb dieser eingestellten Betriebsgrenzen betrieben werden können.
- Bevor Sie die Funktionen für eine automatische Störungsquittierung oder einen automatischen Neustart des Regelungsprogramms aktivieren, stellen Sie sicher, dass keine gefährlichen Situationen auftreten können. Diese Funktionen bewirken eine automatische Rücksetzung des Frequenzumrichters und die Fortsetzung des Betriebs nach einer Störung oder einer kurzen Unterbrechung der Spannungsversorgung. Wenn diese Funktionen aktiviert sind, muss die Anlage gemäß IEC/EN 61800-5-1, Unterabschnitt 6.5.3 deutlich gekennzeichnet werden zum Beispiel „DIESE MASCHINE STARTET AUTOMATISCH“.
- Es sind maximal zwei Einschaltvorgänge durch Einschalten der Spannungsversorgung innerhalb einer Minute zulässig. Zu häufige Einschaltvorgänge können den Ladestromkreis der DC-Kondensatoren beschädigen. Die maximale Anzahl der Ladevorgänge beträgt insgesamt 15000.
- Wenn Sie Sicherheitsschaltkreise (z. B. Notstopp und Sicher abgeschaltetes Drehmoment) an den Frequenzumrichter angeschlossen haben, prüfen Sie diese vor der Inbetriebnahme.



Hinweis:

- Wenn Sie eine externe Quelle für den Startbefehl wählen und wenn diese eingeschaltet ist, startet der Frequenzumrichter unmittelbar nach der Störungsquittierung, außer wenn Sie den Frequenzumrichter für Impulsstart konfigurieren.
- Wenn der Frequenzumrichter nicht auf Lokalsteuerung eingestellt ist, kann der Antrieb nicht mit der Stopp-Taste auf dem Bedienpanel gestoppt werden.
- Frequenzumrichter dürfen nur von autorisierten Personen repariert werden.

Elektrische Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung

■ Sicherheitsvorkehrungen vor dem Arbeiten an der Elektrik

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



WARNUNG! Befolgen Sie diese Vorschriften. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen. Elektrische Installations- oder Wartungsarbeiten dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden. Führen Sie die nachfolgenden Schritte durch, bevor Sie mit den Installations- und Wartungsarbeiten beginnen.



1. Eindeutige Bestimmung des Arbeitsortes.
2. Trennen Sie den Frequenzumrichter von allen Spannungsquellen, die möglich sind.
 - Öffnen Sie den Hauptschalter an der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters.
 - Stellen Sie sicher, dass ein erneutes Zuschalten der Spannungsversorgung nicht möglich ist. Die Trenneinrichtung in Position geöffnet verriegeln und ein Warnschild daran anbringen.
 - Trennen Sie alle externen Spannungsquellen von den Steuerungs-Stromkreisen bevor Sie an den Steuerkabeln arbeiten.
 - Nach dem Abschalten der Spannungsversorgung stets 5 Minuten warten, bis die Zwischenkreiskondensatoren entladen sind, bevor Sie die Arbeiten fortsetzen.
3. Alle anderen spannungsführenden Teile am Arbeitsort vor Kontakt mit der Anlage schützen.
4. Besondere Vorsichtsmaßnahmen sind in der Nähe von blanken Leitern erforderlich.
5. Stellen Sie durch Messungen sicher, dass die gesamte Installation spannungsfrei ist.
 - Verwenden Sie Multimeter mit einer Impedanz von mindestens 1 MOhm.
 - Stellen Sie sicher, dass die Spannung zwischen den Eingangsspannungsklemmen (L1, L2, L3) und der Erdungsklemme (PE) nahe 0 V ist.
 - Stellen Sie sicher, dass die Spannung zwischen den DC-Klemmen des Frequenzumrichters (UDC+ und UCD-) und der Erdungsklemme (PE) nahe 0 V ist.

14 Sicherheitsvorschriften

6. Installieren Sie für die Dauer der Arbeiten eine Erdung, die nach den örtlichen Vorschriften erforderlich ist.
 7. Holen Sie die Arbeitsfreigabe von der Person ein, die die Aufsicht über die elektrischen Installationsarbeiten führt.
-



■ Weitere Vorschriften und Hinweise



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

- Wenn Sie den Frequenzumrichter an ein IT-Netz (ein ungeerdetes oder ein hochohmig geerdetes Netz [über 30 Ohm]) anschließen, trennen Sie den internen EMV-Filter, da sonst das Netz über die EMV-Filterkondensatoren mit dem Erdpotenzial verbunden wird. Das kann Gefahren für Personen oder Schäden am Frequenzumrichter verursachen.

Hinweis: Das Abklemmen des internen EMV-Filters erhöht die leitungsgebundenen Emissionen und verringert die EMV-Kompatibilität des Frequenzumrichters deutlich.

- Wenn Sie den Frequenzumrichter an ein IT-Netz (ein ungeerdetes oder ein hochohmig geerdetes Netz [über 30 Ohm]) anschließen, trennen Sie den Varistor von Masse. Andernfalls kann der Varistorstromkreis beschädigt werden.
- Wenn Sie den Frequenzumrichter an ein asymmetrisch geerdetes TN-Netz anschließen, trennen Sie den internen EMV-Filter, da sonst das Netz über die EMV-Filterkondensatoren mit dem Erdpotenzial verbunden wird. Dies kann zu Schäden am Frequenzumrichter führen.

Hinweis: Das Abklemmen des internen EMV-Filters erhöht die leitungsgebundenen Emissionen und verringert die EMV-Kompatibilität des Frequenzumrichters deutlich.

- Verwenden Sie alle an den Frequenzumrichter angeschlossenen ELV-Schaltkreise (ELV = extra low voltage) nur in einem Bereich mit Potenzialausgleich, d. h. in einem Bereich, in dem alle gleichzeitig zugänglichen, leitenden Teile elektrisch verbunden sind, um gefährliche Spannungen zwischen ihnen zu verhindern. Sie können dies durch eine ordnungsgemäße werksseitige Erdung erzielen, d. h. indem Sie sicherstellen, dass alle gleichzeitig zugänglichen, leitenden Teile über die PE-Sammelschiene des Gebäudes geerdet sind.
- Führen Sie keine Isolationswiderstands- oder Spannungsfestigkeitsprüfungen am Frequenzumrichter durch.

Hinweis:

- An den Motorkabelanschlüssen des Frequenzumrichters liegen lebensgefährlich hohe Spannungen an, wenn die Spannungsversorgung eingeschaltet ist, unabhängig, ob der Motor dreht, also auch dann, wenn er nicht dreht.
- Die Anschlüsse für DC und Widerstandsbremung (UDC+, UDC-, R+ und R-) stehen unter lebensgefährlich hoher Spannung.
- Über eine externe Verdrahtung kann gefährliche Spannung an den Klemmen der Relaisausgänge anliegen.
- Die Funktion Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO) schaltet die Haupt- und Hilfsstromkreise nicht spannungsfrei. Die Funktion ist bei Sabotage oder vorsätzliche Fehlbedienung unwirksam.





WARNUNG! Tragen Sie beim Arbeiten mit den Elektronikarten ein Erdungsarmband. Berühren Sie die Elektronikarten nicht unnötigerweise. Die Komponenten auf den Elektronikarten sind empfindlich gegen elektrostatische Entladung.

■ Erdung

Diese Vorschriften gelten für alle Personen, die für die elektrische Installation einschließlich der Erdung des Frequenzumrichters verantwortlich sind.



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

- Erdungsarbeiten dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.
- Erden Sie immer den Frequenzumrichter, den Motor und die benachbarten Geräte über die PE-Sammelschiene der Spannungsversorgung. Dies ist für die persönliche Sicherheit erforderlich. Eine korrekte Erdung verringert auch elektromagnetische Strahlung und Störungen.
- Schließen Sie bei einer Anlage mit mehreren Frequenzumrichtern jeden Frequenzumrichter separat an die PE-Sammelschiene der Spannungsversorgung an.
- Stellen Sie sicher, dass die Leitfähigkeit der Erdungsleiter (PE) ausreichend ist. Siehe [Auswahl der Leistungskabel](#) auf Seite 42. Befolgen Sie die örtlichen Vorschriften.
- Schließen Sie die Schirme der Leistungskabel an die Erdungsklemmen (PE) des Frequenzumrichters an.
- Sorgen Sie für eine 360°-Erdung der Leistungskabel- und Steuerkabelschirme an den Kabeleingängen, um elektromagnetische Störungen zu unterdrücken.

Hinweis:

- Sie können Leistungskabelschirme nur als Erdungsleiter verwenden, wenn ihre Leitfähigkeit ausreichend ist.
- Da der normale Ableitstrom des Frequenzumrichters mehr als 3,5 mA AC oder 10 mA DC beträgt, ist gemäß ICE/EN 61800-5-1 (Abschnitt 4.3.5.5.2) ein fester Schutz Erde-Anschluss erforderlich. Installieren Sie zusätzlich
 - eine zusätzliche Klemme für einen zweiten Schutzleiter mit gleichem Querschnitt wie der ursprüngliche Schutzleiter.

oder

- einen Schutzleiter mit einem Querschnitt von mindestens 10 mm² Cu oder 16 mm² Al,

oder

- eine Komponente, die die Spannungsversorgung automatisch unterbricht, wenn der Schutzleiter unterbrochen wird.
-

Zusätzliche Vorschriften für Frequenzumrichter mit Permanentmagnetmotor

■ Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung

Diese zusätzlichen Warnhinweise beziehen sich auf Antriebe für Permanentmagnetmotoren. Die anderen Sicherheitsvorschriften in diesem Kapitel gelten ebenso.



WARNUNG! Befolgen Sie diese Vorschriften. 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 angeschlossene Permanentmagnetmotor dreht. Ein drehender Permanentmagnetmotor legt Spannung an den Frequenzumrichter und dessen Eingangsspannungsklemmen.

Vor Beginn von Inbetriebnahme, Installations- und Wartungsarbeiten am Frequenzumrichter:

- Stoppen Sie den Motor.
- Klemmen Sie den Motor durch einen Sicherheitsschalter oder auf andere Weise vom Frequenzumrichter ab.
- Wenn Sie den Motor nicht trennen können, stellen Sie sicher, dass der Motor während der Arbeit nicht drehen kann. Stellen Sie sicher, dass kein anderes System, wie hydraulische Antriebe, in der Lage ist, den Motor direkt oder über eine mechanische Kopplung wie Band-, Klauen-, Seilantriebe usw. zu drehen.
- Stellen Sie durch Messungen sicher, dass die gesamte Installation spannungsfrei ist.
 - Verwenden Sie Multimeter mit einer Impedanz von mindestens 1 MOhm.
 - Stellen Sie sicher, dass die Spannung zwischen den Ausgangsspannungsklemmen (T1/U, T2/V, T3/W) und der Erdungsschiene (PE) nahe 0 V ist.
 - Stellen Sie sicher, dass die Spannung zwischen den Eingangsspannungsklemmen (L1, L2, L3) und der Erdungsschiene (PE) nahe 0 V ist.
 - Stellen Sie sicher, dass die Spannung zwischen den DC-Klemmen des Frequenzumrichters (UDC+, UCD-) und der Erdungsklemme (PE) nahe 0 V ist.
- Erden Sie vorübergehend die Ausgangsklemmen des Frequenzumrichters (T1/U, T2/V, T3/W). Hierzu werden die Ausgangsklemmen zusammengeschlossen sowie an PE angeschlossen.

Inbetriebnahme und Betrieb:

- Stellen Sie sicher, dass der Benutzer den Motor nicht über der Nenndrehzahl betreiben kann. Eine zu hohe Drehzahl des Motors führt zu einer Überspannung, die eine Beschädigung oder Zerstörung der Zwischenkreis-Kondensatoren des Frequenzumrichters verursachen kann.



Allgemeine Sicherheit bei Betrieb

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



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

- Steuern Sie den Motor nicht mit dem Trennschalter für die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters. Verwenden Sie die Start- und Stopptasten auf dem Bedienpanel oder die Start-/Stoppbefehle von einem externen Steuergerät, das über die E/A- oder Feldbus-Schnittstelle angeschlossen ist.
- Geben Sie vor einer Störungsquittierung einen Stoppbefehl an den Frequenzumrichter. Wenn Sie eine externe Quelle für den Startbefehl verwenden und wenn diese eingeschaltet ist, startet der Frequenzumrichter unmittelbar nach der Störungsquittierung, außer wenn Sie den Frequenzumrichter für Impulsstart konfigurieren. Siehe hierzu das Firmware-Handbuch.
- Bevor Sie die Funktionen für eine automatische Störungsquittierung des Regelungsprogramms aktivieren, stellen Sie sicher, dass dadurch keine gefährlichen Situationen auftreten können. Diese Funktionen bewirken eine Quittierung der Störung des Frequenzumrichters und eine sofortige Wiederaufnahme des Betriebs nach einer Störung.



Hinweis: Wenn der Frequenzumrichter nicht auf Lokalsteuerung eingestellt ist, kann der Antrieb nicht mit der Stopptaste auf dem Bedienpanel gestoppt werden.



Einführung in das Handbuch

Inhalt des Kapitels

In diesem Kapitel werden der Geltungsbereich, der angesprochene Leserkreis und der Zweck dieses Handbuchs beschrieben. Dieses Kapitel beschreibt den Inhalt des Handbuchs. Dieses Kapitel enthält außerdem einen Ablaufplan mit Schritten für die Lieferung, Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters.

Anwendbarkeit / Geltungsbereich

Dieses Handbuch bezieht sich auf ACH480 Frequenzumrichter.

Angesprochener Leserkreis

Der Leser muss Kenntnisse über Elektrotechnik, Verdrahtung, elektrische Komponenten und elektrische Schaltungssymbole besitzen.

Zweck dieses Handbuchs

Dieses Handbuch enthält Informationen, die für die Planung der Installation sowie für die Installation, Inbetriebnahme und die Wartung des Frequenzumrichters erforderlich sind.

Inhalt dieses Handbuchs

- [Sicherheitsvorschriften](#) (auf Seite 11) enthält die Sicherheitsvorschriften, die bei Installation, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung des Frequenzumrichters befolgt werden müssen.
- [Einführung in das Handbuch](#) (auf Seite 19) erläutert den Geltungsbereich, den angesprochenen Leserkreis sowie den Zweck und den Inhalt dieses Handbuchs.
- [Hardware-Beschreibung](#) (auf Seite 25) erläutert das Funktionsprinzip, den Aufbau, die Netzanschlüsse und Steuerschnittstellen sowie die Typenbezeichnung.
- [Mechanische Installation](#) (auf Seite 35) beschreibt die Prüfung des Aufstellorts, das Auspacken und Prüfen der Lieferung sowie die Montage des Frequenzumrichters.
- [Planung der elektrischen Installation](#) (auf Seite 41) beschreibt die Planung der elektrischen Installation des Frequenzumrichters.
- [Elektrische Installation](#) (auf Seite 55) beschreibt die Messung der Isolation und die Kompatibilität mit IT- (ungeerdeten) und asymmetrisch geerdeten TN-Netzen. Außerdem wird der Anschluss der Leistungs- und Steuerkabel, die Installation optionaler Module und der Anschluss eines PCs beschrieben.
- [Installations-Checkliste](#) (auf Seite 73) enthält eine Liste zur Prüfung der mechanischen und elektrischen Installation vor Inbetriebnahme des Frequenzumrichters.
- [Wartung](#) (auf Seite 75) enthält die Anweisungen für die vorbeugende Wartung und eine Beschreibung der LED-Anzeigen.
- [Technische Daten](#) (auf Seite 83) enthält die technischen Daten des Frequenzumrichters.
- [Maßzeichnungen](#) (auf Seite 111) enthält die Maßzeichnungen des Frequenzumrichters.
- [Widerstandsbremmung](#) (auf Seite 121) erklärt, wie der Bremswiderstand ausgewählt wird.
- [Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“](#) (auf Seite 129) erläutert die Merkmale, Installation und technischen Daten der Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“.
- [Spannungserweiterungsmodul BAPO-01](#) auf Seite 143 beschreibt das optionale Modul BAPO-01.
- [BIO-01 E/A-Erweiterungsmodul](#) auf Seite 147 beschreibt das optionale E/A-Erweiterungsmodul.

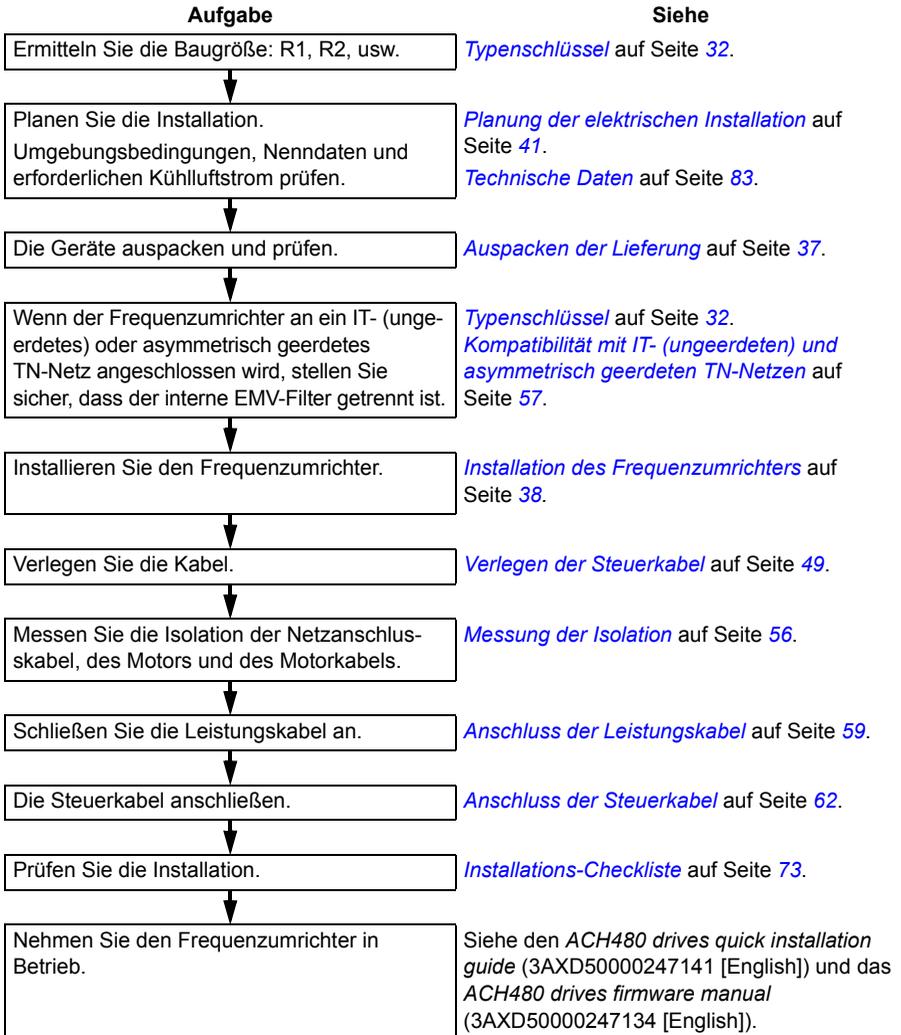
Ergänzende Dokumente

Siehe [Liste ergänzender Handbücher](#) auf Seite 2 (Innenseite des vorderen Einbands).

Einteilung nach Baugröße

Der Frequenzumrichter wird in verschiedenen Baugrößen hergestellt z. B. R1, R2 usw. Bei Angaben, die nur auf bestimmte Baugrößen zutreffen, ist die Baugröße angegeben. Manche Anweisungen gelten nur für bestimmte Baugrößen. Die Baugröße kann dem Typenschild am Frequenzumrichter entnommen werden, siehe [Kennzeichnungsschilder](#) auf Seite 30.

Ablaufplan für Installation und Inbetriebnahme



Begriffe und Abkürzungen

Begriff/Abkürzung	Erklärung
ACX-AP-X	Komfort-Bedienpanel. Ein erweitertes Bedienpanel für die Kommunikation mit dem Frequenzumrichter.
BACnet™	BACnet™ ist ein eingetragenes Warenzeichen der American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
Brems-Chopper	Leitet die zu hohe Energie vom DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters bei Bedarf zum Bremswiderstand. Der Chopper arbeitet, wenn die DC-Zwischenkreisspannung einen bestimmten Maximalwert überschreitet. Der Spannungsanstieg wird normalerweise durch das Abbremsen eines Motors mit hohem Massenträgheitsmoment verursacht.
Bremswiderstand	Der Bremswiderstand nimmt die überschüssige Energie auf, die über den Bremschopper zugeführt wird und wandelt sie in Wärme um. Der Bremswiderstand ist ein wichtiger Bestandteil der Bremseinheit. Siehe Brems-Chopper .
Kondensatorbatterie	Siehe DC-Zwischenkreiskondensatoren .
CDPI-02	Kommunikationsadaptermodul
Regelungseinheit	Elektronikkarte mit dem Regelungsprogramm.
BAPO-01	Optionales, auf der Seite montiertes Hilfsspannungs-Erweiterungsmodul.
BCBL-01	Optionales Kabel USB an RJ45
BIO-01	Optionales E/A-Modul unter dem Feldbus-Optionsmodul.
CCA-01	Optionaler Kaltkonfigurationsadapter
DC-Zwischenkreis	DC-Zwischenkreis zwischen Gleichrichter und Wechselrichter
DC-Zwischenkreiskondensatoren	Energiespeicher zur Stabilisierung der DC-Zwischenkreisspannung.
DPMP-01	Montage-Plattform für das ACX-AP Bedienpanel (Flanschmontage)
DPMP-02	Montage-Plattform für das ACX-AP Bedienpanel (Aufbaumontage)
Frequenzumrichter	Frequenzumrichter für die Steuerung von AC-Motoren
EFB	Integrierter Feldbus (Embedded FieldBus)
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit (Electromagnetic compatibility)
FBA	Feldbusadapter
FBIP-21	Optionales BACnet/IP-Adaptermodul
FCAN-01	Optionales CANopen-Adaptermodul
FCNA-01	Optionales ControlNet-Adaptermodul
FDNA-01	Optionales DeviceNet-Adaptermodul
FECA-01	Optionales EtherCAT-Adaptermodul
FENA-21	Optionales Ethernet-Adaptermodul für Protokolle des Typs EtherNet/IP, Modbus TCP und PROFINET IO
FEPL-02	Optionales Ethernet POWERLINK-Adaptermodul
FLON-01	Optionales LONWORKS Adaptermodul

Begriff/Abkürzung	Erklärung
FPBA-01	Optionales PROFIBUS DP-Adaptermodul
FSCA-01	Optionales RS-485-Adaptermodul
Baugröße	Bezieht sich auf die physische Größe des Frequenzumrichters, z. B. R1. Die Baugröße ist auf dem Typenschild des Frequenzumrichters angegeben, siehe Typenschlüssel auf Seite 32.
E/A	Eingang/Ausgang
IGBT	Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode
Zwischenkreis	Siehe DC-Zwischenkreis .
Wechselrichter	Wandelt Gleichstrom und -spannung in Wechselstrom und -spannung um.
Makro	Vordefinierte Standard-Parametersätze im Regelungsprogramm des Frequenzumrichters. Jedes Makro ist für eine spezifische Anwendung vorgesehen.
NETA-21	Optionales Fernüberwachungs-Tool
Netzwerksteuerung	Bei Feldbus-Protokollen auf Basis des Common Industrial Protocol (CIP™), wie z.B. DeviceNet und Ethernet/IP, wird der Frequenzumrichter mit Net Ctrl- und Net Ref-Objekten des ODVA AC/DC Drive Profile gesteuert. Siehe hierzu www.odva.org und <i>FDNA-01 DeviceNet adapter module user's manual</i> (3AFE68573360 [English]) and <i>FENA-01/-11/-21 Ethernet adapter module user's manual</i> (3AUA0000093568 [English]).
Parameter	Vom Benutzer einstellbarer Befehl an den Frequenzumrichter oder vom Frequenzumrichter gemessenes oder berechnetes Signal
SPS	Programmable Logic Controller / Speicherprogrammierbare Steuerung
PROFIBUS, PROFIBUS DP, PROFINET IO	Eingetragene Warenzeichen von PI - PROFIBUS & PROFINET International
R1, R2, R3...	Baugröße
RCD	Gerät zur Fehlerstromerkennung (Residual Current Device)
Gleichrichter	Wandelt Wechselstrom und -spannung in Gleichstrom und -spannung um.
RFI	HF-Störungen (Radio-Frequency Interference)
SIL	Sicherheitsintegritätslevel (Safety Integrity Level) Siehe Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ auf Seite 129.
STO	Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO). Siehe Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ auf Seite 129.



Hardware-Beschreibung

Inhalt des Kapitels

In diesem Kapitel werden das Funktionsprinzip, der Aufbau, das Typenschild und die Typenbezeichnung beschrieben. Es enthält einen allgemeinen Anschlussplan für die Leistungsanschlüsse und Steuerungsschnittstellen.

Allgemeine Beschreibung

Der ACH480 ist ein Frequenzumrichter zur Regelung von Asynchronmotoren, Synchron-Permanentmagnetmotoren und ABB Synchron-Reluktanzmotoren (SynRM-Motoren). Er ist für den Einbau in Schaltschränke optimiert.

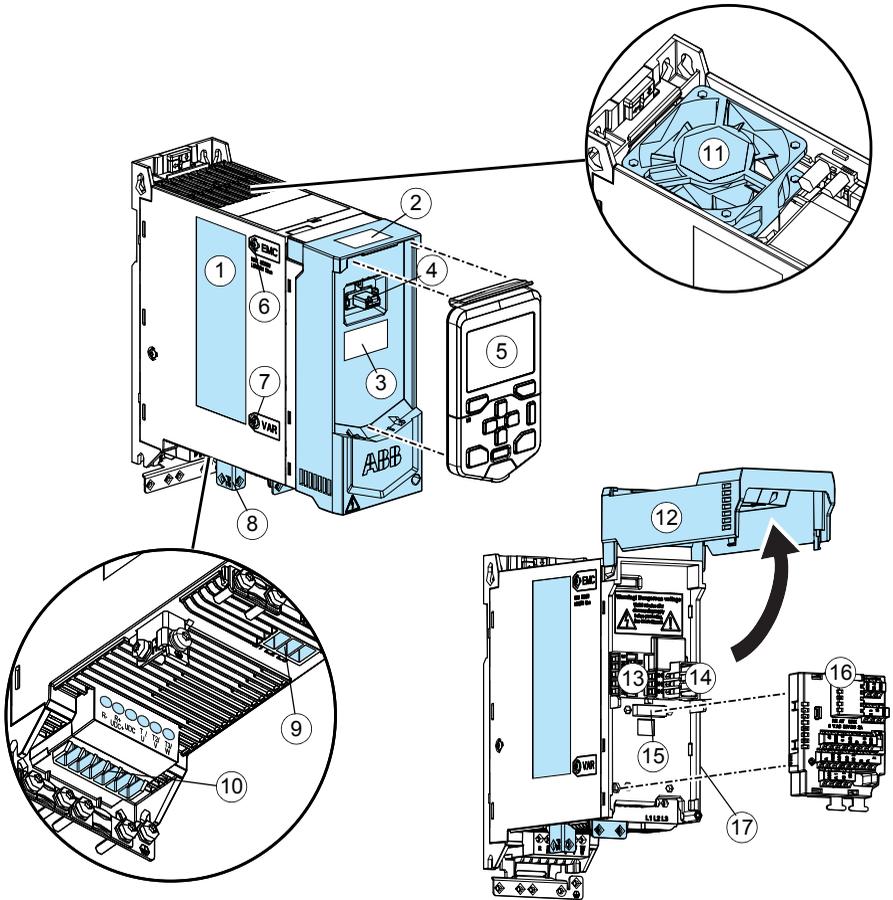
Produktvarianten

Der Frequenzumrichter ist in zwei Hauptproduktvarianten lieferbar:

- Standardeinheit (zum Beispiel ACH480-04-02A7) mit dem Komfort-Bedienpanel ACH-AP-H und einen E/A-Modul mit integrierter EIA-485 RIIO-01.
- Basiseinheit (zum Beispiel ACH480-04-02A7+0J400+0L540) ohne Bedienpanel und ohne E/A-Modul RIIO-01 mit EIA-485.

Siehe [Typenschlüssel](#) auf Seite 32.

Hardware-Übersicht

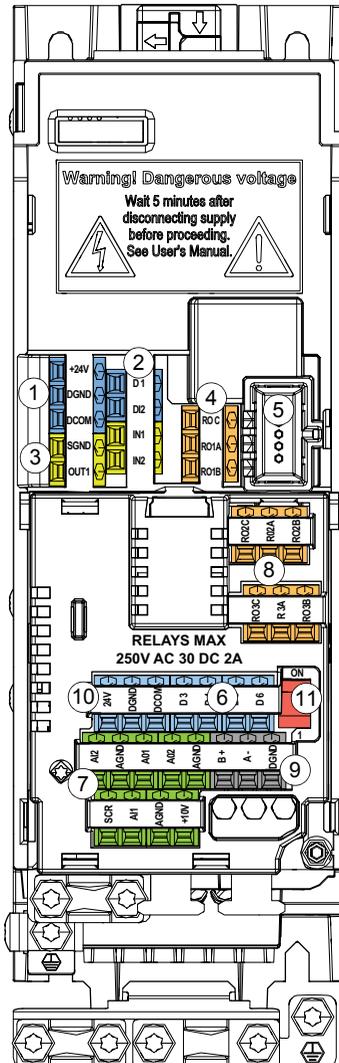


Nr.	Beschreibung	Nr.	Beschreibung
1	Typenschild	10	Anschlüsse für Motor und Bremswiderstände
2	Schild mit modellspezifischen Daten	11	Lüfter
3	Schild mit Angabe der Softwareversion	12	Frontabdeckung
4	Bedienpanel-Anschluss	13	Feste Steueranschlüsse
5	Bedienpanel	14	Konfigurationsanschluss (CCA-01)
6	EMV-Filter-Erdungsschraube	15	Steckplatz für auf der Vorderseite installierte Optionsmodule (E/A- oder Feldbusmodul)
7	Varistor-Erdungsschraube	16	E/A- oder Feldbusmodul
8	PE-Anschluss (Motor)	17	Seitlicher Optionssteckplatz für seitlich montierte Optionen
9	Netzanschluss		

Steuerkabelanschlüsse

Es sind feste Steueranschlüsse an der Basiseinheit und optionale Steueranschlüsse am installierten Optionsmodul vorhanden.

■ Standardeinheit



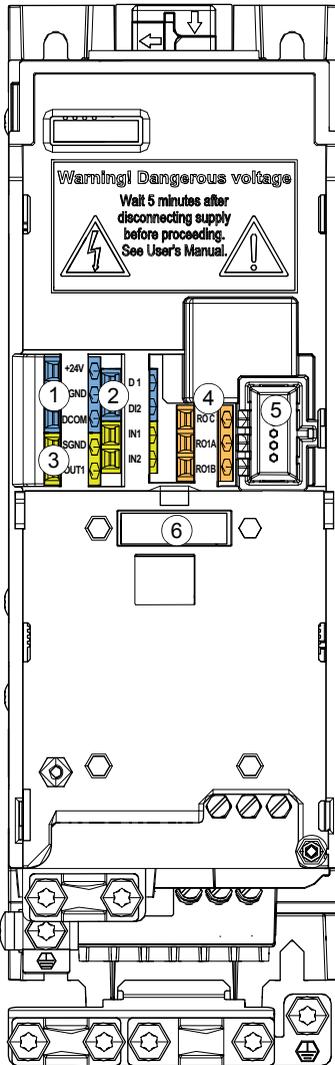
Anschlüsse der Basiseinheit:

1. Hilfsspannungsausgänge
2. Digitaleingänge
3. Anschlüsse für die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“
4. Relaisausgangsanschluss
5. Konfigurationsanschluss für CCA-01

Anschlüsse des Standard-E/A-Moduls:
RIIO-01:

6. Digitaleingänge
7. Analogeingänge und -ausgänge
8. Relaisausgangsanschlüsse
9. Integrierter Feldbus. EIA-485 (BACnet MS/TP, Modbus RTU, N2)
10. Hilfsspannungsausgang
11. Abschlusschalter und Bias-Widerstandschalter

■ Basiseinheit



Anschlüsse der Basiseinheit:

1. Hilfsspannungsausgänge
2. Digitaleingänge
3. Anschlüsse für die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“
4. Relaisausgangsanschluss
5. Konfigurationsanschluss für CCA-01
6. Steckplatz 1 für auf der Vorderseite zu installierendes Optionsmodul

Montierte Optionen

Informationen zu montierten Optionsmodulen siehe:

- [Spannungserweiterungsmodul BAPO-01](#) auf Seite 143.
- [BIO-01 E/A-Erweiterungsmodul](#) auf Seite 147.

Bedienpanel

Der Frequenzumrichter unterstützt diese Komfort-Bedienpanels:

- ACH-AP-H (in der Standardlieferung enthalten)
- ACH-AP-W
- CDPI-02 Kommunikationsadaptermodul

Informationen zu Komfort-Bedienpanels enthält das Handbuch *ACX-AP-x Assistant control panels user's manual* (3AUA0000085685 [EN]).

Informationen zur Inbetriebnahme des Frequenzumrichters sowie der Änderung von Einstellungen und Parametern enthält das Handbuch *ACH480 drives firmware manual* (3AXD50000247134 [English]).

PC-Anschluss

Es gibt zwei Alternativen für den Anschluss eines PCs an den Frequenzumrichter:

1. Verwenden Sie ein ACH-AP-H/ACH-AP-W Komfort-Bedienpanel als Konverter mit einem USB-Kabel des Typs Mini-B.
2. Verwenden Sie einen USB-RJ45-Konverter BCBL-01 (3AXD50000032449) mit CDPI-02 (3AXD50000009929).

Informationen zum PC-Tool Drive Composer enthält das Handbuch *Drive composer PC tool user's manual* (3AUA0000094606 [English]).

Kennzeichnungsschilder

Am Frequenzumrichter sind folgende Schilder angebracht:

- Schild mit Modelldaten auf der Oberseite des Frequenzumrichters
- Aufkleber mit Angabe der Softwareversion auf der Frontabdeckung
- Typenschild auf der linken Seite des Frequenzumrichters

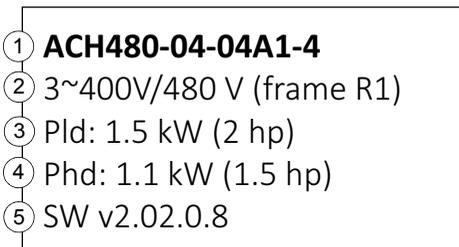
Lage der Schilder siehe [Hardware-Übersicht](#) auf Seite 26.

■ Typinformationen



Nr.	Beschreibung
1	Frequenzumrichtertyp
2	Balkencode
3	Seriennummer

■ Schild mit Angabe der Softwareversion



Nr.	Beschreibung
1	Frequenzumrichtertyp
2	Eingangsspannung und Baugröße
3	Typische Motorleistung bei Leichtlastbetrieb (10 % Überlast)
4	Typische Motorleistung bei Überlastbetrieb (50 % Überlast)
5	Software-Version des Frequenzumrichters

■ Typenschild

Dies ist ein Beispiel für ein Typenschild

ABB	ACH480-04-04A1-4 ①		⑤	UL LISTED IND.CONTEC. IPDS
ABB Oy Hiomotie 13 00380 Helsinki Finland	Input U1 3~ 400/480 VAC	f1 50/60 Hz	④	CE
FRAME	Output U2 3~ 0...U1	lld 3.8/3.4 A		
R1 ②	lhd 3.3/3 A	f2 0...599Hz	TUV NORD IPDS Type IPDS Type Safety Approved	
Air cooling	Input current is scaled by motor output current		⑥	
IP20 ③	Output Input Input (with 5% choke)		S/N: 1170301940	
UL open type	lcc 100 kA			
			⑥	

Nr.	Beschreibung
1	Typenbezeichnung siehe Typenschlüssel auf Seite 32.
2	Baugröße
3	Schutzart
4	Nenndaten siehe Nenndaten auf Seite 84.
5	Gültige Kennzeichnungen
6	<p>S/N: Seriennummer im Format MYYWWXXXX, wobei</p> <p>M: Hersteller</p> <p>JJ: Herstellungsjahr: 15, 16, 17, ... für 2015, 2016, 2017, ...</p> <p>WW: Herstellungswoche: 01, 02, 03, ... für Woche 1, Woche 2, Woche 3, ...</p> <p>XXXX: Laufende Nummer, die jede Woche mit 0001 beginnt.</p>

Typenschlüssel

Der Typenschlüssel informiert über die technischen Daten und die Konfiguration des Frequenzumrichters. Weitere Informationen zu den Nenndaten siehe [Technische Daten](#) auf Seite 83.

Beispieltypencode: ACH480-04-12A7-4+XXXX

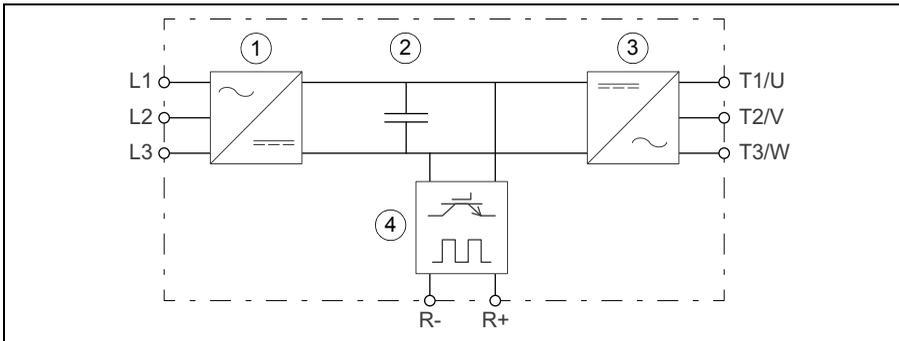
Segment		A	B		C		D
ACH480	-	04	-	02A7	-	4	+ Optionscodes

Code	Beschreibung
Basiscodes	
A Ausführung	04 = Modul, IP20
04	Wenn keine Optionen vorhanden sind: für den Schaltschrankeinbau optimiertes Modul, IP20, Komfort-Bedienpanel mit USB, E/A-Modul mit integrierter Modbus RTU, EMV-Filter C2 (interner EMV-Filter), Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“, Brems-Chopper, Elektronikarten mit Schutzlack, Kurzanleitung für Installation und Inbetriebnahme.
B Größe des Frequenzumrichters	
z.B. 12A7	Nennausgangsstrom des Umrichters.
C Nennspannung	
4	3-phasig 380...480 V AC
D Optionscodes (Pluscodes)	
Bedienpanel und Bedienpanel-Optionen	
J400	ACH-AP-H Komfort-Bedienpanel
J429	ACH-AP-W Komfort-Bedienpanel mit Bluetooth-Schnittstelle
0J400	Ohne Bedienpanel
E/A	
L515	BIO-01 E/A-Erweiterungsmodul (Frontoption, kann zusammen mit dem Feldbusmodul verwendet werden)
L534	BAPO-01 externe 24 V DC (seitliche Option)
L540	Standard-/A-Modul RIIO-01 mit integriertem EIA-485 (Frontoption, kann nicht zusammen mit einem Feldbus Modul verwendet werden)
0L540	Ohne Standard-/A-Modul RIIO-01 mit eingebetteten EIA-485
Feldbusadapter	
K451	FDNA-01 DeviceNet™ Adaptermodul
K454	FPBA-01 PROFIBUS DP Adaptermodul
K457	FCAN-01 CANopen-Adaptermodul
K458	FSCA-01 RS-485-Adaptermodul
K462	FCNA-01 ControlNet-Adaptermodul

Code	Beschreibung		
K465	FBIP-21 BACnet/IP adapter module		
K469	FECA-01 EtherCAT-Adaptermodul		
K470	FEPL-02 Ethernet POWERLINK-Adaptermodul		
K475	FENA-21 Ethernet-Adaptermodul		
K491	FMBT-21 Modbus/TCP-Adaptermodul		
K492	FPNO-21 PROFINET Adaptermodul		
Dokumentation			
	+R700 Englisch +R701 Deutsch +R702 Italienisch +R703 Niederländisch +R704 Dänisch +R705 Schwedisch +R706 Finnisch	+R707 Französisch +R708 Spanisch +R709 Portugiesisch (in Portugal) +R711 Russisch +R714 Türkisch	Vollständiger Satz gedruckter Handbücher in der gewählten Sprache. Falls keine Übersetzung zur Verfügung steht, ist ein englischsprachiges Handbuch enthalten. Das Produktpaket enthält die <i>Kurzanleitung für Installation und Inbetriebnahme</i> .

Funktionsprinzip

Die Abbildung zeigt das vereinfachte Hauptstromkreis-Schaltbild des Frequenzumrichters.



Nr.	Beschreibung
1	Gleichrichter. Wandelt Wechselstrom und -spannung in Gleichstrom und -spannung um.
2	DC-Zwischenkreis. DC-Zwischenkreis zwischen Gleichrichter und Wechselrichter.
3	Wechselrichter. Wandelt Gleichstrom und -spannung in Wechselstrom und -spannung um.
4	Brems-Chopper. Leitet die überschüssige Energie aus dem DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters zum Bremswiderstand, falls dies erforderlich ist und ein externer Bremswiderstand am Frequenzumrichter angeschlossen ist. Der Chopper arbeitet, wenn die DC-Zwischenkreisspannung einen bestimmten Maximalwert überschreitet. Der Spannungsanstieg wird normalerweise durch das Verzögern (Abbremsen) eines Motors verursacht. Die Bremswiderstände werden bei Bedarf vom Anwender installiert.

4

Mechanische Installation

Inhalt des Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt, wie der Aufstellort überprüft, die Lieferung ausgepackt und überprüft und der Frequenzumrichter montiert wird.

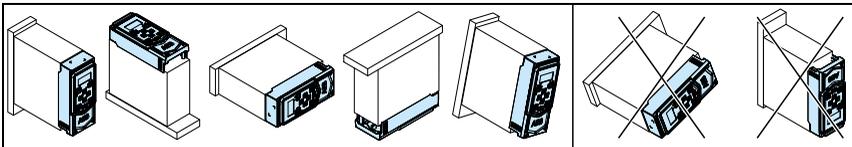
Installationsmöglichkeiten

Der Frequenzumrichter kann wie folgt montiert werden:

- Mit Schrauben an einer Wand
- Mit Schrauben an einer Montageplatte
- Auf einer DIN-Montageschiene (mit integrierter Verriegelung)

Installationsvoraussetzungen:

- Stellen Sie sicher, dass mindestens 75 mm Montageabstand über und unter dem Frequenzumrichter vorhanden sind (am Kühlluft einlass und -auslass).
- Sie können mehrere Frequenzumrichter nebeneinander installieren. Bitte beachten Sie, dass seitlich montierte Optionen 20 mm Platz auf der rechten Seite des Frequenzumrichters benötigen.
- Sie können Frequenzumrichter der Baugrößen R1, R2, R3 und R4 bei der Montage um bis zu 90° drehen, d. h. liegend einbauen.



- Stellen Sie sicher, dass sich der Kühlluftauslass auf der Oberseite des Frequenzumrichters nicht unterhalb des Kühlluft einlasses am Boden eines Frequenzumrichters befindet.
-



- Stellen Sie sicher, dass die warme Abluft eines Frequenzumrichters nicht in den Kühlluft einlass anderer Frequenzumrichter oder Geräte gelangt.
- Der Frequenzumrichter ist für die Montage in einem Schaltschrank mit einem Eindringenschutz gemäß Schutzart IP20 ausgestattet.

Prüfen des Installationsortes

Stellen Sie sicher, dass:

- Für ausreichende Kühlung gesorgt ist. Siehe [Verlustleistung, Kühldaten und Geräuschpegel](#) auf Seite 93.
- Die Umgebungsbedingungen entsprechen den Spezifikationen in Abschnitt [Umgebungsbedingungen](#) auf Seite 101.
- Die Montageoberfläche möglichst senkrecht ist, aus nicht brennbarem Material besteht und stabil genug ist, um das Gerät tragen zu können. Siehe [Abmessungen und Gewichte](#) auf Seite 92.
- Das Material oberhalb und unterhalb des Frequenzumrichters nicht brennbar ist.
- Über und unter dem Frequenzumrichter ausreichend Platz für Service- und Wartungsarbeiten vorhanden ist.

Erforderliche Werkzeuge

Zur Montage des Frequenzumrichters benötigen Sie folgende Werkzeuge:

- Eine Bohrmaschine und geeignete Bohrer
- Einen Schraubendreher oder einen Schraubenschlüssel mit passenden Einsätzen (PH0–3, PZ0–3, T15–40, S4–7)
(Die empfohlene Werkzeuglänge beträgt bei Motorkabelanschlüssen 150 mm)
- Maßband und Wasserwaage
- Persönliche Schutzausrüstung



Auspacken der Lieferung

Stellen Sie sicher, dass alle Teile vorhanden sind und dass keine sichtbaren Beschädigungen vorliegen.

Das Standard-Frequenzumrichterpaket enthält:

- Frequenzumrichter
- Komfort-Bedienpanel (nicht installiert)
- E/A-Modul RIIO-01 mit EIA-485 (BACnet MS/TP, Modbus RTU, N2) (nicht installiert)
- Montageschablone (für Frequenzumrichter der Baugröße R3 und größer)
- Installationszubehör (Kabelschellen, Kabelbinder, Montagematerial usw.)
- Optionen, falls mit einem Pluscode bestellt Hinweis: Wenn ein Feldbusadapter bestellt wird, ersetzt er das E/A-Modul RIIO-01 mit EIA-485 der Standardlieferung.
- Bogen mit mehrsprachigen Warnaufklebern (Restspannungswarnung)
- Sicherheitsvorschriften
- Kurzanleitung für Installation und Inbetriebnahme
- Hardware- und Firmware-Handbücher, falls mit einem Pluscode bestellt



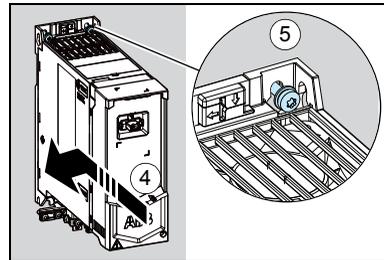
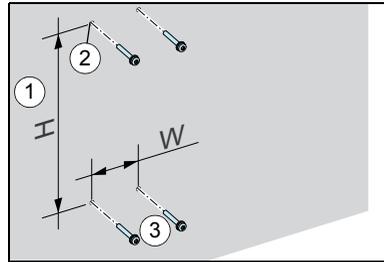
Installation des Frequenzumrichters

Der Frequenzumrichter kann wie folgt montiert werden:

- Mit Schrauben auf einer geeigneten Oberfläche
- Auf einer DIN-Montageschiene mit integrierter Verriegelung

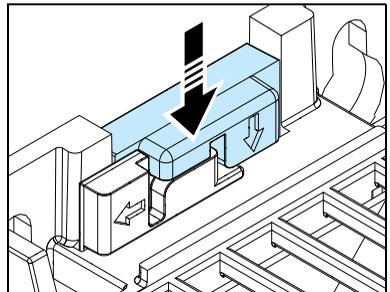
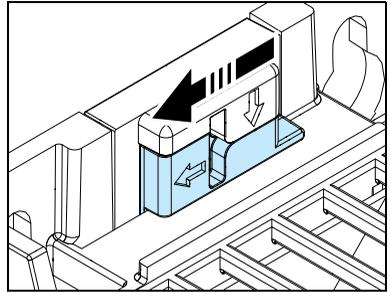
■ Montage des Frequenzumrichters mit Schrauben

1. Markieren Sie auf der Oberfläche die Montagebohrungen. Siehe [Abmessungen und Gewichte](#) auf Seite 92. Verwenden Sie die mitgelieferte Montageschablone für die Baugröße R3 und R4
2. Setzen Sie die Bohrungen für die Befestigungsschrauben.
3. Drehen Sie die Schrauben in die Montagebohrungen ein.
4. Befestigen Sie den Frequenzumrichter an den Montageschrauben.
5. Ziehen Sie die Montageschrauben fest.



■ Montage des Frequenzumrichters auf einer DIN-Montageschiene

1. Schieben Sie das Verriegelungselement nach links.
2. Halten Sie die Verriegelungstaste gedrückt.
3. Setzen Sie die oberen Laschen des Frequenzumrichters am oberen Rand der DIN- Montageschiene an.
4. Setzen Sie den Frequenzumrichter am unteren Rand der DIN- Montageschiene an.
5. Lassen Sie die Verriegelungstaste los.
6. Schieben Sie das Verriegelungselement nach rechts.
7. Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter korrekt installiert ist.



Zum Abbau des Frequenzumrichters öffnen Sie mit einem flachen Schraubendreher das Verriegelungselement.







Planung der elektrischen Installation

Inhalt des Kapitels

Dieses Kapitel enthält Anweisungen für die Planung der elektrischen Installation des Frequenzumrichters, z. B. die Prüfung der Kompatibilität des Motors und des Frequenzumrichters und die Auswahl der Kabel, der Schutzmaßnahmen sowie der Kabelführung.

Stellen Sie sicher, dass die Installation entsprechend den geltenden Vorschriften und Gesetzen geplant und durchgeführt wird. ABB übernimmt keinerlei Haftung für Installationen, bei denen Gesetze, örtliche und/oder andere Vorschriften nicht eingehalten worden sind. Werden die von ABB gegebenen Empfehlungen nicht befolgt, kann der Frequenzumrichterbetrieb zu Problemen führen, die nicht von der Gewährleistung abgedeckt werden.

Auswahl der Netztrennvorrichtung

Installieren Sie eine handbetätigte Eingangs-Trennvorrichtung zwischen der AC-Einspeisung und dem Frequenzumrichter. Sie müssen in der Lage sein, die Trennvorrichtung für Installations- und Wartungsarbeiten in offener Stellung zu verriegeln.

■ 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 zum Trennen geeigneter Leistungsschalter nach EN 60947-2.
-

■ Andere Regionen

Die Trennvorrichtung muss den anzuwendenden Sicherheitsvorschriften entsprechen.

Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter

Der Frequenzumrichter ist für die Regelung eines Asynchronmotors, Permanentmagnet-Synchronmotors oder Synchron-Reluktanzmotors vorgesehen. An den Frequenzumrichter können unter bestimmten Bedingungen mehrere Asynchronmotoren gleichzeitig angeschlossen werden.

Stellen Sie anhand der Nenndatentabelle in Abschnitt [Nenndaten](#) auf Seite [84](#) sicher, dass Motor und Frequenzumrichter kompatibel sind. In der Tabelle sind die typischen Motorleistungen für jeden Frequenzumrichtertyp aufgelistet.

Auswahl der Leistungskabel

- Die Leistungs- und Motorkabel müssen entsprechend den lokalen Vorschriften ausgewählt werden.
- Sicherstellen, dass die Eingangsstrom- und Motorkabel für die entsprechenden Lastströme ausgelegt sind. Siehe [Nenndaten](#) auf Seite [84](#).
- Sicherstellen, dass das Kabel mindestens für eine maximal zulässige Leitertemperatur von 70 °C für Dauerbetrieb ausgelegt ist. Für die USA siehe [Zusätzliche US-Anforderungen](#) auf Seite [46](#).
- Die Leitfähigkeit des PE-Leiters muss ausreichend sein, siehe Seite .
- Ein 600-V-AC-Kabel ist bis zu 500 V AC zulässig .
- Zur Erfüllung der EMV-Anforderungen der CE-Markierung einen der zulässigen Kabeltypen verwenden. Siehe [Empfohlene Leistungskabeltypen](#) auf Seite [45](#).

Ein symmetrisch geschirmtes Kabel verwenden, um Folgendes zu senken:

- Die elektromagnetischen Emissionen des Frequenzumrichters.
- Die Belastung der Motorisolation.
- Die Lagerströme.

Sicherstellen, dass der Schutzleiter eine ausreichende Leitfähigkeit besitzt.

Sofern nicht anders vorgeschrieben, muss der Querschnitt des Schutzleiters den Bedingungen entsprechen, die eine automatische Abschaltung der Einspeisung gemäß Abschnitt 411.3.2. der IEC 60364-4-41:2005 erforderlich machen. Außerdem muss er dem Bemessungs-Fehlerstrom während der Abschaltzeit der Schutzvorrichtung standhalten.

Der Querschnitt des Schutzleiters kann entweder anhand der folgenden Tabelle ausgewählt oder gemäß Abschnitt 543.1 der IEC 60364-5-54 berechnet werden.

Die folgende Tabelle zeigt den Mindestquerschnitt im Verhältnis zur Phasenleitergröße gemäß IEC 61800-5-1, wenn der Phasenleiter und der Schutzleiter aus dem gleichen Metall bestehen. Falls dies nicht so ist, muss der Querschnitt des Schutzleiters so festgelegt werden, dass eine Leitfähigkeit gegeben ist, die derjenigen entspricht, die sich aus der Anwendung dieser Tabelle ergibt.

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

Siehe die Anforderung an die Erdung gemäß IEC/EN 61800-5-1 auf Seite 16.

■ Typische Leistungskabelgrößen

Dies ist der typische Querschnitt der Leistungskabel bei Nennstrom des Frequenzumrichters.

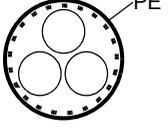
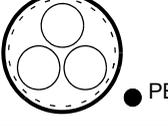
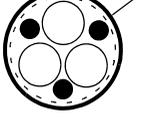
Typ ACH480-04-...	Bau-	mm ² (Cu) ⁽¹⁾	AWG
1-phasig, U_N= 200...240 V			
04A8-1	R1	3×1,5 + 1,5	16
06A9-1	R1	3×1,5 + 1,5	16
07A8-1	R1	3×1,5 + 1,5	16
09A8-1	R2	3×2,5 + 2,5	14
12A2-1	R2	3×2,5 + 2,5	14
3-phasig, U_N= 200...240 V			
02A4-2	R1	3×1,5 + 1,5	16
03A7-2	R1	3×1,5 + 1,5	16
04A8-2	R1	3×1,5 + 1,5	16
06A9-2	R1	3×1,5 + 1,5	16
07A8-2	R1	3×1,5 + 1,5	16
09A8-2	R1	3×2,5 + 2,5	14
12A2-2	R2	3×2,5 + 2,5	14
17A5-2	R3	3×6 + 6	14
25A0-2	R3	3×6 + 6	10
032A-2	R4	3×10 + 10	8
048A-2	R4	3×25 + 16	4
055A-2	R4	3×25 + 16	4
3-phasig, U_N= 380...480 V			
02A7-4	R1	3×1,5 + 1,5	16
03A4-4	R1	3×1,5 + 1,5	16

Typ ACH480-04-...	Bau-	mm ² (Cu) ⁽¹⁾	AWG
04A1-4	R1	3×1,5 + 1,5	16
05A7-4	R1	3×1,5 + 1,5	16
07A3-4	R1	3×1,5 + 1,5	16
09A5-4	R1	3×2,5 + 2,5	14
12A7-4	R2	3×2,5 + 2,5	14
018A-4	R3	3×6 + 6	10
026A-4	R3	3×6 + 6	10
033A-4	R4	3×10 + 10	8
039A-4	R4	3×16 + 16	6
046A-4	R4	3×25 + 16	4
050A-4	R4	3×25 + 16	4

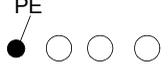
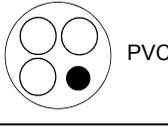
1) Dies ist die Größe eines typischen Leistungskabels (symmetrisch geschirmtes dreiphasiges Kupferkabel). Hinweis: Für den Leistungskabelanschluss werden üblicherweise zwei separate PE-Leiter benötigt, d. h. der Schirm allein reicht nicht aus. Siehe *Erdung* auf Seite 16.

Siehe auch *Klemmendaten für die Leistungskabel* auf Seite 94.

Empfohlene Leistungskabeltypen

	<p>Symmetrisch geschirmtes Kabel mit Dreiphasenleitern und einem konzentrischen PE-Leiter als Schirm. Der Schirm muss den Anforderungen der IEC 61800-5-1 entsprechen (siehe Seite 42). Sicherstellen, dass dieser Kabeltyp gemäß den geltenden Bestimmungen zur elektrischen Sicherheit zulässig ist.</p>
	<p>Symmetrisch geschirmtes Kabel mit Dreiphasenleitern und einem konzentrischen PE-Leiter als Schirm. Ein separater PE-Leiter ist erforderlich, wenn der Schirm die Anforderungen der IEC 61800-5-1 nicht erfüllt (siehe Seite 42).</p>
	<p>Symmetrisch geschirmtes Kabel mit drei Phasenleitern und symmetrisch aufgebautem PE-Leiter sowie einem Schirm. Der PE-Leiter muss die Anforderungen der IEC 61800-5-1 erfüllen (siehe Seite 42).</p>

Leistungskabeltypen mit eingeschränkter Verwendung

	<p>Ein 4-Leiter-System (drei Phasenleiter und ein Schutzleiter auf einer Kabeltritsche) ist als Motorverkabelung nicht zulässig (zulässig als Eingangsverkabelung).</p>
	<p>Ein 4-Leiter-System (drei Phasenleiter und ein PE-Leiter in einem PVC-Kabelrohr) ist als Eingangsverkabelung zulässig, wenn der Querschnitt des Phasenleiters weniger als 10 mm² (8 AWG) beträgt oder die Motoren eine Leistung von ≤ 30 kW (40 hp) haben. In den USA nicht zulässig.</p>
	<p>Gewellt armiertes oder EMT-Kabel mit drei Phasenleitern und einem Schutzleiter ist als Motorverkabelung zulässig, wenn der Phasenleiterquerschnitt weniger als 10 mm² (8 AWG) beträgt oder die Motoren eine Leistung von ≤ 30 kW (40 hp) haben.</p>

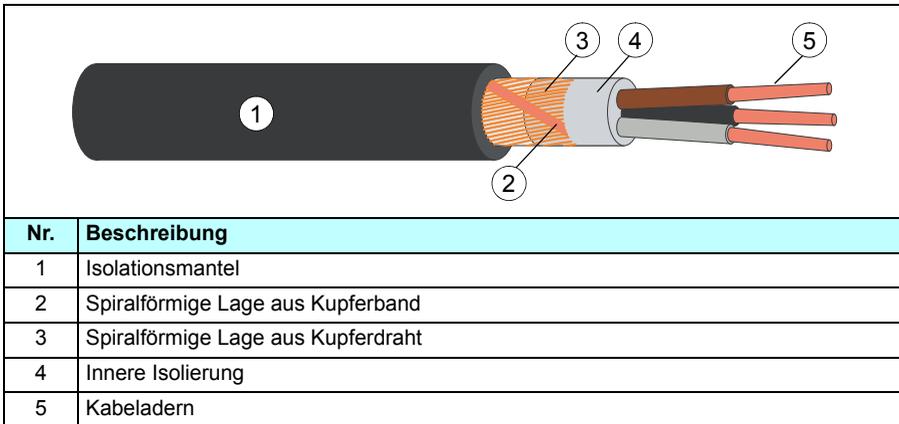
Nicht zulässige Leistungskabeltypen

	<p>Symmetrische geschirmte Kabel jeder Größe mit einzelnen Schirmen für jeden Phasenleiter sind als Eingangs- oder Motorkabel nicht zulässig.</p>
---	---

■ Motorkabelschirm

Wenn der Motorkabelschirm der alleinige Schutzleiter des Motors ist, muss sichergestellt werden, dass die Leitfähigkeit des Schirms ausreichend ist. Siehe [Auswahl der Leistungskabel](#) auf Seite 42 oder IEC 61800-5-1.

Um abgestrahlte und leitungsgebundene Hochfrequenz-Emissionen effektiv zu unterdrücken, muss die Schirmbelastbarkeit mindestens 1/10 der Phasenbelastbarkeit betragen. Um die Anforderungen zu erfüllen, einen Schirm aus Kupfer oder Aluminium verwenden. In der Abbildung sind die Mindestanforderungen an den Motorkabelschirm dargestellt. Es hat eine konzentrische 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 Nordamerika sind 600 V AC Kabel bis zu 500 VAC zulässig. Ein 1000-VAC-Kabel ist für Spannungen über 500 V AC (unter 600 V AC) erforderlich. Die Leistungskabel müssen für 75 °C (167 °F) ausgelegt sein.

Schutzrohr

Einzelne Teile eines Schutzrohrs miteinander koppeln. Die Verbindungsstellen elektrisch leitend mit Anschlüssen auf beiden Seiten der Verbindungsstelle überbrücken. Zusätzlich muss ein Anschluss an das Frequenzumrichter- und das Motorgehäuse erfolgen. Für den Netzanschluss sowie für die Motor-, Bremswiderstands- und Steuerkabel separate Schutzrohre verwenden. Wenn ein Schutzrohr verwendet wird, ist ein durchgängiges gewellt-armiertes Aluminiumkabel Typ MC oder ein geschirmtes Leistungskabel nicht erforderlich. Ein besonderes Erdungskabel ist immer erforderlich.

Die Motorkabel von mehr als einem Frequenzumrichter dürfen nicht im selben Schutzrohr verlegt werden.

Armierte Kabel / geschirmte Leistungskabel

Sechs-Leiter-Kabel (drei Phasen- und drei Erdleiter) des Typs MC, Aluminium-Kabel mit symmetrischen Schutzleitern und durchgängig gewellter Armierung kann von folgenden Anbietern bezogen werden (Handelsnamen in Klammern):

- Anixter Wire & Cable (VFD)
- RSCC Wire and Cable (Gardex)
- Okonite (CLX)

Geschirmte Leistungskabel können von folgenden Herstellern bezogen werden:

- Belden
 - LAPPKABEL (ÖLFLEX)
 - Pirelli
-

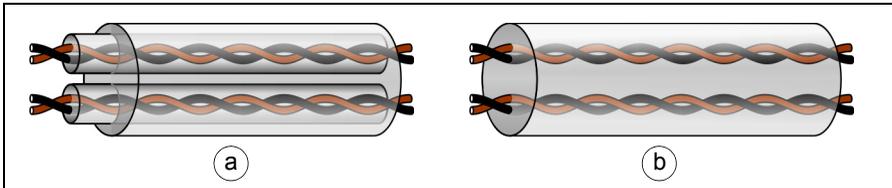
Auswahl der Steuerkabel

■ Schirm

Nur geschirmte Steuerkabel verwenden.

Ein doppelt geschirmtes verdrehtes Adernpaar (a) für Analogsignale verwenden. Einzeln geschirmte Leiterpaare für jedes Signal verwenden. Keinen gemeinsamen Rückleiter für Analogsignale verwenden.

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



■ Signale in separaten Kabeln

Analoge und digitale Signale in separaten, geschirmten Kabeln führen.

Signale mit 24 V und 115/230 V AC nicht in dem selben Kabel übertragen.

■ Signale, die im selben Kabel geführt werden können

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

■ Relaiskabel

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

■ Anschluss Bedienpanel - PC

Ein USB-Kabel vom Typ A (PC) bzw. Typ B (Bedienpanel) verwenden. Die maximal zulässige Länge des Kabels beträgt 3 m (9,8 ft).

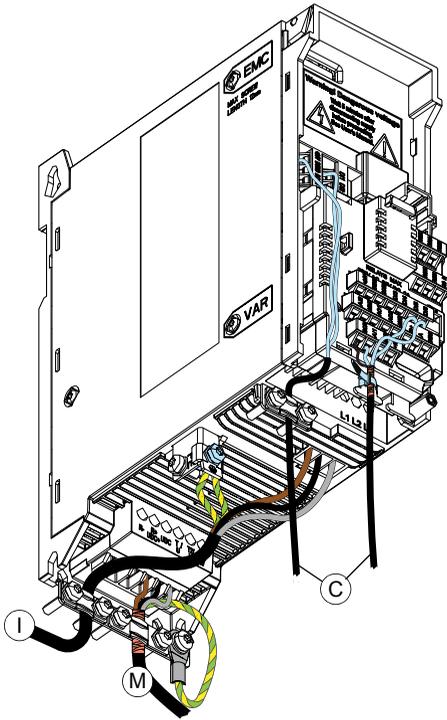
■ Anschluss Bedienpanel - Frequenzumrichter

Verwenden Sie EIA-485 mit RJ-45 Stecker, Kabeltyp CAT 5e oder besser. Die maximal zulässige Länge des Kabels beträgt 100 m (328 ft).

■ Modbus RTU Kabel

Kabelspezifikation siehe [Steueranschussdaten](#) auf Seite 99.

Verlegen der Steuerkabel



- Die Kabelführung wie folgt wählen:
- Das Eingangskabel (I), das Motorkabel (M) und die Steuerkabel (C) auf separaten Kabeltrichtern verlegen.
 - Das Motorkabel (M) getrennt von den anderen Kabeln verlegen.
 - Sicherstellen, dass zwischen dem Eingangskabel (I) und den Steuerkabeln (C) mindestens 200 mm Abstand sind.
 - Sicherstellen, dass zwischen dem Motorkabel (M) und den Steuerkabeln (C) mindestens 500 mm Abstand sind.
 - Sicherstellen, dass zwischen dem Eingangskabel (I) und dem Motorkabel (M) mindestens 300 mm Abstand sind.
 - Wenn die Steuerkabel das Eingangskabel oder die Motorkabel kreuzt, die Kabel in einem Winkel von 90° zueinander verlegen.
 - Es können mehrere Motorkabel parallel verlegt werden.
 - Keine anderen Kabel parallel mit den Motorkabeln verlegen.
 - Sicherstellen, dass die Kabeltrichter miteinander elektrisch verbunden und geerdet sind.
- Sicherstellen, dass die Steuerkabel außerhalb des Frequenzumrichters ausreichend befestigt sind, um auf die Kabel einwirkende Zugkräfte zu verringern.



WARNUNG! Stellen Sie sicher, dass es keine starken Magnetfelder wie einadrige Leiter mit hohem Strom oder Schützspulen in der Nähe des Frequenzumrichters gibt. Ein starkes Magnetfeld kann Interferenzen oder Störungen des präzisen Frequenzumrichterbetriebs verursachen. Entfernen Sie bei Interferenzen die Magnetfeldquelle aus der Nähe des Frequenzumrichters.

■ Separate Steuerkabelkanäle

24 V und 230 V (120 V) Steuerkabel in separaten Kabelkanälen verlegen, es sei denn, das 24V Kabel hat eine Isolation für 230 V (120 V) oder einen Isoliermantel für 230 V (120 V).

■ Durchgehender Motorkabelschirm oder Kabelkanal

Um den Störpegel zu reduzieren, wenn Schutzschalter, Schütze, Anschlusskästen oder ähnliche Geräte am Motorkabel (d.h. zwischen dem Frequenzumrichter und dem Motor) vorhanden sind: Die Geräte in einem Metallgehäuse mit 360°-Erdung für die Schirme der Eingangs- und Motorkabel installieren oder die Kabelschirme auf andere Weise zusammenschließen. Falls die Kabel in Kabelkanälen verlegt werden, sicherstellen, dass diese durchgehend sind.

Verwendung von Kurzschlusschutz

■ Schutz von Frequenzumrichter und Einspeisekabel bei Kurzschlüssen

Frequenzumrichter und Einspeisekabel mit Sicherungen schützen. Sicherungs-Nenndaten siehe [Technische Daten](#) auf Seite [83](#). Die Sicherungen schützen das Einspeisekabel, begrenzen Schäden am Frequenzumrichter und verhindern Schäden an angeschlossenen Geräten, falls es im Frequenzumrichter zu einem Kurzschluss kommt.

Für weitere Informationen zu Sicherungen wenden Sie sich bitte an ABB.

■ Schutz des Motors und der Motorkabel bei Kurzschlüssen

Wenn das Motorkabel die richtige Größe für den Nennstrom hat, schützt der Frequenzumrichter bei einem Kurzschluss das Motorkabel und den Motor.

Verwendung des thermischen Überlastschutzes

■ Schutz des Frequenzumrichters, der Einspeise- und Motorkabel vor thermischer Überlastung

Wenn die Kabel die richtige Größe für den Nennstrom haben, schützt der Frequenzumrichter sich selbst sowie die Eingangs- und Motorkabel vor thermischer Überlast.



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

■ Schutz des Motors vor thermischer Überlastung

Der Motor muss entsprechend den Vorschriften vor Überhitzung geschützt werden und der Strom muss abgeschaltet werden, wenn eine Überlastung des Motors festgestellt wird. Der Frequenzumrichter verfügt über eine thermische Schutzfunktion, die den Motor schützt und den Strom abschaltet, wenn dies erforderlich ist. Abhängig von der Einstellung eines Frequenzumrichter-Parameters überwacht die Funktion entweder einen berechneten Temperaturwert oder einen von Motortemperatur-Sensoren gemessenen Temperaturwert. Der Benutzer kann das thermische Modell durch Eingabe zusätzlicher Motor- und Lastdaten genauer abstimmen.

Die gebräuchlichsten Temperatursensoren sind:

- Für Motorgrößen IEC180...225: temperaturgesteuerter Schalter, zum Beispiel ein Klixon.
- Für Motorgrößen IEC200...250 und größer: ein PTC- oder Pt100-Sensor.

Hinweis: PTC kann bei Anschluss über einen Analogeingang -ausgang verwendet werden. Konfigurieren Sie die Überwachungsparameter, damit eine Warnung und Störung ausgegeben wird.

Schutz des Frequenzumrichters vor Erdschlüssen

Der Frequenzumrichter besitzt eine Erdschluss-Schutzfunktion, welche die Einheit vor Erdschlüssen in Motor und Motorkabel schützt. Sie dient nicht zum Schutz von Personen und ist keine Brandschutzeinrichtung.

■ Kompatibilität mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen

Der Frequenzumrichter kann mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen des Typs B verwendet werden.

Hinweis: Zum EMV-Filter des Frequenzumrichters gehören Kondensatoren zwischen dem Hauptkreis und dem Rahmen. Diese Kondensatoren und lange Motorkabel erhöhen den Erdschluss-Strom und können Fehlerstrom-Schutzschalter zum Ansprechen bringen.

Verwendung der Notstopp-Funktion

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

Hinweis: Die Stoptaste auf dem Bedienpanel des Frequenzumrichters bewirkt kein Not-Aus oder die Trennung des Frequenzumrichters von einem gefährlichen Potential.

Verwendung der Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“

Siehe *Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“* auf Seite 129.

Verwendung eines Sicherheitsschalters zwischen Frequenzumrichter und Motor

Installieren Sie einen Schutzschalter zwischen dem Permanentmagnetmotor und dem Frequenzumrichteranschluss. Der Schutzschalter isoliert während Wartungsarbeiten den Motor vom Frequenzumrichter.

Verwendung eines Schützes zwischen Frequenzumrichter und Motor

Die Steuerung eines Ausgangsschützes hängt davon ab, wie Sie den Frequenzumrichter verwenden.

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

1. Geben Sie einen Stoppbefehl an den Frequenzumrichter.
2. Warten Sie, bis der Frequenzumrichter den Motor stoppt.
3. Öffnen Sie das Schütz.

Bei Vektorregelung und Motorstopp mit Austrudeln oder Skalarregelung muss das Schütz wie folgt geöffnet werden:

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

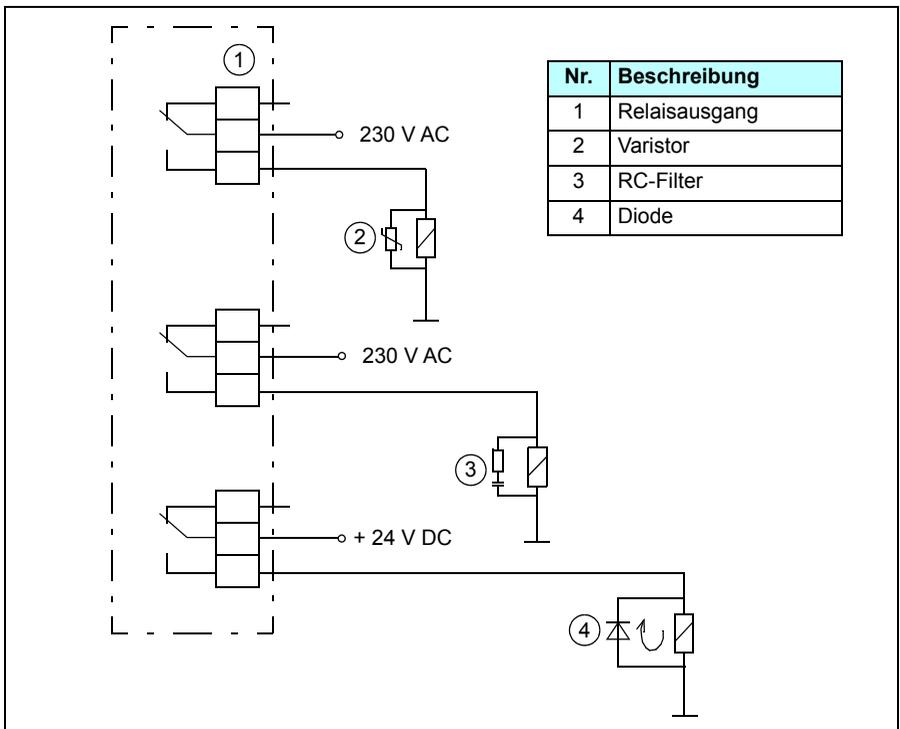


WARNUNG! Im Vektorregelungsmodus dürfen Sie auf keinen Fall das Ausgangsschütz öffnen, während der Frequenzumrichter den Motor regelt. Die Vektorregelung arbeitet schneller als das Schütz seine Kontakte öffnet. Wenn das Schütz mit dem Öffnen der Kontakte beginnt, während der Frequenzumrichter den Motor steuert, versucht die Vektorregelung den Laststrom zu halten und erhöht die Ausgangsspannung des Frequenzumrichters bis zum Maximum. Dadurch kann das Schütz beschädigt werden.

Schutz der Relaisausgangskontakte

Induktive Verbraucher (Relais, Schütze und Motoren) verursachen beim Abschalten kurzzeitige Überspannungen. Die Überspannungen können sich kapazitiv oder induktiv mit anderen Leitern koppeln und dadurch eine Funktionsstörung im System verursachen

Verwenden Sie eine störungsdämpfende Schaltung (Varistoren, RC-Filter [AC] oder Dioden [DC]), um die beim Abschalten auftretenden EMV-Emissionen zu reduzieren. Installieren Sie die störungsdämpfende Schaltung so nahe wie möglich an dem jeweiligen induktiven Verbraucher. Installieren Sie keine störungsdämpfende Schaltung am Relaisausgang.



6

Elektrische Installation

Inhalt des Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt die Prüfung der Isolation und die Kompatibilität mit IT- (ungeerdeten) und asymmetrisch geerdeten TN-Systemen. Außerdem wird der Anschluss der Leistungs- und Steuerkabel, die Installation optionaler Module und der Anschluss eines PCs beschrieben.

Warnungen



WARNUNG! Befolgen Sie die Anweisungen in [Sicherheitsvorschriften](#) auf Seite 11. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.



WARNUNG! Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter während der Installationsarbeiten vom Netz (Einspeisespannung) getrennt ist. Warten Sie nach dem Abschalten der Spannungsversorgung 5 Minuten, bevor Sie mit Arbeiten am Frequenzumrichter beginnen.



Erforderliche Werkzeuge

Zur elektrischen Installation des Frequenzumrichters benötigen Sie folgende Werkzeuge:

- Abisolierzange
 - Einen Schraubendreher oder einen Schraubenschlüssel mit einem Satz geeigneter Einsätze
 - Einen kurzen Klingenschraubendreher für die E/A-Anschlüsse
 - Multimeter und Spannungsprüfer
 - Persönliche Schutzausrüstung
-

Messung der Isolation

■ Frequenzumrichter

Führen Sie keine Isolationswiderstands- oder Spannungsfestigkeitsprüfungen am Frequenzumrichter durch. Beim Frequenzumrichter wurde die Isolation zwischen dem Hauptstromkreis und dem Gehäuse werksseitig geprüft. Der Frequenzumrichter verfügt über spannungsbegrenzende Schaltkreise, die die Prüfspannung automatisch senken.

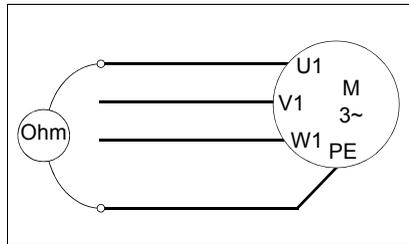
■ Netzkabel

Messen Sie die Isolation des Netzkabels gemäß den geltenden Vorschriften, bevor Sie es anschließen.

■ Motor und Motorkabel

Messen Sie die Isolation des Motors und des Motorkabels folgendermaßen:

1. Stellen Sie sicher, dass das Motorkabel von den Ausgangsklemmen T1/U, T2/V und T3/W des Frequenzumrichters abgeklemmt ist.
2. Messen Sie den Isolationswiderstand zwischen jedem Phasenleiter sowie zwischen jedem Phasenleiter und dem PE-Leiter. Verwenden Sie eine Messspannung von 1.000 V DC. Der Isolationswiderstand eines ABB-Motors muss mehr als 100 MOhm betragen (Referenzwert bei 25 °C bzw. 77 °F). Die Isolationswiderstände anderer Motoren entnehmen Sie bitte der Anleitung des Herstellers.

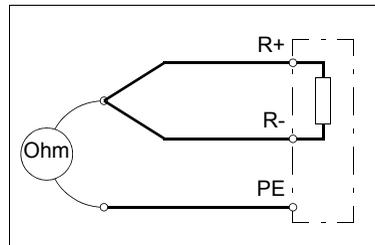


Feuchtigkeit im Motorgehäuse reduziert den Isolationswiderstand. Falls Feuchtigkeit im Motor vermutet wird, den Motor trocknen und anschließend erneut messen.

■ Bremswiderstandseinheit

Messen Sie die Isolation der Bremswiderstandseinheit 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 am Frequenzumrichter die Klemmen R+ und R- des Widerstandskabels. Messen Sie den Isolationswiderstand zwischen den verbundenen Klemmen und der Schutzterde mit einer Messspannung von 1000 V DC. Der Isolationswiderstand muss mehr als ein 1 MOhm betragen.



Kompatibilität mit IT- (ungeerdeten) und asymmetrisch geerdeten TN-Netzen

■ EMV-Filter

⚠️ WARNUNG! Verwenden Sie nicht den internen EMV-Filter des Frequenzumrichters, wenn dieser an ein IT-Netz (ein ungeerdetes oder ein hochohmig geerdetes Netz [über 30 Ohm]) angeschlossen ist. Wenn Sie den internen EMV-Filter verwenden, wird das Netz über die EMV-Filterkondensatoren mit dem Massepotential verbunden. Das kann Gefahren für Personen oder Schäden am Frequenzumrichter verursachen.

⚠️ WARNUNG! Verwenden Sie in einem asymmetrisch geerdeten TN-Netz nicht den internen EMV-Filter des Frequenzumrichters. Andernfalls kann der Frequenzumrichter beschädigt werden.

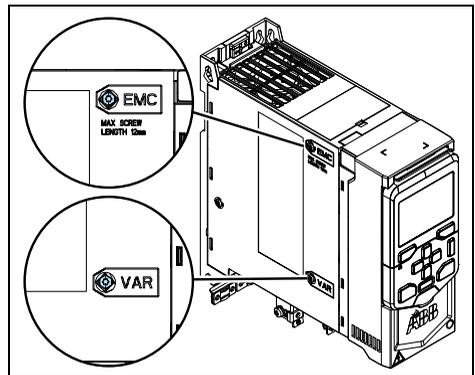
Wenn der interne EMV-Filter getrennt wird, nimmt die EMV-Kompatibilität des Frequenzumrichters ab. Siehe [Motorkabellänge](#) auf Seite 97.

■ Abklebmen des EMV-Filters

Dies betrifft nur Produktvarianten mit internem EMV-Filter (EMV C2). Die C4-Varianten besitzen keinen internen EMV-Filter.

Siehe [Hardware-Übersicht](#) auf Seite 26.

Zum Abklebmen des EMV-Filters die Erdungsschraube des EMV-Filters entfernen. Bei einigen Produktvarianten ist die EMV-Schaltung werksseitig mit einer nicht leitenden Schraube (Kunststoff) von Masse isoliert. Der EMV-Filter ist an den Frequenzumrichtern mit einer Kunststoffschraube am Montageort des EMV-Filters isoliert. Entfernen Sie beim Anschluss des Filters die Kunststoffschraube und setzen Sie die Metallschraube und die Unterlegscheibe ein. Diese Teile befinden sich in dem mit dem Frequenzumrichter mitgelieferten Hardware-Beutel.



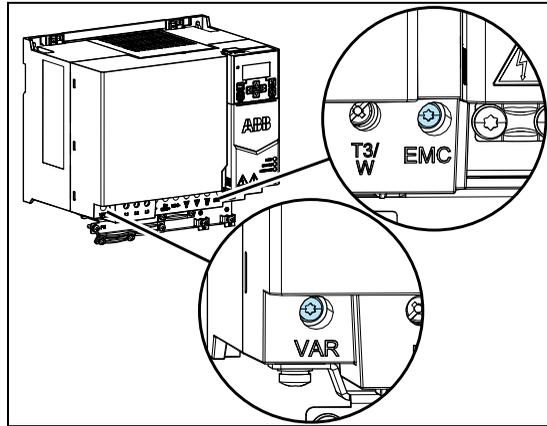
Die EMV-Erdung Schraube befindet sich bei den Baugrößen R3 und R4 unten.

■ Varistor zwischen Erde und Phase

Die Varistorschraube aus Metall (VAR) verbindet die Varistor-Schutzschaltung mit Masse.

Zum Trennen der Varistor-schutzschaltung von Masse die Erdungsschraube des Varistors entfernen. Siehe [Hardware-Übersicht](#) auf Seite 26.

Bei einigen Produktvarianten ist die Varistorschaltung werksseitig mit einer nicht leitenden Schraube (Kunststoff) von Masse isoliert.

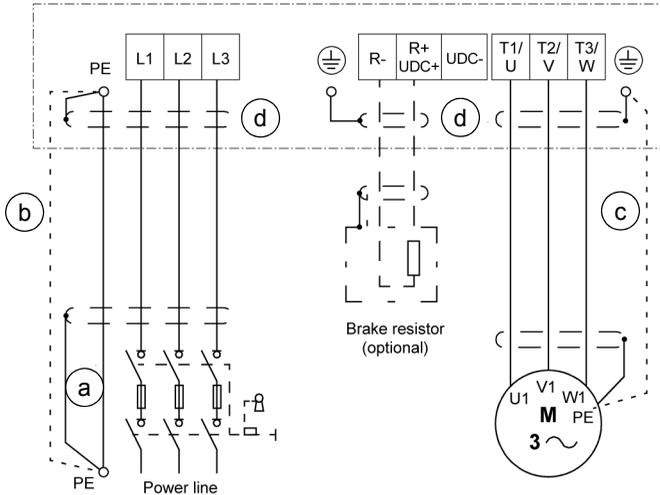


 **WARNUNG!** Wenn Sie den Frequenzumrichter an ein IT-Netz (ein ungeerdetes oder ein hochohmig geerdetes Netz [über 30 Ohm]) anschließen, trennen Sie den Varistor von Masse. Andernfalls kann der Varistorstromkreis beschädigt werden.



Anschluss der Leistungskabel

■ Anschlussplan



a. Zwei Erdungsleiter. Zwei Leiter verwenden, wenn der Querschnitt des Erdleiters weniger als $10 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ oder $16 \text{ mm}^2 \text{ Al}$ beträgt (IEC/EN 61800-5-1). Beispielsweise den Kabelschirm zusätzlich zum vierten Leiter verwenden.

b. Separates Erdungskabel (Leitungsseite). Verwenden, wenn die Leitfähigkeit des vierten Leiters oder des Schirms für die Schutzerdung nicht ausreicht.

c. Separates Erdungskabel (Motorseite). Verwenden, wenn die Leitfähigkeit des Schirms für die Schutzerdung nicht ausreicht, oder wenn im Kabel kein symmetrisch aufgebauter Erdleiter vorhanden ist.

d. 360-Grad-Erdung des Kabelschirms. Erforderlich für Motor- und Bremswiderstandskabel; empfohlen für das Eingangskabel.



■ Vorgehensweise beim Anschluss



WARNUNG! Die *Sicherheitsvorschriften* auf Seite 11 befolgen. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

WARNUNG! Wenn der Frequenzumrichter an ein IT-Netz (nicht geerdet) oder an ein asymmetrisch geerdetes TN-Netz angeschlossen ist, die Erdungsschraube des EMV-Filters entfernen.

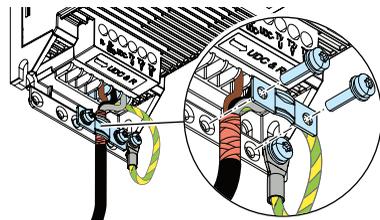
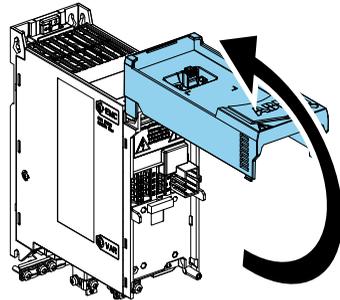
Wenn der Frequenzumrichter an ein IT-Netz (nicht geerdet) angeschlossen ist, die Varistor-Erdungsschraube entfernen.

Führen Sie vor Beginn der Arbeiten die Schritte in *Sicherheitsvorkehrungen vor dem Arbeiten an der Elektrik* auf Seite 13 durch.

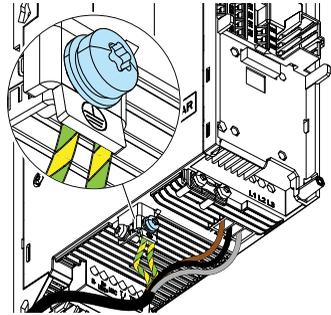
Informationen zur Kabelführung siehe *Verlegen der Steuerkabel* auf Seite 49.

Informationen zu den richtigen Anzugsmomenten siehe *Klemmendaten für die Leistungskabel* auf Seite 94.

1. Die Befestigungsschraube der Frontabdeckung herausdrehen und die Abdeckung abnehmen
2. Das Motorkabel abisolieren.
3. Den Motorkabelschirm unter der Erdungsklemme an Masse anschließen.
4. Den Motorkabelschirm zu einem Bündel verdrehen, mit gelb-grünem Isolierband kennzeichnen, einen Kabelschuh anbringen und diesen an der Erdungsklemme anschließen.
5. Die Phasenleiter des Motorkabels an die Motorklemmen T1/U, T2/V und T3/W anschließen.
6. Sofern zutreffend, das Bremswiderstandskabel an die Klemmen R- und UDC+ anschließen. Ein geschirmtes Kabel verwenden und den Schirm unter der Erdungsklemme an Masse anschließen.



7. Das Netzkabel abisolieren.
8. Falls das Eingangskabel einen Schirm besitzt, den Schirm zu einem Bündel verdrehen, mit gelb-grünem Isolierband kennzeichnen, einen Kabelschuh anbringen und diesen an der Erdungsklemme anschließen.
9. Den PE-Leiter des Eingangskabels an die Erdungsklemme anschließen.
10. Wenn der kombinierte Querschnittsbereich von Kabelschirm und PE-Leiter nicht ausreicht, einen zusätzlichen PE-Leiter verwenden.
11. Die Phasenleiter des Eingangskabels an die Eingangsklemmen L1, L2 und L3 anschließen.
12. Alle Kabel an der Außenseite des Frequenzumrichters mechanisch befestigen.



Anschluss der Steuerkabel

Vor dem Anschließen der Steuerkabel sicherstellen, dass alle Optionsmodule installiert sind. Siehe [Optionsmodule](#) auf Seite 69.

Standard-E/A- Anschlüsse des ABB Standardmakros siehe [E/A-Anschlüsse \(HLK-Standardkonfiguration\)](#) auf Seite 63. Weitere Makros und Informationen siehe [ACH480 drives firmware manual \(3AXD50000247134 \[Englisch\]\)](#).

Die Kabel wie in [Vorgehensweise bei Steuerkabelanschlüssen](#) auf Seite 67 beschrieben anschließen.



WARNUNG! Die [Sicherheitsvorschriften](#) auf Seite 11 befolgen. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

Führen Sie vor Beginn der Arbeiten die Schritte in [Sicherheitsvorkehrungen vor dem Arbeiten an der Elektrik](#) auf Seite 13 durch.



E/A-Anschlüsse (HLK-Standardkonfiguration)

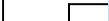
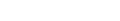
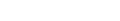
Dieser Anschlussplan gilt für Antriebe mit dem Standard-E/A-Erweiterungsmodul RIIO-01 mit EIA-485. Siehe *Typenschlüssel* auf Seite 32. Die festen Anschlüsse in der Basiseinheit sind in der Tabelle gekennzeichnet:

Klemme	Beschreibung	Klemmen an Basiseinheit	
Referenzspannungs- und Analog-E/A			
	SCR	Schirm des Signalkabels	
	AI1	Ausgangsfrequenz/Drehzahl-Sollwert: 0...10 V	
	AGND	Masse Analogeingangskreis	
	+10 V	Referenzspannung 10 V DC	
	AI2	Istwert-Rückführung: 0...20 mA	
	AGND	Masse Analogeingangskreis	
	AO1	Ausgangsfrequenz: 0...20 mA	
	AO2	Ausgangsstrom: 0...20 mA	
	AGND	Masse Analogausgangskreis	
Hilfsspannungsausgang und programmierbare Digitaleingänge			
+24 V	Hilfsspannungsausgang +24 V DC, max. 200 mA	X	
DGND	Hilfsspannungsausgang Masse	X	
DCOM	Masse alle Digitaleingänge	X	
DI1	Stopp (0) / Start (1)	X	
DI2	Nicht konfiguriert	X	
DI3	Konstantfrequenz/Drehzahl-Auswahl		
DI4	Startverriegelung 1 (1= Start zulassen)		
DI5	Nicht konfiguriert		
DI6	Nicht konfiguriert		
Relaisausgänge			
Betätigung der Drosselklappe Status „Läuft“ Status „Störung“	RO1C	Dämpfersteuerung 250 V AC/30 V DC	X
	RO1A		X
	RO1B	2 A	X
	RO2C	Läuft 250 V AC/30 V DC	
	RO2A		X
	RO2B	2 A	
	RO3C	Störung (-1) 250 V AC/30 V DC	
	RO3A		X
	RO3B		2 A
Integrierter Feldbus (Embedded FieldBus)			
B+	Integrierter Feldbus, EFB (EIA-485)		
A-			
DGND			
TERM&BIAS	Abschlusschalter und Bias-Widerstandsschalter		
Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO).			
SGND	Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO).	X	
IN1	Werkseitiger Anschluss. Beide	X	
IN2	Kreise müssen für den Start des Antriebs	X	
OUT1	geschlossen sein.	X	
+24V	Hilfsspannungsausgang. Die alternativen		
DGND	Klemmen haben die gleiche Einspeisung wie die		
DCOM	Basiseinheit.		



Feldbus-Anschlussplan

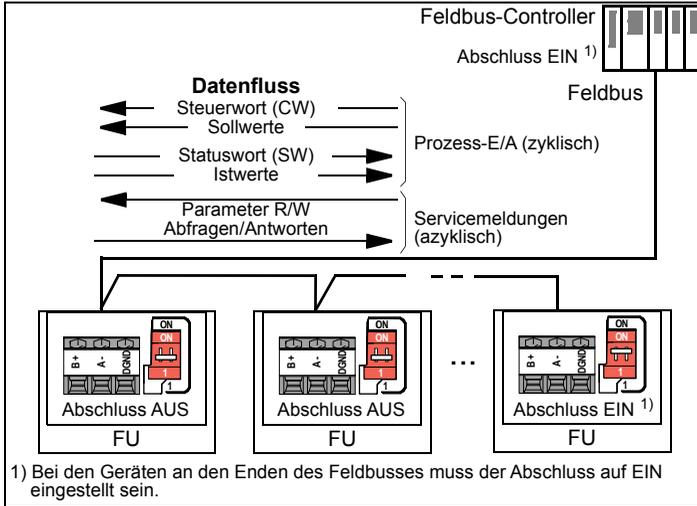
Dieser Anschlussplan gilt für Frequenzumrichter mit einem Feldbus-Adaptermodul.
 Siehe [Typenschlüssel](#) auf Seite 32.

Klemme	Beschreibung
Hilfsspannungsausgang und Digitalanschlüsse	
	+24 V Hilfsspannungsausgang +24 V DC, max. 200 mA
	DGND Hilfsspannungsausgang Masse
	DCOM Masse alle Digitaleingänge
	DI1 Stopp (0) / Start (1)
	DI2 Nicht konfiguriert
Relaisausgang	
	RO1C Bereit
	RO1A 250 V AC/30 V DC
	RO1B 2 A
Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO).	
	SGND
	IN1
	IN2
	OUT1
Erweiterungsmodul-Optionen	
	RJ45 x2 +K465 FBIP-21 BACnet/IP Adaptermodul
	RJ45 x2 +K491 FMBT-21 Modbus/TCP-Adaptermodul
	Klemmenblock +K451 FDNA-01 DeviceNet-Adaptermodul
	DSUB9 +K454 FPBA-01 PROFIBUS DP-Adaptermodul
	DSUB9 +K457 FCAN-01 CANopen-Adaptermodul
	Klemmenblock +K458 FSCA-01 RS-485-Adaptermodul
	8P8C x2 +K462 FCNA-01 ControlNet-Adaptermodul
	RJ45 x2 +K469 FECA-01 EtherCAT-Adaptermodul
	RJ45 x2 +K470 FEPL-02 Ethernet POWERLINK-Adaptermodul
	RJ45 x2 +K475 FENA-21 Ethernet-Adaptermodul
	RJ45 x2 +K492 FPNO-21 Profinet-Adaptermodul



■ Anschluss der Klemme des EIA-485 integrierten Feldbusses an den Frequenzumrichter

Verbinden Sie den Feldbus mit dem EIA-485 Anschluss auf dem RIIO-01 Modul.
Siehe folgendes Schaltbild .



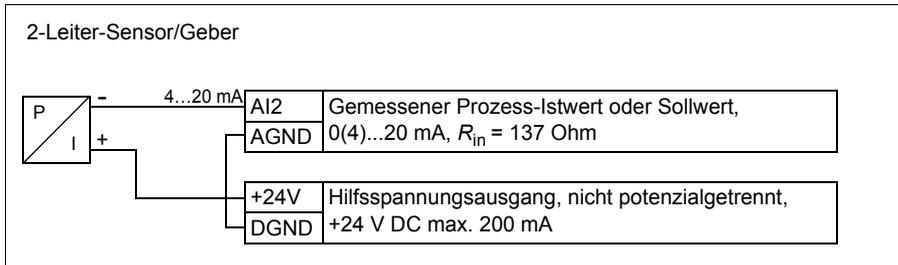
Kabelspezifikation siehe [Steueranschlussdaten](#) auf Seite 99.



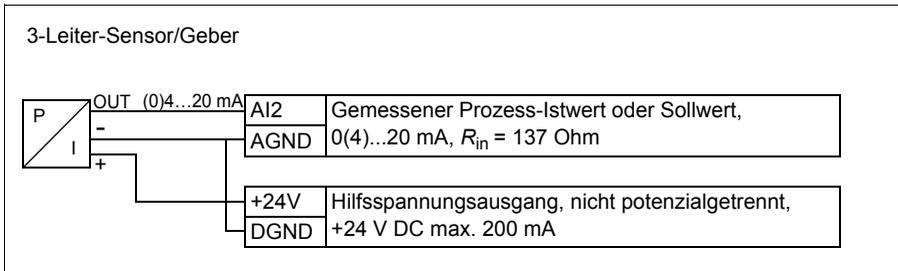
Anschlussbeispiele eines 2-Leiter-Sensors

Die Abbildungen sind Beispiele für Anschlüsse eines 2-Leiter- oder 3-Leiter-Sensors/Gebers, der über den Hilfsspannungsausgang des Frequenzumrichters versorgt wird.

Hinweis: Die maximale Belastbarkeit des 24 V DC (250 mA)-Hilfsspannungsausgang nicht überschreiten.



Hinweis: Der Sensor wird über seinen Stromausgang versorgt und der Frequenzumrichter stellt die Speisespannung (+24 V) bereit. Das Ausgangssignal muss 4...20 mA, nicht 0...20 mA betragen.

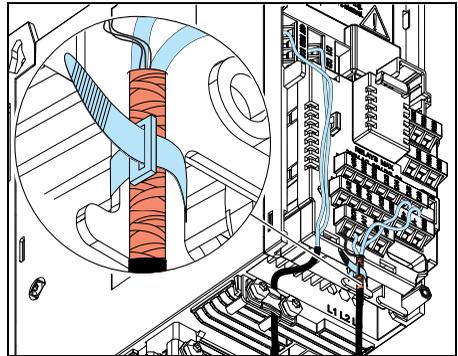


■ Vorgehensweise bei Steuerkabelanschlüssen

Stellen Sie die Anschlüsse entsprechend des benutzten Makros her. Die Standard-Makroanschlüsse gelten für das E/A-Modul (siehe Seite 63), ausgenommen eingeschränktes ABB 2-Leiter-Makro.

Die Signalleiterpaare bis kurz vor den Klemmen verdrillt lassen, um induktive Einkopplung zu verhindern.

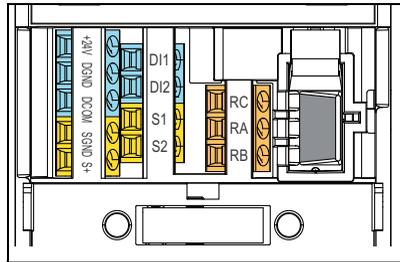
1. Vom Steuerkabel einen Teil des äußeren Schirms für die Erdung abisolieren.
2. Mit einem Kabelbinder den äußeren Schirme an die Erdungslasche anschließen. Verwenden Sie für die 360-Grad- Erdung Kabelbinder aus Metall.
3. Die Leiter des Steuerkabels abisolieren.
4. Die Leiter an die entsprechenden Klemmen anschließen. Die Klemmen mit 0,5 N (0,4 lbf-ft) festziehen.
5. Die Schirme der verdrillten Adernpaare und die Erdungskabel an die SCR-Klemmen anschließen. Die Klemmen mit 0,5 N (0,4 lbf-ft) festziehen.
6. Die Steuerkabel an der Außenseite des Frequenzumrichters mechanisch befestigen.



Hilfsspannungsanschluss

Der Frequenzumrichter hat einen 24-V-DC-Hilfsspannungsanschluss ($\pm 10\%$). Je nach Anwendung kann der Anschluss verwendet werden, um

- Die Regelungseinheit des Frequenzumrichters extern mit Spannung zu versorgen
- externe Optionsmodule mit Spannung vom Frequenzumrichter zu versorgen

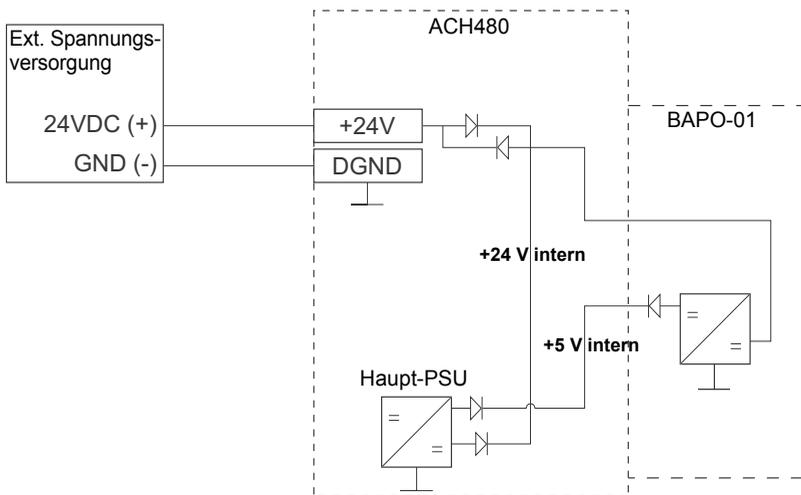


Die externe Spannungsversorgung oder das Modul an die +24V- und DGND-Klemmen anschließen.

Weitere Informationen darüber, wie der Frequenzumrichter mit Hilfsspannung versorgt wird, siehe [Spannungserweiterungsmodul BAPO-01](#) auf Seite 143.

Angaben zum Spannungseingang siehe [Steueranschlussdaten](#) auf Seite 99.

Im BAPO-01 Modul gibt es eine DC-DC-Spannungsversorgung. Diese Einspeisung hat eine Eingangsspannung von 24 V DC und eine Ausgangsspannung von 5 V DC. Sie versorgt die Regelungseinheit des Frequenzumrichters, damit der Prozessor und die Kommunikationsverbindungen immer funktionieren.



Die Spannungsversorgung im BAPO-01 verwendet die Netzspannungsversorgung des Frequenzumrichters und wird nur dann aktiv, wenn die Netzspannungsversorgung abgeschaltet wird.

Hinweis: Bei Verwendung des +24 V DC Spannungsanschlusses des Frequenzumrichters, um die Regelungseinheit des Frequenzumrichters extern mit Spannung zu

versorgen, muss sichergestellt sein, dass das Hilfsspannungskabel nicht mit mehreren Frequenzumrichtern verkettet ist und dass jeder Frequenzumrichter einzeln von der +24 V DC Hilfsspannungsquelle oder bei mehreren Hilfsspannungsquellen mit einem einzelnen +24 V DC Ausgang versorgt wird.

Optionsmodule



WARNUNG! Die [Sicherheitsvorschriften](#) auf Seite 11 befolgen. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

Der Frequenzumrichter hatte zwei Steckplätze für Optionsmodule:

- Optionsmodul auf der Vorderseite: Steckplatz für ein E/A- oder Feldbusmodul hinter der Frontabdeckung.
- Optionsmodul auf der Seite: Steckplatz für das Erweiterungsmodul auf der Seite des Frequenzumrichters.

Weitere Informationen siehe Installation und Verdrahtung in den Handbüchern der Optionsmodule. Informationen zu spezifischen Optionen siehe:

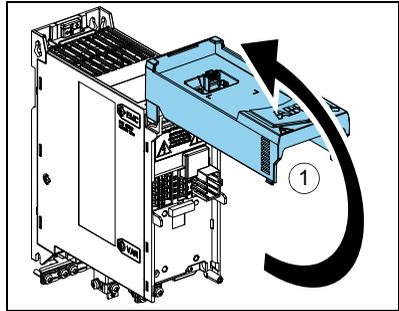
- [Spannungserweiterungsmodul BAPO-01](#) auf Seite 143.
- [BIO-01 E/A-Erweiterungsmodul](#) auf Seite 147.

Vor der Installation eines Optionsmoduls [Sicherheitsvorkehrungen vor dem Arbeiten an der Elektrik](#) auf Seite 13 lesen.

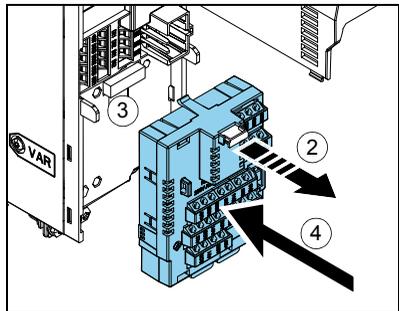


Optionsmodul auf der Vorderseite installieren

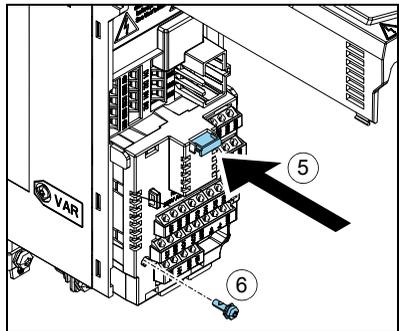
1. Die Befestigungsschraube der Frontabdeckung herausdrehen und die Abdeckung abnehmen



2. Wenn das Optionsmodul mit einer Verriegelungsnase versehen ist, diese nach oben ziehen.
3. Das Optionsmodul vorsichtig auf den Optionsmodul-Steckplatz auf der Vorderseite des Frequenzumrichters ausrichten.
4. Das Optionsmodul vollständig hineinschieben.



5. Ggf. die Verriegelungsnase nach unten drücken, bis sie einrastet.
 6. Die Befestigungsschraube festziehen, um das Optionsmodul auf der Vorderseite vollständig zu befestigen und zu erten.
7. Die jeweiligen Steuerkabel gemäß [Anschluss der Steuerkabel](#) auf Seite 62 anschließen.

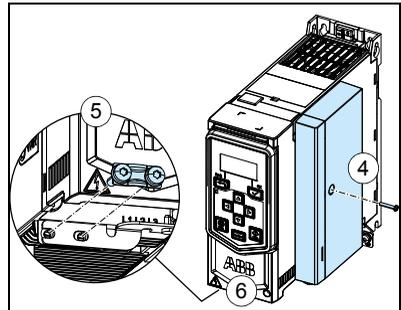
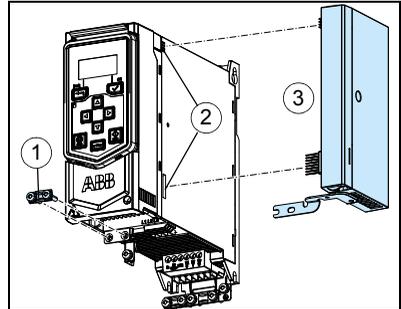


Entfernen des auf der Vorderseite angebrachten Optionsmoduls

1. Die Steuerkabel vom Optionsmodul abklemmen.
2. Die Halteschrauben lösen.
3. Wenn das Optionsmodul mit einer Verriegelungsnase versehen ist, diese nach oben ziehen.
4. Das Optionsmodul vorsichtig herausziehen, um es zu trennen und zu entfernen. Beachten Sie, dass das Optionsmodul sehr fest sitzen kann.

Optionsmodul auf der Seite installieren

1. Die zwei Befestigungsschrauben aus der vordersten Erdungsklemme am Boden des Frequenzumrichters herausdrehen.
2. Das seitliche Optionsmodul vorsichtig auf die Anschlüsse auf der rechten Seite des Frequenzumrichters ausrichten.
3. Das Optionsmodul vollständig hineinschieben.
4. Die Befestigungsschraube des Optionsmoduls festziehen.
5. Die Erdungsschiene unten am seitlichen Steckplatz sowie an der vorderen Erdungslasche des Frequenzumrichters befestigen.
6. Die jeweiligen Steuerkabel gemäß [Anschluss der Steuerkabel](#) auf Seite 62 anschließen.



Das auf der Seite angebrachte Optionsmodul entfernen

1. Die Steuerkabel vom seitlichen Optionsmodul abklemmen.
2. Die Schrauben der Erdungsschiene herausdrehen.
3. Die Halteschrauben lösen.

Das seitliche Optionsmodul vorsichtig vom Frequenzumrichter abbauen. Bitte beachten, dass das Optionsmodul sehr fest sitzen kann.



7

Installations-Checkliste

Inhalt des Kapitels

Dieses Kapitel enthält eine Installations-Checkliste, die Sie vor Inbetriebnahme des Frequenzumrichters durchgehen müssen.

Warnungen



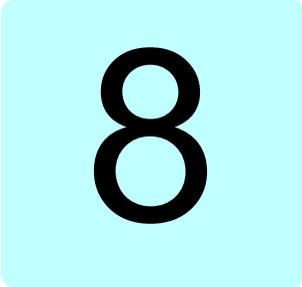
WARNUNG! Befolgen Sie die Anweisungen in [Sicherheitsvorschriften](#) auf Seite 11. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

Checkliste

Siehe [Sicherheitsvorkehrungen vor dem Arbeiten an der Elektrik](#) auf Seite 13, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen. Gehen Sie die Checkliste zusammen mit einer weiteren Person durch.

<input checked="" type="checkbox"/>	Folgendes sicherstellen:
<input type="checkbox"/>	Die Umgebungsbedingungen während des Betriebs entsprechen den Spezifikationen in Abschnitt Umgebungsbedingungen auf Seite 101.
<input type="checkbox"/>	Wenn der Frequenzumrichter an ein IT-Netz (ungeerdet) oder ein asymmetrisch geerdetes TN-Netz angeschlossen ist: Der interne EMV-Filter ist zu trennen. Wenn der Frequenzumrichter an ein IT-Netz (nicht geerdet) angeschlossen ist, die Varistor-Erdungsschraube entfernen. Siehe Kompatibilität mit IT- (ungeerdeten) und asymmetrisch geerdeten TN-Netzen auf Seite 57.

<input checked="" type="checkbox"/>	Folgendes sicherstellen:
<input type="checkbox"/>	Wenn der Frequenzumrichter über ein Jahr nicht in Betrieb war: Die Elektrolyt-Kondensatoren im DC-Zwischenkreis sind nachformiert worden. Siehe <i>Wartung der Kondensatoren</i> auf Seite 81.
<input type="checkbox"/>	Es ist ein ausreichend bemessener Schutzleiter (Erdung) zwischen dem Frequenzumrichter und dem Schaltschrank bzw. der Spannungsverteilung vorhanden.
<input type="checkbox"/>	Es ist ein ausreichend bemessener Schutzleiter (Erdung) zwischen dem Motor und dem Frequenzumrichter vorhanden.
<input type="checkbox"/>	Alle Schutzleiter (Erdungen) sind an den entsprechenden Klemmen angeschlossen und die Klemmen sind festgezogen (zur Prüfung an den Leitern ziehen).
<input type="checkbox"/>	Die Speisespannung entspricht der Nenneingangsspannung des Frequenzumrichters. Auf dem Typenschild nachsehen.
<input type="checkbox"/>	Das Netzkabel ist an den richtigen Klemmen angeschlossen, die Phasenfolge ist richtig und die Klemmen sind festgezogen. (Zur Prüfung an den Leitern ziehen.)
<input type="checkbox"/>	Geeignete Einspeisesicherungen und Haupttrennschalter sind installiert.
<input type="checkbox"/>	Das Motorkabel ist an den richtigen Klemmen angeschlossen, die Phasenfolge ist richtig und die Klemmen sind festgezogen. (Zur Prüfung an den Leitern ziehen.)
<input type="checkbox"/>	Das Bremswiderstandskabel (falls vorhanden) ist an den richtigen Klemmen angeschlossen und die Klemmen sind 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"/>	Die Steuerkabel (falls vorhanden) sind angeschlossen.
<input type="checkbox"/>	Falls ein Bypass-Anschluss für den Frequenzumrichter verwendet wird: Das Netzschütz des Motors und das Ausgangsschütz des Frequenzumrichters sind entweder mechanisch oder elektrisch verriegelt (und können daher nicht gleichzeitig geschlossen werden).
<input type="checkbox"/>	Es befinden sich keine Werkzeuge, Fremdkörper oder Staub im Frequenzumrichter. In der Nähe des Lufteinlasses des Frequenzumrichters ist kein Staub vorhanden.
<input type="checkbox"/>	Die Abdeckung des Frequenzumrichters ist angebracht.
<input type="checkbox"/>	Der Motor und die Arbeitsmaschine sind startbereit.



Wartung

Inhalt des Kapitels

Dieses Kapitel enthält die Anweisungen für die vorbeugende Wartung.

Wartungsintervalle

In der Tabelle sind die Wartungsaufgaben aufgelistet, die vom Betreiber durchgeführt werden können. Der vollständigen [Wartungsplan](http://www.abb.com/drivesservices) ist unter www.abb.com/drivesservices verfügbar. Weitere Informationen erhalten Sie von Ihrem ABB-Service (www.abb.com/searchchannels).

Die angegebenen Intervalle für die Wartung und den Komponentenaustausch basieren auf der Annahme, dass die Geräte mit Nenndaten und bei den zulässigen Umgebungsbedingungen betrieben werden. Ein längerer Betrieb in der Nähe der spezifizierten maximalen Nenndaten oder Umgebungsgrenzwerte kann für einige Komponenten kürzere Wartungsintervalle erforderlich machen. ABB empfiehlt jährliche Überprüfungen des Frequenzumrichters, um höchste Zuverlässigkeit und die optimale Leistung sicherzustellen.

Empfohlene Maßnahme	Jährlich
Anschlüsse und Umgebung	
Qualität der Einspeisespannung	P
Ersatzteile	
Ersatzteile	I
DC-Zwischenkreiskondensatoren (Ersatzmodule) nachformieren.	P
Überprüfungen	
Einwandfreier Anschluss der Kabel und Stromschienen.	I
Umgebungsbedingungen (Staubbelastung, Feuchtigkeit und Temperatur)	I
Kühlkörper reinigen. Siehe Seite 77 .	P

Wartungsaufgabe/-bauteil	Jahre nach Inbetriebnahme						
	3	6	9	12	15	18	21
Lüfter							
Hauptlüfter (Baugrößen R1...R4). Siehe Seite 78 .		R		R		R	
Batterien							
Batterie des Bedienpanels			R			R	

Symbole

- I** Prüfung und Wartungsarbeiten, falls erforderlich
- P** Andere Arbeiten (Inbetriebnahme, Tests, Messungen usw.)
- R** Austausch des Bauteils

Reinigung des Kühlkörpers

Auf den Rippen des Frequenzumrichter-Kühlkörpers setzt sich Staub aus der Kühlluft ab. Wenn der Kühlkörper nicht sauber ist, kann dies dazu führen, dass der Frequenzumrichter Übertemperatur-Warmmeldungen sowie Störungsmeldungen ausgibt.



WARNUNG! Befolgen Sie die Anweisungen in [Sicherheitsvorschriften](#) auf Seite 11. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.



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

Reinigung des Kühlkörpers:

1. Den Frequenzumrichter stoppen und vom Netz trennen.
 2. Fünf Minuten warten und dann durch Messung sicherstellen, dass keine Spannung anliegt. Siehe [Sicherheitsvorkehrungen vor dem Arbeiten an der Elektrik](#) auf Seite 13.
 3. Den Lüfter ausbauen. Siehe [Austausch der Lüfter](#) auf Seite 78.
 4. Mit sauberer, trockener und ölfreier Druckluft den Kühlkörper von unten nach oben durchblasen und gleichzeitig den Staub mit einem Staubsauger am Luftaustritt absaugen.
Falls Gefahr besteht, dass Staub in andere Geräte gelangen kann, den Kühlkörper in einem anderen Raum reinigen.
 5. Den Lüfter einbauen.
-

Austausch der Lüfter

Diese Anweisung betrifft nur die Baugrößen R1, R2, R3 und R4.

Das Austauschintervall bei durchschnittlichen Betriebsbedingungen finden Sie in [Wartungsintervalle](#) auf Seite 76. Parameter 05.04 Lüfter-Laufzeitähler zeigt die Betriebszeit des Lüfters an. Nach dem Austausch des Lüfters den Betriebszeitähler zurücksetzen. Siehe *ACH480 drives firmware manual (3AXD50000247134 [Englisch])*.

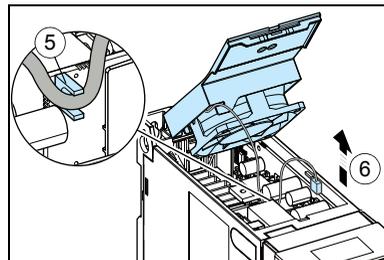
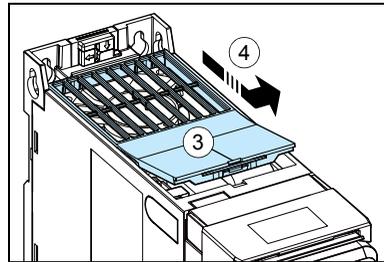
Austauschlüfter sind von ABB lieferbar. Benutzen Sie nur von ABB zugelassene Ersatzteile.

■ Austausch des Lüfters bei den Baugrößen R1, R2 und R3

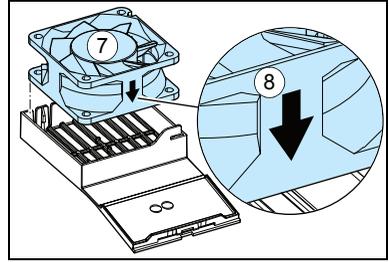


WARNUNG! Befolgen Sie die Anweisungen in [Sicherheitsvorschriften](#) auf Seite 11. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

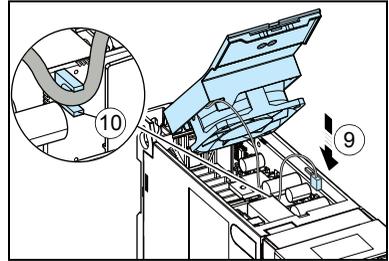
1. Den Frequenzumrichter stoppen und vom Netz trennen.
2. Fünf Minuten warten und dann durch Messung sicherstellen, dass keine Spannung anliegt. Siehe [Sicherheitsvorkehrungen vor dem Arbeiten an der Elektrik](#) auf Seite 13.
3. Die Lüfterabdeckung mit einem geeigneten Klingenschraubendreher öffnen.
4. Die Lüfterabdeckung vorsichtig aus dem Frequenzumrichter heben. Bitte beachten, dass der Lüfter an der Abdeckung befestigt ist.
5. Das Lüfterkabel aus dem Kabelschlitz im Frequenzumrichter entfernen.
6. Das Lüfterkabel abziehen.



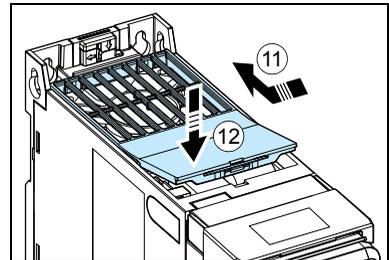
7. Die Lüfterclips lösen und den Lüfter von der Lüfterabdeckung trennen.
8. Den neuen Lüfter in die Lüfterabdeckung einsetzen. Sicherstellen, dass die Luft in die richtige Richtung strömt. Die Luft strömt am Boden in den Frequenzumrichter und auf der Oberseite wieder heraus.



9. Das Lüfterkabel anschließen.
10. Das Lüfterkabel in den Kabelschlitz im Frequenzumrichter einsetzen.



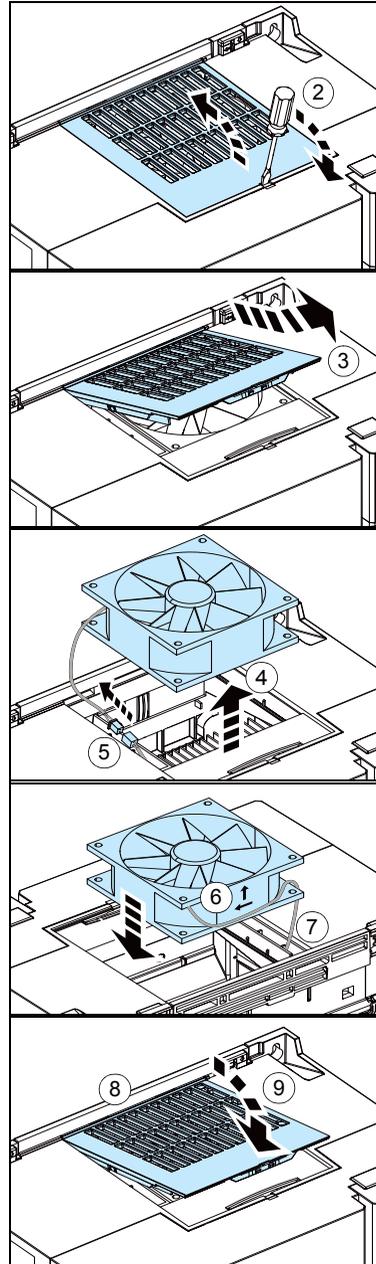
11. Die Lüfterabdeckung vorsichtig in den Frequenzumrichter einsetzen. Sicherstellen, dass das Lüfterkabel korrekt verlegt ist.
12. Die Abdeckung hineindrücken, bis sie einrastet.



■ Austausch des Kühllüfters bei Baugröße R4

⚠️ WARNUNG! Befolgen Sie die Anweisungen in *Sicherheitsvorschriften* auf Seite 11. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

1. Stoppen Sie den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt *Sicherheitsvorkehrungen vor dem Arbeiten an der Elektrik* auf Seite 13 beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen.
2. Die Lüfterabdeckung mit einem geeigneten Klingenschraubendreher öffnen.
3. Heben Sie die Lüfterabdeckung ab und legen Sie sie zur Seite.
4. Heben Sie den Lüfter heraus.
5. Ziehen Sie das Lüfterkabel vom Stecker des Verlängerungskabels ab.
6. Tauschen Sie den alten Lüfter sorgfältig aus. Achten Sie beim Einbau auf die richtige Drehrichtung des Lüfters, indem Sie die Markierungen auf dem Lüfter beachten. Sie müssen nach oben und nach links zeigen. Bei der richtigen Installation erzeugt der Lüfter innerhalb des Frequenzumrichters einen Zug und bläst die Luft nach draußen.
7. Schließen Sie das Lüfterkabel an den Stecker an.
8. Setzen Sie die Lüfterabdeckung wieder auf.
9. Die Abdeckung hineindrücken, bis sie einrastet.



Wartung der Kondensatoren

Der DC-Zwischenkreis des Frequenzumrichters ist mit Elektrolytkondensatoren ausgestattet. Deren Lebensdauer hängt von den Betriebsstunden und der Last des Frequenzumrichters sowie der Umgebungslufttemperatur ab.

Ein Kondensatorausfall kann eine Beschädigung des Frequenzumrichters und ein Eingangssicherungsfall oder eine Störungsabschaltung zur Folge haben. Setzen Sie sich mit ABB in Verbindung, wenn ein Kondensatorausfall vermutet wird.

■ Kondensatoren nachformieren

Sie müssen die Kondensatoren nachformieren, wenn der Frequenzumrichter mehr als ein Jahr außer Betrieb war. Siehe *Kennzeichnungsschilder* auf Seite 30, um zu erfahren, wie anhand der Seriennummer das Herstellungsdatum ermittelt wird.

Nachformieren der Kondensatoren siehe *Converter module capacitor reforming instructions* (3BFE64059629 [Englisch]), das im Internet verfügbar ist (gehen Sie auf www.abb.com und geben Sie den Code in das Suchfeld ein).



Technische Daten

Inhalt des Kapitels

Dieses Kapitel enthält die technischen Spezifikationen des Frequenzumrichters, wie zum Beispiel die Nenndaten, Größen, technischen Anforderungen und Bedingungen zur Erfüllung der Anforderungen für CE-, UL- und andere geltende Kennzeichnungen.

Nenndaten

IEC-Nenndaten

Typ ACH480-04-...	Eing.- nenn- strom	Eingang mit Drossel	Ausgangsnenndaten							Bau- größe
			Max. Strom	Normalbetrieb		Leichte Überlast		Hohe Überlast		
			I_{1N}	I_{1N}	I_{max}	I_N	P_N	I_{Ld}	P_{Ld}	
A	A	A	A	kW	A	kW	A	kW		
3-phasig, $U_N = 380...480$ V										
02A7-4	4,2	2,6	3,2	2,6	0,75	2,5	0,75	1,8	0,55	R1
03A4-4	5,3	3,3	4,7	3,3	1,1	3,1	1,1	2,6	0,75	R1
04A1-4	6,4	4,0	5,9	4,0	1,5	3,8	1,5	3,3	1,1	R1
05A7-4	9,0	5,6	7,2	5,6	2,2	5,3	2,2	4,0	1,5	R1
07A3-4	11,5	7,2	10,1	7,2	3,0	6,8	3,0	5,6	2,2	R1
09A5-4	15,0	9,4	13,0	9,4	4,0	8,9	4,0	7,2	3,0	R1
12A7-4	20,2	12,6	16,9	12,6	5,5	12,0	5,5	9,4	4,0	R2
018A-4	27,2	17,0	22,7	17,0	7,5	16,2	7,5	12,6	5,5	R3
026A-4	40,0	25,0	30,6	25,0	11,0	23,8	11,0	17,0	7,5	R3
033A-4	45,0	32,0	45,0	32,0	15,0	30,5	15,0	25,0	11,0	R4
039A-4	50,0	38,0	57,6	38,0	18,5	36,0	18,5	32,0	15,0	R4
046A-4	56,0	45,0	68,4	45,0	22,0	42,8	22,0	38,0	18,5	R4
050A-4	60,0	50,0	81,0	50,0	22,0	48,0	22,0	45,0	22,0	R4

3AXD10000299801.xls

NEMA-Kenndaten

Typ ACH480-04-...	Eing.- nenn- strom	Eingang mit Drossel	Ausgangsnenndaten				Bau- größe
			Leichte Überlast		Hohe Überlast		
			I_{Ld}	P_{Ld}	I_{Hd}	P_{Hd}	
A	A	A	hp	A	hp		
3-phasig, $U_N = 460$ V (440...480 V)							
02A7-4	3,4	2,1	2,1	1,0	1,6	0,75	R1
03A4-4	4,8	3,0	3,0	1,5	2,1	1,0	R1
04A1-4	5,4	3,5	3,5	2,0	3,0	1,5	R1
05A7-4	7,7	4,8	4,8	2,0	3,4	2,0	R1
07A3-4	9,6	6,0	6,0	3,0	4,0	2,0	R1
09A5-4	12,2	7,6	7,6	5,0	4,8	3,0	R1
12A7-4	17,6	11,0	11,0	7,5	7,6	5,0	R2
018A-4	22,4	14,0	14,0	10,0	11,0	7,5	R3
026A-4	33,6	21,0	21,0	15,0	14,0	10,0	R3
033A-4	37,9	27,0	27,0	20,0	12,0	15,0	R4
039A-4	44,7	34,0	34,0	25,0	27,0	20,0	R4
046A-4	49,8	40,0	40,0	30,0	34,0	25,0	R4
050A-4	50,4	42,0	42,0	30,0	40,0	30,0	R4

3AXD10000299801.xls

■ Definitionen

U_N	Netzennspannung
I_{1N}	Nenneingangsstrom. Effektiver Dauereingangsstrom (für Abmessungen der Kabel und Sicherungen).
I_{max}	Maximaler Ausgangsstrom. Zwei Sekunden lang beim Start vorhanden.
I_N	Ausgangsstrom. Maximal zulässiger Dauerausgangsstrom (keine Überlast).
P_N	Nennleistung des Frequenzumrichters. Typische Motorleistung (keine Überlast). Die Leistungsdaten in Kilowatt gelten für die meisten 4-poligen IEC-Motoren. Die HP-Nennwerte gelten für die meisten 4-poligen NEMA-Motoren.
I_{Ld}	Maximalstrom bei 10 % Überlast, alle zehn Minuten für eine Minute zulässig.
P_{Ld}	Typische Motorleistung bei leichtem Überlastbetrieb (10 % Überlast)
I_{Hd}	Maximalstrom bei 50 % Überlast, alle zehn Minuten für eine Minute zulässig.
P_{Hd}	Typische Motorleistung bei Überlastbetrieb (50 % Überlast)

■ Leistungsangaben

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

Die Nennwerte gelten für eine Umgebungslufttemperatur von 50 °C (122 °F) für I_N . Bei höheren Temperaturen ist eine Leistungsminderung erforderlich.

Leistungsminderung

Die Belastbarkeit (I_N , I_{Ld} , I_{Hd} ; wobei I_{max} nicht gemindert wird) verringert sich in bestimmten Situationen wie unten definiert. In solchen Situationen, in denen volle Motorleistungen erforderlich sind, sind die Frequenzumrichter überzudimensionieren, sodass der geminderte Wert ausreichend Kapazität liefert.

Treten mehrere Situationen gleichzeitig auf, kumulieren sich die Auswirkungen der Minderung.

Beispiel:

Wenn Ihre Anwendung 6,0 A Motor-Dauerstrom (I_N) bei 8 kHz Schaltfrequenz erfordert, die Einspeisespannung 400 V beträgt und die Aufstellhöhe des Frequenzumrichters bei 1500 m liegt, berechnen Sie die entsprechenden Leistungsanforderungen des Frequenzumrichters wie folgt:

[Schaltfrequenz-Leistungsminderung](#) (Seite 86)

Anhand der Tabelle ist die benötigte Mindestleistung $I_N = 9,4$ A.

[Höhenbedingte Leistungsminderung](#) (Seite 87)

Der Leistungsminderungsfaktor bei einer Aufstellhöhe von 1500 m ist $1 - 1/10\,000 \text{ m} \cdot (1500 - 1000) \text{ m} = 0,95$.

Die erforderliche Mindestleistung beträgt dann $I_N = 9,4 \text{ A} / 0,95 = 9,9 \text{ A}$.

Hinsichtlich der I_N Angaben in den Nenndatentabellen (ab Seite 84) übertrifft der Frequenzrichter des Typs ACH480-04-12A7-4 die I_N Anforderung von 9,9 A.

■ Von der Umgebungslufttemperatur abhängige Leistungsminderung, IP20

Baugröße	Temperatur	Leistungsminderung
R1...R4	bis +50 °C bis +122 °F	Keine Leistungsminderung
R1...R3	+50...+60 °C +122...+140 °F	Der Ausgangsstrom wird um 1 % pro zusätzlichem 1 °C (1,8 °F) reduziert.
R4	+50...+60 °C +122...+140 °F	Der Ausgangsstrom wird um 1 % pro zusätzlichem 1 °C (1,8 °F) reduziert. <ul style="list-style-type: none"> • ACH480-04-033A-4 • ACH480-04-046A-4 Der Ausgangsstrom wird um 2 % pro zusätzlichem 1 °C (1,8 °F) reduziert. <ul style="list-style-type: none"> • ACH480-04-039A-4 • ACH480-04-050A-4 • ACH480-04-055A-2

■ Schaltfrequenz-Leistungsminderung

Typ ACH480-04-...	Strom mit unterschiedlichen Schaltfrequenzen (I_{2N} bei 50 °C)			
	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz
3-phasig, $U_N = 380...480$ V				
02A7-4	2,6	2,6	1,7	1,2
03A4-4	3,3	3,3	2,1	1,6
04A1-4	4,0	4,0	2,6	1,9
05A7-4	5,6	5,6	3,6	2,7
07A3-4	7,2	7,2	4,7	3,5
09A5-4	9,4	9,4	6,1	4,5
12A7-4	12,6	12,6	8,5	6,4
018A-4	17,0	17,0	11,5	8,6
026A-4	25,0	25,0	16,8	12,6
033A-4	32,0	32,0	21,7	16,7
039A-4	38,0	38,0	24,6	18,5
046A-4	45,0	45,0	29,4	21,9
050A-4	50,0	50,0	32,9	24,5

3AXD10000299801.xls

Baugröße R4: Verwenden Sie für die Mindestschaltfrequenz den Standardwert (Parameter 97.02 = 1,5 kHz), wenn es sich um eine zyklische Anwendung handelt und die Umgebungstemperatur konstant über +40 °C liegt. Eine geänderte Einstellung des Parameters verkürzt die Lebensdauer des Geräts und/oder begrenzt die Leistung im Temperaturbereich +40...60 °C.

■ Höhenbedingte Leistungsminderung

Bei Aufstellhöhen von 1000 bis 4000 m (3300 bis 13120 ft) über NHN ist eine Leistungsminderung von 1 % pro 100 m (330 ft) erforderlich. Bei einer Höhe bis 4000 m sind 400 V Einheiten zulässig, wenn folgende Rahmenbedingungen berücksichtigt werden:

- Die maximale Schaltspannung des integrierten Relaisausgangs 1 beträgt 30 V in 4000 m Höhe.
- Wenn diese Bedingungen nicht erfüllt sind, beträgt die maximale Aufstellhöhe 2000 m.
- Bei Verwendung eines 3-phasigen 400 V Frequenzumrichters auf einer Höhe von 4000 m darf der Frequenzumrichter nur an die folgenden Netze angeschlossen werden: TN-S, TN-c, TN-CS, TT (nicht asymmetrisch geerdet).

Um den Ausgangsstrom zu berechnen, wird der in der Nennwerttabelle angegebene Strom mit dem Leistungsminderungsfaktor k multipliziert, der bei x Metern (1000 m $\leq x \leq 4000$ m) beträgt:

$$k = 1 - \frac{1}{10\,000 \text{ m}} \cdot (x - 1000) \text{ m}$$

Prüfen Sie die Einschränkungen der Netzkompatibilität bei Höhen über 1000 m (3281 ft) sowie die PELV-Begrenzung an den Relaisausgangsklemmen bei Höhen über 1000 m (3281 ft).

Sicherungen (IEC)

In den Tabellen stehen die gG- und gR-Sicherungen für den Kurzschlusschutz in Eingangskabel oder Frequenzumrichter. Andere Sicherungstypen können auch verwendet werden, wenn ihre Ansprechzeit ausreichend kurz ist. Die Ansprechzeit hängt von der Netzimpedanz und dem Querschnitt, dem Material und der Länge der Netzkabel ab. Siehe [Verwendung von Kurzschlusschutz](#) auf Seite 50.

Verwenden Sie keine Sicherungen mit einem höheren Nennstrom als demjenigen, der in der Tabelle angegeben ist. Sie können Sicherungen anderer Hersteller verwenden, wenn sie den Kennwerten entsprechen und die Schmelzkurve der anderen Sicherung nicht die Schmelzkurve der in der Tabelle angegebenen Sicherungen übersteigt.

■ gG-Sicherungen

Stellen Sie sicher, dass die Ansprechzeit der Sicherungen weniger als 0,5 Sekunden beträgt. Befolgen Sie die örtlichen Vorschriften.

Typ ACH480-04-...	Eingangs- strom	Min. Kurz- schluss- Strom	Nennstrom	I^2t	Nenn- spannung	ABB-Typ	IEC 60269 Größe
	A	A	A	A ² s	V		
3-phasig, $U_N = 380...480$ V							
02A7-4	4,2	48	6	110	500	OFAF000H6	000
03A4-4	5,3	48	6	110	500	OFAF000H6	000
04A1-4	6,4	80	10	360	500	OFAF000H10	000
05A7-4	9,0	80	10	360	500	OFAF000H10	000
07A3-4	11,5	128	16	740	500	OFAF000H16	000
09A5-4	15,0	128	16	740	500	OFAF000H16	000
12A7-4	20,2	200	25	2500	500	OFAF000H25	000
018A-4	27,2	256	32	4500	500	OFAF000H32	000
026A-4	40,0	400	50	15500	500	OFAF000H50	000
033A-4	45,0	504	63	20000	500	OFAF000H63	000
039A-4	50,0	640	80	36000	500	OFAF000H80	000
046A-4	56,0	800	100	65000	500	OFAF000H100	000
050A-4	60,0	800	100	65000	500	OFAF000H100	000

3AXD10000299801.xls

■ gR-Sicherungen

Typ ACH480-04-...	Eingangs- strom	Min. Kurz- schluss- Strom	Nennstrom	I^2t	Nenn- spannung	Busmann- Typ	IEC 60269 Größe
	A	A	A	A ² s	V		
3-phasig, $U_N = 380...480$ V							
02A7-4	4,2	48	25	125	690	170M2694	00
03A4-4	5,3	48	25	125	690	170M2694	00
04A1-4	6,4	80	32	275	690	170M2695	00
05A7-4	9,0	80	32	275	690	170M2695	00
07A3-4	11,5	128	40	490	690	170M2696	00
09A5-4	15,0	128	40	490	690	170M2696	00
12A7-4	20,2	200	50	1000	690	170M2697	00
018A-4	27,2	256	63	1800	690	170M2698	00
026A-4	40,0	400	80	3600	690	170M2699	00
033A-4	45,0	504	100	6650	690	170M2700	00
039A-4	50,0	640	125	12000	690	170M2701	00
046A-4	56,0	800	160	22500	690	170M2702	00
050A-4	60,0	800	160	22500	690	170M2702	00

3AXD10000299801.xls

■ UL-Sicherungen

Typ ACH480-04-...	Eingangs- strom	Min. Kurz- schluss- Strom	Nennstrom	Nenn- spannung	Busmann Edison-Typ	Typ
	A	A	A	V		
3-phasig, $U_N = 380...480$ V						
02A7-4	4,2	48	6	600	JJS/TJS6	UL-Klasse T
03A4-4	5,3	48	6	600	JJS/TJS6	UL-Klasse T
04A1-4	6,4	80	10	600	JJS/TJS10	UL-Klasse T
05A7-4	9,0	80	10	600	JJS/TJS10	UL-Klasse T
07A3-4	11,5	128	20	600	JJS/TJS20	UL-Klasse T
09A5-4	15,0	128	20	600	JJS/TJS20	UL-Klasse T
12A7-4	20,2	200	25	600	JJS/TJS25	UL-Klasse T
018A-4	27,2	256	35	600	JJS/TJS35	UL-Klasse T
026A-4	40,0	400	50	600	JJS/TJS50	UL-Klasse T
033A-4	45,0	504	60	600	JJS/TJS60	UL-Klasse T
039A-4	50,0	640	80	600	JJS/TJS80	UL-Klasse T
046A-4	56,0	800	100	600	JJS/TJS100	UL-Klasse T
050A-4	60,0	800	100	600	JJS/TJS100	UL-Klasse T

3AXD10000299801.xls

Alternativer Kurzschlusschutz

■ Leitungsschutzschalter (IEC-Umgebung)

Die Schutzcharakteristik von Leitungsschutzschaltern hängt vom Typ, der Konstruktion und den Einstellungen der Schalter ab. Es gibt auch Einschränkungen hinsichtlich der Kurzschluss-Kapazität des Einspeisenetzes. Ihre ABB-Vertretung kann Ihnen bei der Auswahl des Leistungsschalters behilflich sein, wenn die Eigenschaften des Einspeisenetzes bekannt sind.



WARNUNG! Halten Sie die Anweisungen des Leistungsschalterherstellers ein. Im Falle eines Kurzschlusses können heiße, ionisierende Gase aus dem Leistungsschalter austreten.

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

Hinweise: Leistungsschutzschalter mit oder ohne Sicherungen wurden nicht für die Verwendung als Kurzschlusschutz in den USA (UL-Umgebungen) geprüft.

Typ ACH480-04-...	Bau- größe	ABB Leitungsschutzschalter		kA ¹⁾
		Typ		
3-phasig, $U_N = 380...480$ V (380, 400, 415, 440, 460, 480 V)				
02A7-4	R1	S 203P-B 6		5
03A4-4	R1	S 203P-B 6		5
04A1-4	R1	S 203P-B 8		5
05A7-4	R1	S 203P-B 10		5
07A3-4	R1	S 203P-B 16		5
09A5-4	R1	S 203P-B 16		5
12A7-4	R2	S 203P-B 25		5
018A-4	R3	S 203P-B 32		5
026A-4	R3	S 203P-B 50		5
033A-4	R4	Mit ABB in Verbindung setzen		
039A-4	R4	Mit ABB in Verbindung setzen		
046A-4	R4	Mit ABB in Verbindung setzen		
050A-4	R4	Mit ABB in Verbindung setzen		

1) Maximal zulässiger bedingter Bemessungskurzschlussstrom (IEC 61800-5-1) aus dem Netz.

■ Eigengeschützter, manueller Controller - Typ E USA (UL-Umgebung)

Sie können die manuellen Motorschutzeinrichtungen Typ E von ABB MS132 und S1-M3-25, MS165-xx und MS5100-100 als Alternative zu den empfohlenen Sicherungen als Schutz der Stromkreise verwenden. Dies entspricht dem National Electrical Code (NEC). Wenn aus der Tabelle der passende manuelle Motorschutz Typ E von ABB ausgewählt ist und als Abzweigschutz verwendet wird, kann der Antrieb in einem Stromkreis eingesetzt werden, der bei der maximalen Nennspannung des Frequenzumrichters einen symmetrischen Strom nicht mehr als 65 kA eff liefert. Die entsprechenden Daten finden Sie in der folgenden Tabelle. In der MMP-Tabelle ist das Mindestgehäusevolumen eines offenen, in ein Gehäuse eingebauten Frequenzumrichters mit IP20 angegeben.

Typ ACH480-04-...	Bau- größe	MMP-Typ ^{1) 2)}	Mindestgehäusevolumen ⁵⁾	
			dm ³	cu in
3-phasig $U_N = 380...480$ V (380, 400, 415, 440, 460, 480 V) ^{4) 5)}				
02A7-4	R1	MS132-6.3 & S1-M3-25 ³⁾	30,2	1842
03A4-4	R1	MS132-6.3 & S1-M3-25 ³⁾	30,2	1842
04A1-4	R1	MS132-10 & S1-M3-25 ³⁾	30,2	1842
05A7-4	R1	MS132-10 & S1-M3-25 ³⁾	30,2	1842
07A3-4	R1	MS165-16	30,2	1842
09A5-4	R1	MS165-16	30,2	1842
12A7-4	R2	MS165-20	30,2	1842
018A-4	R3	MS165-32	30,2	1842
026A-4	R3	MS165-42	30,2	1842
033A-4	R4	Mit ABB in Verbindung setzen		
039A-4	R4	Mit ABB in Verbindung setzen		
046A-4	R4	Mit ABB in Verbindung setzen		
050A-4	R4	Mit ABB in Verbindung setzen		

1) Alle aufgelisteten, manuellen Motorschutzeinrichtungen sind bis 65 kA selbstschützend und haben Typ E. Die vollständigen technischen Daten der manuellen Motorschutzeinrichtungen Typ E von ABB sind in der ABB-Druckschrift 2CDC131085M0201 – Manual Motor Starters – North American Applications enthalten. Damit diese manuellen Motorschutzeinrichtungen für den Abzweigstromkreis verwendet werden können, muss es sich um UL-gelistete manuelle Motorschutzeinrichtungen des Typs E handeln, ansonsten können Sie nur als Trenneinrichtung am Motor (At Motor Disconnect) verwendet werden. Hierbei handelt es sich um einen Trainer unmittelbar vor dem Motor auf der Lastseite der Schalttafel.

2) Bei manuellen Motorschutzeinrichtungen muss eventuell der ab Werk vorgegebene Abschaltgrenzwert auf den Eingangsstromwert des Frequenzumrichters oder einen höheren Wert eingestellt werden, um unnötige Abschaltungen zu verhindern. Wenn der manuelle Motorschutz auf den maximalen Stromabschaltwert eingestellt ist und es zu unnötigen Abschaltungen kommt, wählen Sie eine größere Ausführung. (MS132-10 ist die größte Ausführung bei Baugröße MS132, um bei 65 kA Typ E zu erfüllen; die nächste Größe ist MS165-16.)

3) Erfordert die Verwendung der netzseitigen Einspeiseklemme S1-M3-25 mit dem manuellen Motorschutz, um die Selbstschutzklasse Typ E zu erreichen.

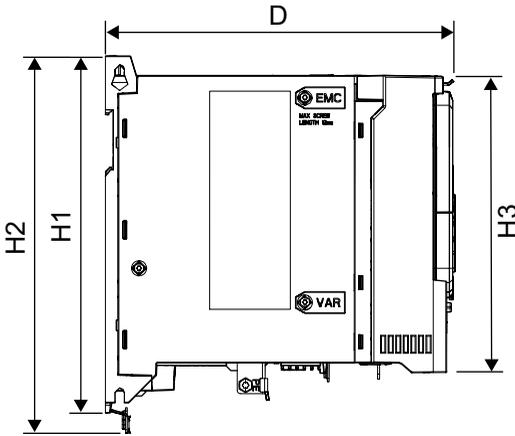
4) nur 480Y/277V Dreieckssysteme: Kurzschluss-Schutzgeräte mit Spannungswerten wie z. B. 480Y/277 V AC) können nur in starr geerdeten Netzen verwendet werden, wenn die Leiterspannung gegen Erde nicht den niedrigeren der beiden Werte überschreitet (z. B. 277 V AC), und die Außenleiterspannung nicht den höheren der beiden Werte (z. B. 480 V AC) überschreitet. Der niedrigere Wert gibt das Ausschaltvermögen des Geräts pro Pol an.

5) Bei allen Frequenzumrichtern müssen bei der Dimensionierung des Gehäuses die anwendungsspezifischen, thermischen Besonderheiten beachtet werden, und es muss ausreichend freier Raum für die Kühlung vorgesehen werden. Siehe *Notwendige freie Abstände* auf Seite 93. Nur bei UL: Das Mindestgehäusevolumen ist in der URL-Liste angegeben, wenn die in der Tabelle angegebene manuelle Motorschutzeinrichtung Typ E von ABB verwendet wird. Die Frequenzumrichter sind für den Einbau in einen Schrank vorgesehen, sofern nicht der NEMA-1 Bausatz verwendet wird.

Abmessungen und Gewichte

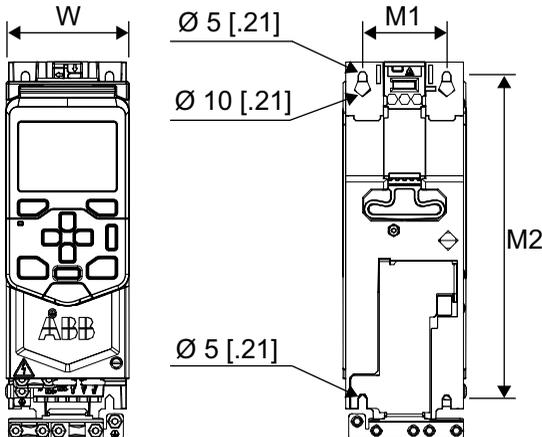
Bau- größe	Abmessungen und Gewicht (IP20 / UL-Typ offen)															
	H1		H2		H3		B		D		M1		M2		Gewicht	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R1	205	8,07	223	8,78	176	6,93	73	2,87	208	8,19	50	1,97	191	7,52	1,77	3,90
R2	205	8,07	223	8,78	176	6,93	97	3,80	208	8,19	75	2,95	191	7,52	2,35	5,19
R3	205	8,07	220	8,66	186	7,31	172	6,76	208	8,19	148	5,83	191	7,52	3,52	7,76
R4	205	8,07	240	9,45	194	7,62	260	10,24	213	8,39	238	9,37	191	7,52	6,02	13,3

3AXD10000299801.xls



Symbole

- H1** Höhe hinten
- H2** Gesamthöhe
- H3** Höhe vorne
- B** Breite
- D** Tiefe
- M1** Montagebohrungsabstand 1
- M2** Montagebohrungsabstand 2



Notwendige freie Abstände

Baugröße	Erforderliche Abstände					
	Oben		Unten		An den Seiten ⁽¹⁾	
	mm	in	mm	in	mm	in
R1...R4	75	3	75	3	0	0

3AXD10000299801.xls

1) Sie können die Module nebeneinander installieren; wenn Sie allerdings seitlich zu montierende Optionen installieren wollen, sind 20 mm Platz auf der rechten Seite des Moduls erforderlich.

Verlustleistung, Kühldaten und Geräuschpegel

Die Baugrößen R1...R4 haben einen Lüfter. Die Kühlluft strömt von unten nach oben.

Die folgende Tabelle enthält die abzuleitende Wärmelast im Hauptstromkreis bei Nennlast und im Steuerkreis bei Minimallast (ohne E/A und Bedienpanel) sowie bei Maximallast (alle Digitaleingänge aktiviert, Bedienpanel, Feldbus und Lüfter in Betrieb). Die gesamte Verlustleistung ist die Summe der Verlustleistung im Hauptschaltkreis sowie die im Steuerkreis.

Typ ACH480-04-...	Verlustleistung				Luft- menge	Geräusch	Bau- größe
	Haupt- stromkreis bei Nenn- strom I_{1N} und I_{2N}	Steuer- stromkreis minimal	Steuer- stromkreis maximal	Haupt- u. Regel- karten maximal			
3-phasig, $U_N = 380...480$ V							
02A7-4	35	9	20	55	57	63 dB	R1
03A4-4	42	9	20	62	57	63 dB	R1
04A1-4	50	9	20	70	57	63 dB	R1
05A7-4	68	9	20	88	57	63 dB	R1
07A3-4	88	9	20	108	57	63 dB	R1
09A5-4	115	9	20	135	57	63 dB	R1
12A7-4	158	9	20	178	63	59 dB	R2
018A-4	208	11	22	230	128	66 dB	R3
026A-4	322	11	22	344	128	66 dB	R3
033A-4	435	18	30	465	216	69 dB	R4
039A-4	537	18	30	566	216	69 dB	R4
046A-4	638	18	30	668	216	69 dB	R4
050A-4	638	18	30	668	216	69 dB	R4

3AXD10000299801.xls

Klemmendaten für die Leistungskabel

Typ ACH480-04-...	Anschlüsse U1, V1, W1 / U2, V2, W2 / BRK+, BRK- / DC+, DC-						PE-Anschluss	
	Min. (fest/flexibel)		Max. (fest/flexibel)		Anzugsmoment		Anzugsmoment	
	mm ²	AWG	mm ²	AWG	Nm	lbf-in	Nm	lbf-in
3-phasig, U_N = 380...480 V								
02A7-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
03A4-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
04A1-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
05A7-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
07A3-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
09A5-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
12A7-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	1,2	10,6
018A-4	0,5/0,5	20	16/16	6	1,2...1,5	11...13	1,2	10,6
026A-4	0,5/0,5	20	16/16	6	1,2...1,5	11...13	1,2	10,6
033A-4	0,5/0,5	20	16/16	6	2,5...3,7	22...32	2,9	25,7
039A-4	0,5/0,5	20	25/35	2	2,5...3,7	22...32	2,9	25,7
046A-4	0,5/0,5	20	25/35	2	2,5...3,7	22...32	2,9	25,7
050A-4	0,5/0,5	20	25/35	2	2,5...3,7	22...32	2,9	25,7

3AXD10000299801.xls

Klemmendaten für die Steuerkabel

Typ ACH480-04-...	Alle Steuerkabel			
	Leiterquerschnitt		Anzugsmoment	
	mm ²	AWG	Nm	lbf-in
3-phasig, U_N = 380...480 V				
02A7-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
03A4-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
04A1-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
05A7-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
07A3-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
09A5-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
12A7-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
018A-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
026A-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
033A-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
039A-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
046A-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
050A-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3

3AXD10000299801.xls

Externe EMV-Filter

Um die EMV-Grenzwerte der europäischen EMV-Richtlinie (Norm IEC/EN 61800-3) bei längeren Motorkabeln einzuhalten, ist ein EMV-Filter zu verwenden. In der Tabelle ist die EMV- Kategorie angegeben, die mit dem externen EMV- Filter eingehalten werden muss. Informationen zu der maximal zulässigen Motorkabel Länge siehe [Motorkabellänge](#) auf Seite 97.

Typ ACH480-04-...	EMV-Filtereinheit		Kategorie		
	ABB-Bestellnummer	Schaffner- Bestellnummer	C1	C2	C3
3-phasig, $U_N = 380...480$ V					
02A7-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
03A4-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
04A1-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
05A7-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
07A3-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
09A5-4	RFI-32	FN 3268-16-44	x	x	x
12A7-4	RFI-33	FN 3268-30-33	x	x	x
018A-4	RFI-33	FN 3268-30-33	x	x	x
026A-4	RFI-34	FN 3258-100-35	x	x	x
033A-4	RFI-34	FN 3258-100-35		x	x
039A-4	RFI-34	FN 3258-100-35		x	x
046A-4	RFI-34	FN 3258-100-35		x	x
050A-4	RFI-34	FN 3258-100-35		x	x

3AXD10000299801.xls

Entfernen Sie die EMV-Schraube, wenn Sie einen externen EMV-Filter verwenden. Siehe [Abklemmen des EMV-Filters](#) auf Seite 57.

Technische Daten des Netzanschlusses

Spannung (U_1)	200/208/220/230/240 V AC 1-phasig für 200-V-Frequenzumrichter 200/208/220/230/240 V AC 3-phase for 200 V AC Frequenzumrichter 380/400/415/440/460/480 V AC 3-phasig für 400-V-Frequenzumrichter Eine Abweichung von +10 %/-15 % von der Stromrichter-Nennspannung ist standardmäßig erlaubt.
Netztyp	Öffentliche Niederspannungsnetze. TN-Netze (geerdet), IT-Netze (ungeerdet) und asymmetrisch geerdete TN-Netze.
Bedingter Bemessungs-kurzschlussstrom (IEC 61800-5-1)	65 kA bei Verwendung der in der Sicherungstabelle aufgelisteten Sicherungen.
Kurzschluss-Schutz (UL 61800-5-1, CSA C22.2 No. 274-13)	USA und Kanada: Der Frequenzumrichter kann in Netzen eingesetzt werden, die einen maximalen symmetrischen Strom von 100 kA (eff.) bei maximal 480 V liefern, wenn die Absicherung mit Sicherungen entsprechend den Angaben in der Tabelle der Sicherungen erfolgt.
Netzdrossel	Verwenden Sie eine Netzdrossel, wenn die Kurzschlussleistung des Netzes an den Antriebsanschlüssen über den Angaben in der Tabelle liegt:

Baugröße/ Nennspannung	R1, R2	R3, R4
3-phasig 380...480 V	>5,0 kA	>10 kA

Sie können eine Drossel für mehrere Frequenzumrichter verwenden, wenn die Kurzschlussleistung an den Antriebsanschlüssen unter den Angaben in der Tabelle liegt.

Frequenz (f_1)	47 Hz bis 63 Hz, maximale Änderungsrate 17 %/s
Unsymmetrie	Max. ± 3 % der Nenneingangsspannung Phase-zu-Phase.
Grundleistungsfaktor (cos phi)	0,98 (bei Nennlast)

Motoranschlusdaten

Motortyp	Asynchron-Induktionsmotor oder Permanentmagnet-Synchronmotor
Spannung (U_2)	0 bis U_1 , 3-Phasen symmetrisch, U_{\max} am Feldschwächepunkt
Kurzschlusschutz (IEC61800-5-1, UL508C)	Der Motorausgang ist kurzschlussfest gemäß IEC 61800-5-1 und UL 61800-5-1.
Frequenz (f2)	0...599 Hz (Auf dem Typenschild ist dies der Eingangsfrequenzpegel f1.)
Frequenzauflösung	0,01 Hz
Strom	Siehe Abschnitt <i>Nerndaten</i> auf Seite 84.
Schaltfrequenz	2, 4, 8 oder 12 kHz.

■ Motorkabellänge Funktionssicherheit und Motorkabellänge

Der Frequenzumrichter ist für optimale Leistung unter Verwendung der folgenden maximalen Motorkabellängen ausgelegt. Die Motorkabellängen können mit Ausgangsdrosseln wie in der Tabelle gezeigt erweitert werden.

Baugröße	Maximale Motorkabellänge	
	m	ft
Standard-Frequenzumrichter, ohne externe Optionen		
R1, R2	150	492
R3, R4	150	492
Mit externen Ausgangsdrosseln		
R1...R3	250	820
R4	200	656

Hinweis: In Systemen mit mehreren Motoren darf die Summe aller Motorkabellängen nicht größer als die in der Tabelle angegebene maximale Motorkabellänge sein.

EMV-Kompatibilität und Motorkabellänge

Um die EMV-Grenzwerte der europäischen EMV-Richtlinie (Norm IEC/EN 61800-3) einzuhalten, verwenden Sie für die Schaltfrequenz 4 kHz die folgenden maximalen Motorkabellängen.

Bau- größe	Maximale Motorkabellänge, 4 kHz					
	C1		C2		C3	
	m	ft	m	ft	m	ft
Mit integriertem EMV-Filter						
3-phasig 380...480 V						
R1	-	-	10	30	30	100
R2	-	-	10	30	20	66
R3	-	-	10	30	30	100
R4	-	-	10	30	30	100
Mit optionalem externem EMV-Filter						
3-phasig 380...480 V						
R1	30	100	50	150	50	150
R2	30	100	50	150	50	150
R3	30	100	50	150	50	150
R4	-	-	30	100	50	150

1) Kategorie C1 nur bei leitungsgebundenen Emissionen. Störabstrahlungen sind bei Messung mit Standard-Messeinrichtungen nicht vergleichbar und müssen an Schaltschrank und Maschine einzeln geprüft oder gemessen werden.

Hinweise:

- Entfernen Sie die EMV-Schraube, um den internen EMV-Filter abzuklemmen. Siehe [Abklemmen des EMV-Filters](#) auf Seite 57.
- Störabstrahlungen gemäß C2 mit und ohne externen EMV-Filter. Verwenden Sie bei den Baugrößen mit 200 V einen Metallschrank, um die C2-Grenzwerte für abgestrahlte Emissionen mit einem externen EMV-Filter zu erfüllen.
- Bei 3-phasigen 380...400 V Frequenzrichter entsprechen die maximalen Längen der Motorkabel den Angaben für C3 in der oben stehenden Tabelle mit einem internen EMV-Filter.
- Bei 1-phasigen und 3-phasigen 208...240 V Frequenzrichter entspricht die maximale Länge der Motorkabel den Angaben in der Tabelle zu den Motorkabel auf Seite 97. Diese Frequenzrichter haben die EMV-Kategorie C4 (keine EMV).

Steueranschlusdaten

Analogeingänge (AI1, AI2)	Spannungssignal, einseitig	0...10 V DC (10 % Bereichsüberschreitung, 11 V DC max.) $R_{in} = 221,6 \text{ k}\Omega$
	Stromsignal, einseitig	0...20 mA (10 % Bereichsüberschreitung, 22 mA max.) $R_{in} = 137 \text{ }\Omega$
	Genauigkeit	$\leq 1,0 \%$ des vollen Skalenbereichs
	Überspannungsschutz	bis zu 30 V DC
	Potentiometer-Sollwert	10 V DC $\pm 1 \%$, max. Laststrom 10 mA
Analogausgang (AO1, AO2)	Stromausgabemodus	0...20 mA (10 % Bereichsüberschreitung, 22 mA max.) in 500 Ω Last (AO2 unterstützt nur Ausgangsstrom)
	Spannungsausgabemodus	0...10 V DC (10 % Bereichsüberschreitung, 11 V DC max.) in 200 $\text{k}\Omega$ Minimallast (Wirklast)
	Genauigkeit	$\leq 2 \%$ des vollen Skalenbereichs
Hilfsspann- ausgang und -eingang (+24V DC)	Als Ausgang	+24 V DC $\pm 10 \%$, max. 200 mA
	Als Eingang (optional)	+24 V DC $\pm 10 \%$, max. 1000 mA (einschl. interner Lüfterlast)
Digitaleingänge (DI1...DI6)	Spannung	12...24 V DC (int. oder ext. Spannungsversorgung) Max. 30 V DC.
	Typ	PNP und NPN
	Eingangsimpedanz	$R_{in} = 2 \text{ k}\Omega$
	DI5 (Digital- oder Frequenz- eingang)	Spannung
	Typ	PNP und NPN
	Eingangsimpedanz	$R_{in} = 2 \text{ k}\Omega$
	Max. Frequenz	16 kHz
Relaisausgang (RO1, RO2, RO3)	Typ	1 von C (NO + NC)
	Max. Schaltspannung	250 V AC / 30 V DC
	Max. Schaltstrom	2 A
Frequenzeingang (FI)	10 Hz...16 kHz	DI5 kann als Digital- oder Frequenzeingang verwendet werden.
STO-Schnittstelle	Siehe Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ auf Seite 129.	
EIA-485 Modbus RTU (A+, B-, DGND)	Klemmenblock-Rastermaß 5 mm, Leiterquerschnitt 2,5 mm^2	
	Physischer Anschluss: RS-485	
	Kabeltyp: Ein geschirmtes verdrehtes Leiterpaar für die Datenübertragung und ein Leiter oder Leiterpaar für die Signalerde (Nennimpedanz 100...165 Ω z. B. Belden 9842)	
	Übertragungsrate: 9,6...115,2 kbit/s	
	Abschluss durch Schalter	

Bremswiderstandsanschluss

Kurzschlusschutz (IEC 61800-5-1, IEC 60439-1, UL 61800-5-1)	Der Bremswiderstandsanschluss ist bedingt kurzschlussfest nach IEC/EN 61800-5-1 und UL 61800-5-1. Informationen zur Auswahl geeigneter Sicherungen erhalten Sie von Ihrer ABB-Vertretung. Bedingter Bemessungskurzschlussstrom gemäß IEC 60439-1
---	--

Wirkungsgrad

Ungefähr 98 % bei Nennleistung.

Schutzarten

Schutzart (IEC/EN 60529)	IP20 (Schrankgerät) / offener UL-Typ: Standard-Gehäuse. Der Frequenzumrichter muss in einen Schrank eingebaut werden, um die Anforderungen des Berührungsschutzes zu erfüllen.
Schranktypen (UL 61800-5-1)	Offener UL-Typ Nur zur Verwendung in Innenbereichen.
Überspannungskategorie (IEC 60664-1)	III
Schutzklassen (IEC/EN 61800-5-1)	I

Umgebungsbedingungen

Die Grenzwerte der Umgebungsbedingungen für den Frequenzumrichter sind nachfolgend angegeben. Der Frequenzumrichter muss in einem beheizten Innenraum installiert und betrieben werden.

	Betrieb für stationären Betrieb	Lagerung in der Schutzverpackung	Transport in der Schutzverpackung
Aufstellhöhe	0 bis 4000 m über NHN (Leistungs- minderung über 1000 m) Weitere Informationen siehe Leistungsminderung auf Seite 85 .	-	-
Umgebungsluft- temperatur	-10...+60 °C (14...140 °F) Vereisung nicht zulässig. Siehe Leistungsminderung auf Seite 85 .	-40...+70 °C ±2 % (-40...+158 °F ±2 %)	-40...+70 °C ±2 % (-40...+158 °F ±2 %)
Relative Luftfeuchtigkeit	0...95 %	Max. 95 %	Max. 95 %
	Kondensation nicht zulässig. Maximal zulässige relative Luftfeuchtigkeit 60 %, falls korrosive Gase/Luft vorhanden sind.		
Kontaminationsgrade (IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-2, IEC 60721-3-1)	Kein leitfähiger Staub zulässig.		
	Gem. IEC 60721-3-3, chemische Gase: Klasse 3C2 Feststoffe: Klasse 3S2. Den Frequenzumrichter entsprechend der Gehäuseklassifizierung installieren. Sicherstellen, dass die Kühlluft sauber ist sowie keine korrosiven Materialien und elektrisch leitenden Staub enthält.	Gem. IEC 60721-3-1, chemische Gase: Klasse 1C2 Feststoffe: Klasse 1S2	Gem. IEC 60721-3-2, chemische Gase: Klasse 2C2 Feststoffe: Klasse 2S2
Verschmutzungsgrad (IEC 60950-1)	Verschmutzungsgrad 2	-	-

Sinusförmige Schwingungen (IEC 60721-3-3)	Geprüft gemäß IEC 60721-3-3, mechanische Bedingungen: Klasse 3M4 2...9 Hz, 3,0 mm (0,12 in) 9...200 Hz, 10 m/s ² (33 ft/s ²)	-	-
Stoß (IEC 60068-2-27, ISTA 1A)	Nicht zulässig	Gemäß ISTA 1A. Max. 100 m/s ² (330 ft/s ²), 11 ms.	Gemäß ISTA 1A. Max. 100 m/s ² (330 ft/s ²), 11 ms.
Freier Fall	Nicht zulässig	76 cm (30 in)	76 cm (30 in)

Materialien

Frequenzumrichter-Gehäuse

- PC/ABS 2 mm, PC + 10 % GF 2,5...3 mm und PA 66 + 25 % GF 1,5 mm, alles im Farbton NCS 1502-Y (RAL 9002 / PMS 420 C)
- Feuerverzinktes Stahlblech 1,5 mm, Verzinkungsdicke 20 Mikrometer
- Extrudiertes Aluminium AISi

Verpackung

Karton aus Wellpappe.

Entsorgung

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

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

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

Anwendbare Normen

	Der Frequenzumrichter entspricht den folgenden Normen:
EN ISO 13849-1:2015	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: allgemeine Gestaltungsleitsätze
EN ISO 13849-2:2012	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 2: Validierung
EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	Sicherheit von Maschinen. Elektrische Ausrüstung von Maschinen. Teil 1: <i>Allgemeine Anforderungen. Bedingung für die Übereinstimmung</i> : Das Montageunternehmen ist verantwortlich für den Einbau <ul style="list-style-type: none"> • einer Not-Aus-Einrichtung • eines Netztrenners
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme
EN 61800-3:2004 + A1:2012	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl. Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren
IEC 61800-3:2004 + A1:2011	
IEC/EN 61800-5-1:2007	Drehzahlgeregelte elektrische Antriebssysteme - Teil 5-1: Sicherheitsanforderungen – Elektrische, thermische und energetische Anforderungen
ANSI/UL 61800-5-1:2015	UL-Norm für drehzahlgeregelte elektrische Antriebssysteme - Teil 5-1: Sicherheitsanforderungen – Elektrische, thermische und energetische Anforderungen
CSA C22.2 No. 274-13	Drehzahlveränderbare Antriebe

CE-Kennzeichnung

Am Frequenzumrichter ist eine CE-Kennzeichnung angebracht, womit bestätigt wird, dass der Frequenzumrichter die Bestimmungen der europäischen Niederspannungsrichtlinie, der EMV-, RoHS- und WEEE-Richtlinie erfüllt. Mit der CE-Kennzeichnung wird außerdem bestätigt, dass der Frequenzumrichter im Hinblick auf die Sicherheitsfunktionen (z. B. STO) die Bestimmungen der Maschinenrichtlinie für eine Sicherheitskomponente erfüllt.

■ Übereinstimmung mit der europäischen Niederspannungsrichtlinie

Die Übereinstimmung mit der europäischen Niederspannungsrichtlinie nach der Norm EN 61800-5-1:2007 wurde verifiziert. Die Konformitätserklärung ist im Internet verfügbar.

■ Übereinstimmung mit der europäischen EMV-Richtlinie

Die EMV-Richtlinie definiert die Anforderungen an die Störfestigkeit und Emissionen von elektrischen Einrichtungen innerhalb der Europäischen Union. Die EMV-Produktnorm (EN 61800-3:2004 + A1:2012) beinhaltet die Anforderungen an Frequenzumrichter. Siehe [Übereinstimmung mit EN 61800-3:2004 + A1:2012](#) auf Seite 106. Die Konformitätserklärung ist im Internet verfügbar.

■ Übereinstimmung mit der europäischen ROHS-Richtlinie

RoHS = Restriction of Hazardous Substances = Einschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Substanzen in elektrischen und elektronischen Geräten. Die Konformitätserklärung ist im Internet verfügbar.

■ Übereinstimmung mit der europäischen WEEE-Richtlinie

Die WEEE-Richtlinie legt die geregelte Entsorgung und das Recycling elektrischer und elektronischer Ausrüstung fest.

■ Übereinstimmung mit der europäischen Maschinenrichtlinie

Der Frequenzumrichter besitzt die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ und kann mit anderen Sicherheitsfunktionen für Maschinen ausgestattet werden, die als Sicherheitskomponenten im Geltungsbereich der Maschinenrichtlinie enthalten sind. Diese Funktionen des Frequenzumrichters sind mit den Europäischen harmonisierten Normen wie 61800-5-2 konform. Siehe [Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“](#) auf Seite 129.



EU Declaration of Conformity

Machinery Directive 2006/42/EC

We

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

declare under our sole responsibility that the following product:

Frequency converter ACH480-04

with regard to the safety function

Safe Torque Off

is in conformity with all the relevant safety component requirements of EU Machinery Directive 2006/42/EC.

The following harmonized standards have been applied:

EN 61800-5-2:2007	<i>Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements - Functional</i>
EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	<i>Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems</i>
EN ISO 13849-1:2015	<i>Safety of machinery – Safety-related parts of control systems. Part 1: General requirements</i>
EN ISO 13849-2:2012	<i>Safety of machinery – Safety-related parts of the control systems. Part 2: Validation</i>
EN 60204-1: 2006 + A1:2009 + AC:2010	<i>Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements</i>

The following other standards have been applied:

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

The product referred in this Declaration of conformity fulfils the relevant provisions of other European Union Directives which are notified in Single EU Declaration of conformity 3AXD10000751207.

Helsinki, 28 August 2018

Manufacturer representative:


Vesa Kandell
Vice President, ABB



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

■ Definitionen

EMV steht für **Elektromagnetische Verträglichkeit**. Das ist die Fähigkeit eines elektrischen/elektronischen Geräts, ohne Probleme in einer elektromagnetischen Umgebung betrieben werden zu können. 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* enthält Einrichtungen, die an ein Netz angeschlossen sind, das nicht direkt auch Wohngebäude versorgt.

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

Frequenzumrichter der Kategorie C2: Frequenzumrichter mit einer Nennspannung unter 1000 V, der bei Verwendung in der Ersten Umgebung nur durch eine befugte Fachperson installiert und in Betrieb genommen werden darf.

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

■ Kategorie C1

Die Grenzwerte für leitungsgebundene Emissionen werden unter folgenden Bedingungen eingehalten:

1. Der optionale EMV-Filter wird entsprechend der ABB-Dokumentation ausgewählt und wie im Handbuch des EMV-Filters beschrieben installiert.
2. Die Motor- und Steuerkabel werden gemäß Spezifikation in diesem Handbuch ausgewählt.
3. Der Frequenzumrichter wurde gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch installiert.
4. Maximale Motorkabellänge bei 4 kHz Schaltfrequenz siehe [Motorkabellänge](#) auf Seite 97.

Der Frequenzumrichter kann bei Verwendung in Wohngebieten hochfrequente Störungen verursachen, weshalb Maßnahmen zur Abschwächung getroffen werden müssen.

■ Kategorie C2

Gilt für ACH480-04-xxxx-4 mit einem standardmäßig eingebauten EMV C2 Filter.

Die Emissionsgrenzwerte werden unter folgenden Bedingungen eingehalten:

1. Die Motor- und Steuerkabel werden gemäß Spezifikation in diesem Handbuch ausgewählt.
2. Der Frequenzumrichter wurde gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch installiert.
3. Maximale Motorkabellänge bei 4 kHz Schaltfrequenz siehe [Motorkabellänge](#) auf Seite 97.

Bei Verwendung in einem Wohngebiet kann der Frequenzumrichter hochfrequente Störungen verursachen. Ergreifen Sie gegebenenfalls zusätzlich zur Einhaltung der CE-Vorschriften Maßnahmen zur Störungsverhinderung.



WARNUNG! Schließen Sie einen Frequenzumrichter mit angeschlossenem internen EMV-Filter nicht an ein IT-Netz (ungeerdet) an. Das Einspeisenetz wird mit dem Erdpotenzial über die internen EMV-Filter-Kondensatoren verbunden. Dadurch können Gefahren entstehen oder die Geräte beschädigt werden. Zum Abklemmen des EMV-Filters siehe [Abklemmen des EMV-Filters](#) auf Seite 57.



WARNUNG! Schließen Sie den Frequenzumrichter nicht mit angeschlossenem EMV-Filter an ein asymmetrisch geerdetes TN-Netz an, da sonst der Frequenzumrichter beschädigt werden kann. Zum Abklemmen des EMV-Filters siehe [Abklemmen des EMV-Filters](#) auf Seite 57.

■ Kategorie C3

Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der Norm bei diesen Voraussetzungen:

1. Die Motor- und Steuerkabel werden gemäß Spezifikation in diesem Handbuch ausgewählt.
2. Der Frequenzumrichter wurde gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch installiert.
3. Maximale Motorkabellänge bei 4 kHz Schaltfrequenz siehe [Motorkabellänge](#) auf Seite 97.



WARNUNG! Ein Frequenzumrichter der Kategorie C3 darf nicht an ein öffentliches Niederspannungsnetz angeschlossen werden, das Privathaushalte versorgt. Sonst kommt es zu hochfrequenten Störungen.



UL-Kennzeichnung

Wenn das Typenschild des Frequenzumrichters die UL-Kennzeichnung trägt, so ist er UL-zertifiziert.

■ UL-Checkliste

- Stellen Sie sicher, dass auf dem Typenschild des Frequenzumrichters die cULus-Kennzeichnung angegeben ist.
- **ACHTUNG - Stromschlaggefahr** Warten Sie nach dem Abschalten der Spannungsversorgung stets 5 Minuten, bis die Zwischenkreiskondensatoren entladen sind, bevor Sie mit der Arbeit am Frequenzumrichter, dem Motor oder dem Motor-kabel beginnen.
- Der Frequenzumrichter muss in einem beheizten Innenraum installiert und betrieben werden. Der Frequenzumrichter muss in sauberer Luft gemäß Gehäuseklassifizierung installiert werden. Die Kühlluft muss sauber, frei von korrosiven Materialien und elektrisch leitfähigem Staub sein.
- Die maximale Umgebungslufttemperatur bei Nennstrom beträgt 50 °C (122 °F).
- Der Frequenzumrichter kann in Netzen eingesetzt werden, die einen maximalen symmetrischen Strom von 100 kA (eff.) bei maximal 480 V (oder 240 V) liefern, wenn die Absicherung mit UL-zertifizierten Sicherungen erfolgt. Die Ampere-Angabe basiert auf Prüfungen, die gemäß der entsprechenden UL-Norm durchgeführt wurden.
- Die Kabel innerhalb des Motorschaltkreises müssen für mindestens 75 °C (167 °F) in UL-kompatiblen Installationen ausgelegt sein.
- Integrierter Halbleiter-Kurzschlusschutz gewährleistet keinen Schutz der Stromzweige. Das Eingangskabel muss durch UL-Sicherungen geschützt sein. Die Sicherungen gewährleisten einen Schutz der Stromzweige gemäß dem National Electrical Code (US) und dem Canadian Electrical Code (Kanada). Bei Installationen in den USA müssen außerdem noch andere Bestimmungen beachtet werden. Bei Installationen in Kanada müssen außerdem in den Provinzen geltende Bestimmungen beachtet werden.
Hinweis: Leitungsschutzschalter und Leistungsschalter dürfen in den USA nicht ohne Sicherungen verwendet werden. Für geeignete Leistungsschalter setzen Sie sich bitte mit Ihrer ABB-Niederlassung in Verbindung.
- Der Frequenzumrichter ist mit einem Motorüberlastschutz ausgestattet. Einstellungen siehe Firmware-Handbuch.
- Frequenzumrichter-Überspannungskategorie siehe Seite [100](#). Verschmutzungsgrad siehe Seite [101](#).



CSA-Kennzeichnung

Wenn das Typenschild des Frequenzumrichters die CSA-Kennzeichnung trägt, so ist er CSA-zertifiziert. Das CSA-Kennzeichen zeigt an, dass ein Produkt entsprechend einer kanadischen oder US-amerikanischen Norm geprüft wurde und die Anforderungen der entsprechenden CSA-Norm oder eines anderen anerkannten Dokuments, das der Zertifizierung zugrunde gelegt wurde, erfüllt.



RCM-Kennzeichnung

Wenn das Typenschild des Frequenzumrichters die RCM-Kennzeichnung trägt, so ist er RCM-zertifiziert.

Die RCM-Kennzeichnung ist für Australien und Neuseeland erforderlich. Auf den Frequenzumrichtern ist die RCM-Kennzeichnung angebracht, um die vom Trans-Tasman Electromagnetic Compatibility Scheme verlangte Übereinstimmung mit der entsprechenden Norm (IEC 61800-3:2004) zu bestätigen.

Erfüllung der Anforderungen der Norm siehe [Übereinstimmung mit EN 61800-3:2004 + A1:2012](#) auf Seite 106.



EAC-Kennzeichnung

Wenn das Typenschild des Frequenzumrichters die EAC-Kennzeichnung trägt, so ist er EAC-zertifiziert. Die EAC-Kennzeichnung ist in Russland, Weißrussland und Kasachstan erforderlich.



WEEE-Kennzeichnung

Der Frequenzumrichter ist mit dem Mülltonnensymbol gekennzeichnet. Es gibt an, dass der Frequenzumrichter am Ende seiner Lebensdauer an einer entsprechenden Sammelstelle dem Recyclingsystem zugeführt und nicht wie normaler Abfall entsorgt werden sollte. Siehe Abschnitt [Materialien](#) auf Seite 102.



RoHS-Kennzeichnung für China

Wenn das Typenschild des Frequenzumrichters die chinesische RoHS-Kennzeichnung trägt, so ist er für China RoHS-zertifiziert. Der *People's Republic of China Electronic Industry Standard* (SJ/T 11364-2014) spezifiziert die Kennzeichnungsanforderungen für gefährliche Substanzen in elektronischen und elektrischen Produkten. Die grüne Kennzeichnung ist am Frequenzumrichter angebracht, um zu bestätigen, dass er keine giftigen und gefährlichen Substanzen oder Elemente oberhalb der maximalen Konzentrationswerte enthält, und dass es sich um ein umweltfreundliches Produkt handelt, das wiederaufbereitet und wiederverwendet werden kann.



TÜV-Siegel

Das TÜV-Siegel ist ein für elektrische Produkte anerkanntes Kennzeichen. Dieses Kennzeichen gibt an, dass das Produkt das Zertifizierungsverfahren zur funktionalen Sicherheit durchlaufen hat, das vom TÜV (Technischer Überwachungsverein) vorgegeben wurde

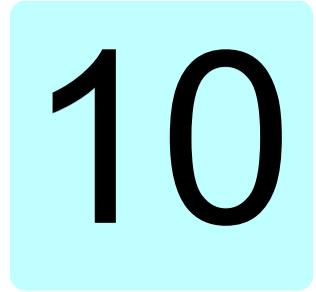
Haftungsausschluss

■ Allgemeiner Haftungsausschluss

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

■ Haftungsausschluss für Cyber-Sicherheit

Dieses Produkt wurde für den Anschluss an und die Übertragung von Informationen und Daten über eine Netzwerk-Schnittstelle ausgelegt. Es liegt allein in der Verantwortung des Kunden, ständig sicherzustellen, dass die Verbindung zwischen diesem Produkt und dem Netzwerk des Kunden oder einem anderen Netzwerk (wie es auch der Fall sein kann) gesichert ist. Der Kunde muss ausreichende Sicherheitsmaßnahmen treffen und auf dem aktuellen Stand halten (wie - und nicht darauf beschränkt - die Installation von Firewalls, Anwendung von Authentifizierungsmaßnahmen, Verschlüsselung von Daten, Installation von Antivirus-Programmen usw.), um das Produkt, das Netzwerk, sein System und die Schnittstellen vor Sicherheitsverletzungen, unerlaubtem Zugriff, Eindringen, Sicherheitslücken und/oder Diebstahl von Daten oder Informationen zu schützen. ABB und seine Konzerngesellschaften sind nicht haftbar für Schäden und/oder Verluste, die als Folge von Sicherheitsverletzungen, unerlaubtem Zugriff, Störungen, Eindringung, Sicherheitslücken und/oder Diebstahl von Daten und Informationen auftreten.

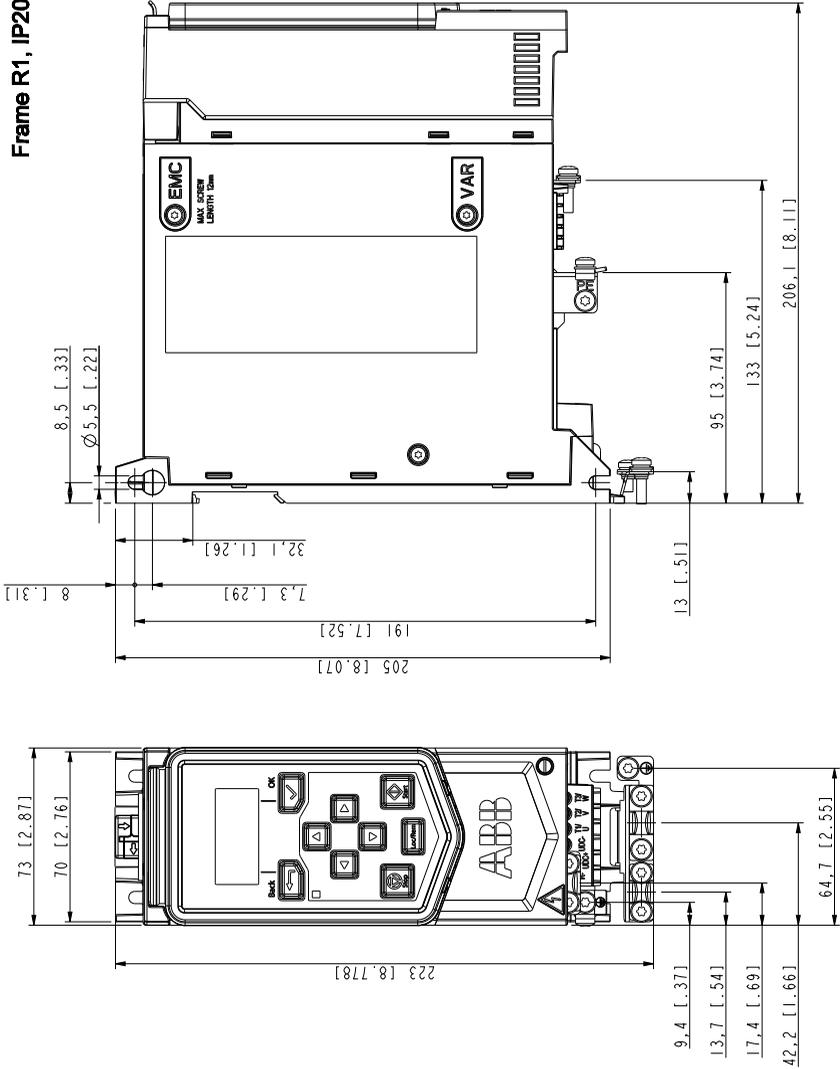


Maßzeichnungen

Maßzeichnungen des ACH480 Frequenzumrichters in den Baugrößen R1, R2, R3 und R4. Die Abmessungen sind in Millimetern und Zoll angegeben.

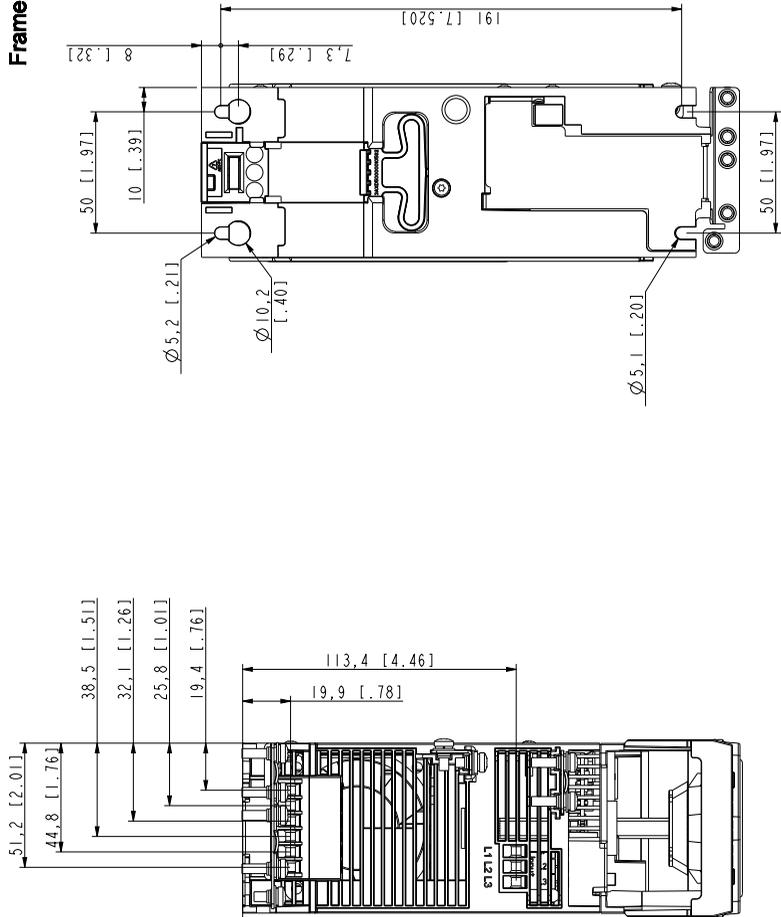
Baugröße R1 (400 V) (Front und Seite)

Frame R1, IP20



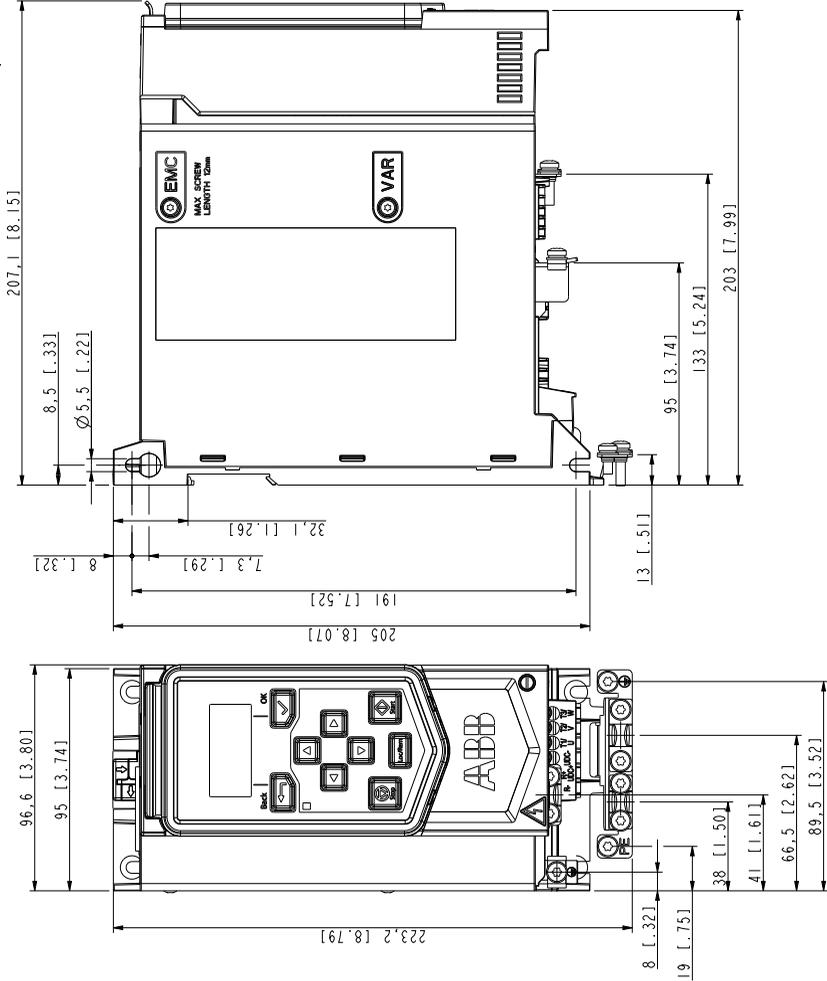
Baugröße R1 (400 V) (Boden und Rückseite)

Frame R1, IP20



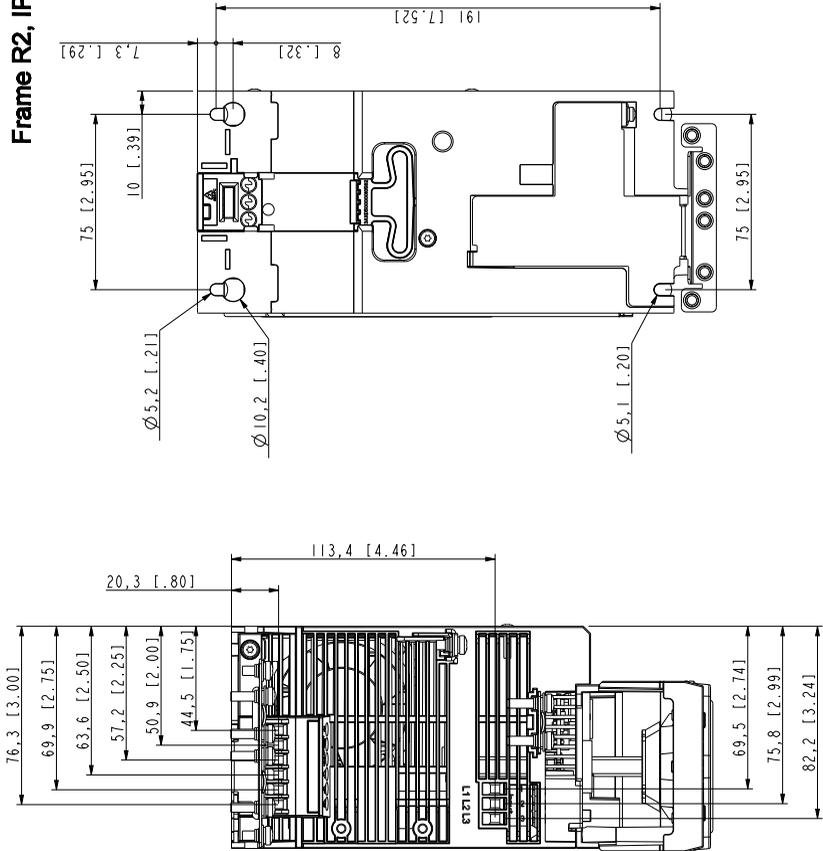
Baugröße R2 (400 V) (Front und Seite)

Frame R2, IP20



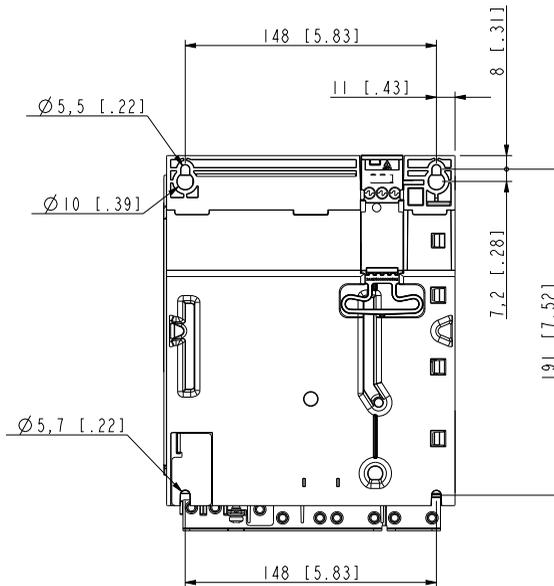
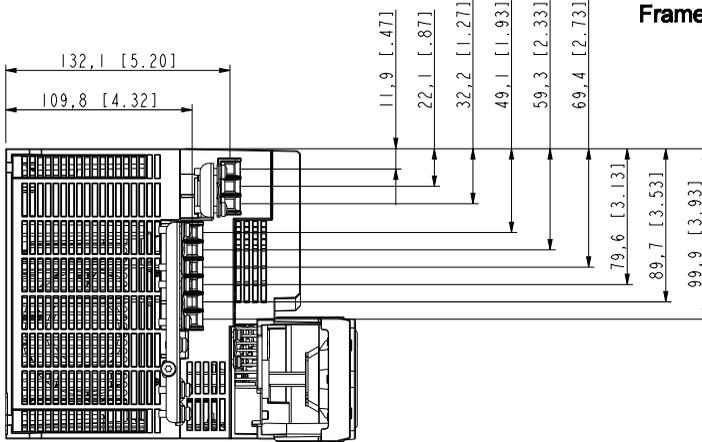
Baugröße R2 (400 V) (Boden und Rückseite)

Frame R2, IP20

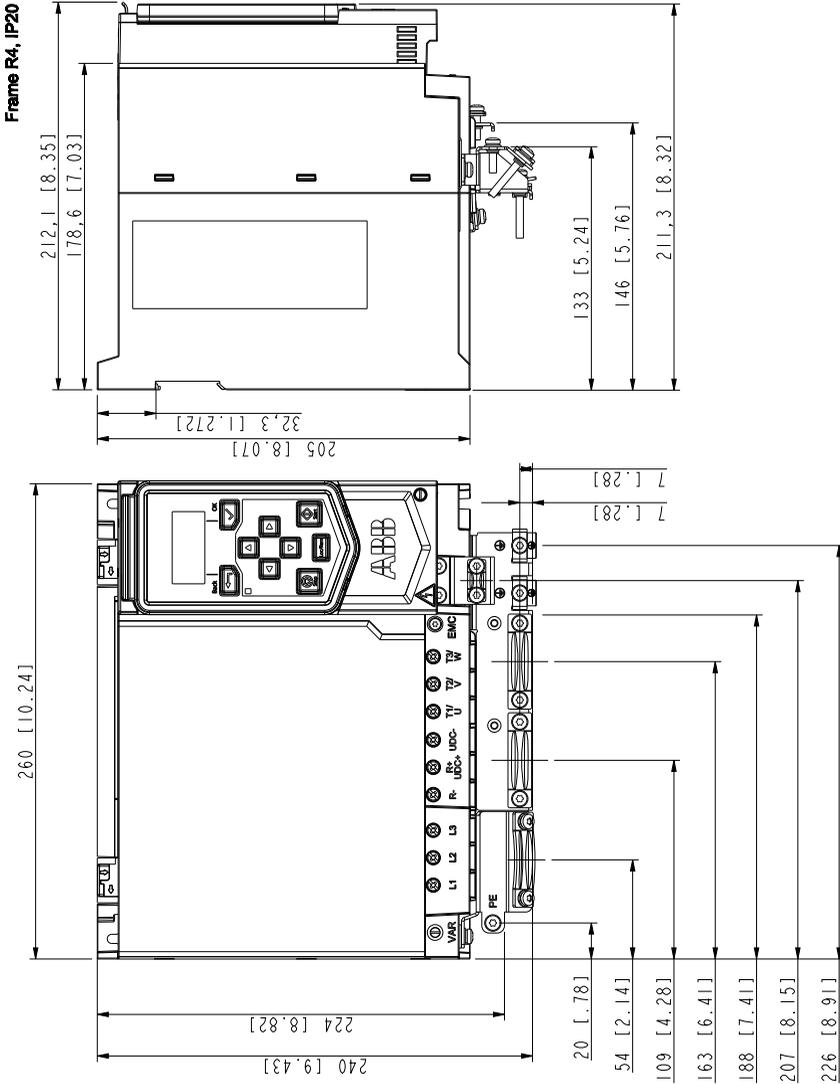


Baugröße R3 (400 V) (Boden und Rückseite)

Frame R3, IP20

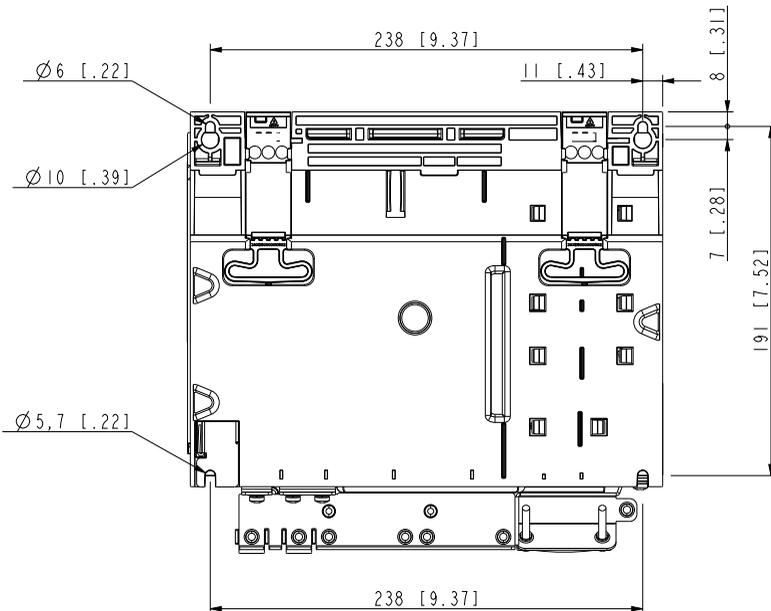
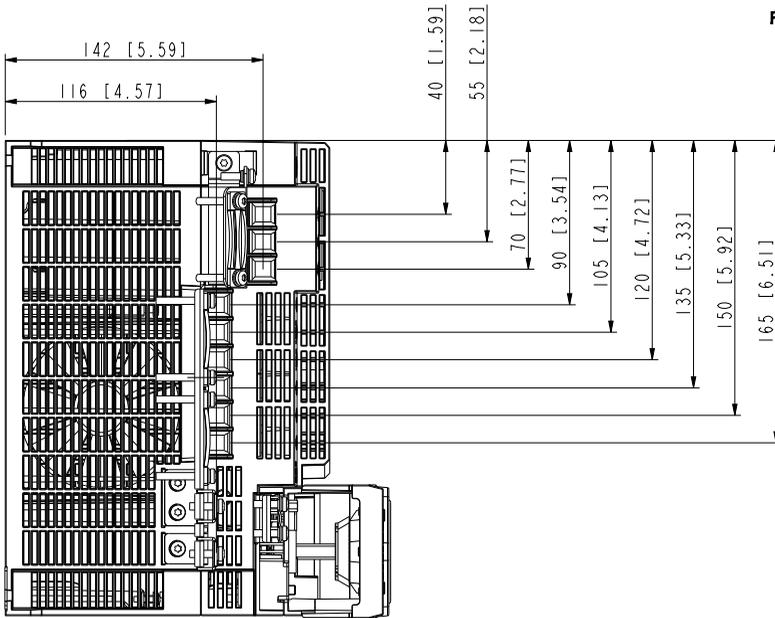


Baugröße R4 (400 V) (Front und Seite)



Baugröße R4 (Boden und Rückseite)

Frame R4, IP20





11

Widerstandsbremmung

Inhalt des Kapitels

In diesem Kapitel werden die Auswahl des Bremswiderstands und der Kabel, der Schutz des Systems, der Anschluss des Bremswiderstands und die Freigabe der Widerstandsbremmung beschrieben.

Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung

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

Auswahl des Bremswiderstands

Die Frequenzrichter verfügen standardmäßig über einen integrierten Brems-Chopper. Der Bremswiderstand ist mithilfe der Tabelle und Gleichungen in diesem Abschnitt auszuwählen.

1. Bestimmen Sie die erforderliche maximale Bremsleistung P_{Rmax} für die Applikation. P_{Rmax} muss kleiner sein als P_{BRmax} in der Tabelle auf Seite 123 für den verwendeten Frequenzrichtertyp.
 2. Den Widerstandswert R mit Formel 1 berechnen.
 3. Die Energie $E_{RImpuls}$ mit Formel 2 berechnen.
 4. Den Widerstand so auswählen, dass die folgenden Bedingungen erfüllt sind:
 - Die Nennleistung des Widerstands muss größer oder gleich P_{Rmax} sein.
-

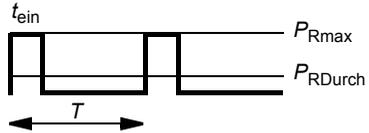
- Der Widerstandswert R muss zwischen R_{\min} und R_{\max} liegen, die in der Tabelle für den verwendeten Frequenzumrichtertyp angegeben sind.
- Der Widerstand muss Energie $E_{R\text{Impuls}}$ während des Bremszyklus T ableiten können.

Gleichungen zur Auswahl des Widerstands:

$$\text{Gl. 1. } U_N = 200 \dots 240 \text{ V: } R = \frac{150000}{P_{R\max}}$$

$$U_N = 380 \dots 415 \text{ V: } R = \frac{450000}{P_{R\max}}$$

$$U_N = 415 \dots 480 \text{ V: } R = \frac{615000}{P_{R\max}}$$



$$\text{Gl. 2. } E_{R\text{Impuls}} = P_{R\max} \cdot t_{\text{ein}}$$

$$\text{Gl. 3. } P_{R\text{Durch}} = P_{R\max} \cdot \frac{t_{\text{ein}}}{T}$$

Zur Umrechnung 1 hp = 746 W nehmen.

dabei sind:

R = berechneter Bremswiderstandswert (Ohm). Stellen Sie sicher, dass: $R_{\min} < R < R_{\max}$.

$P_{R\max}$ = maximale Leistung während des Bremszyklus (W)

$P_{R\text{Durch}}$ = durchschnittliche Leistung während des Bremszyklus (W)

$E_{R\text{Impuls}}$ = in den Widerstand geleitete Energie während eines einzigen Bremsvorgangs (J)

t_{ein} = Dauer des Bremsimpulses (s)

t = Dauer des Bremszyklus (s).



WARNUNG! Verwenden Sie niemals einen Bremswiderstand mit einem Widerstandswert, der unter dem spezifizierten Wert des Frequenzumrichtertyps liegt. Der Frequenzumrichter und der interne Chopper können den Überstrom durch einen zu niedrigen Widerstandswert nicht verarbeiten.

Referenz-Bremswiderstände

Typ ACH480- 04-...	R_{min}	R_{max}	P_{brcont}		P_{BRmax}		Widerstandstypen - Beispiele Danotherm	Bremszeit ⁽¹⁾ s
	Ohm	Ohm	kW	hp	kW	hp		
1-phasig, $U_N = 200...240$ V								
02A4-1	32,5	468	0,25	0,33	0,38	0,50	CBH 360 C T 406 210R oder CAR 200 D T 406 210R	Siehe Dokumenta- tion des Bremswider- standsherstellers
03A7-1	32,5	316	0,37	0,50	0,56	0,74		
04A8-1	32,5	213	0,55	0,75	0,83	1,10		
06A9-1	32,5	145	0,75	1,00	1,10	1,50	CBR-V 330 D T 406 78R UL	
07A8-1	32,5	96,5	1,10	1,50	1,70	2,20		
09A8-1	32,5	69,9	1,50	2,00	2,30	3,00	CBR-V 560 D HT 406 39R UL	
12A2-1	19,5	47,1	2,20	3,00	3,30	4,40		
3-phasig, $U_N = 200...240$ V								
02A4-2	39	474	0,25	0,33	0,38	0,50	CBH 360 C T 406 210R oder CAR 200 D T 406 210R	Siehe Dokumenta- tion des Bremswider- standsherstellers
03A7-2	39	319	0,37	0,50	0,56	0,74		
04A8-2	39	217	0,55	0,75	0,83	1,10		
06A9-2	39	145	0,75	1,00	1,13	1,50	CBR-V 330 D T 406 78R UL	
07A8-2	39	105	1,10	1,50	1,65	2,20		
09A8-2	20	71	1,50	2,00	2,25	3,00	CBR-V 560 D HT 406 39R UL	
12A2-2	20	52	2,20	2,00	3,30	4,40		
17A5-2	16	38	3,00	3,00	4,50	6,00	CBT-H 560 D HT 406 19R	
25A0-2	16	28	4,00	5,00	6,00	8,00		
032A-2	3	20	5,50	7,50	8,25	11,00	CBT-V 760 G H T 282 8R	
048A-2	3	14	7,50	10,00	11,25	15,00		
055A-2	3	10	11,00	15,00	16,50	21,99		
3-phasig, $U_N = 380...480$ V								
01A8-4	99	933	0,37	0,50	0,56	0,74	CBH 360 C T 406 210R oder CAR 200 D T 406 210R	Siehe Dokumenta- tion des Bremswider- standsherstellers
02A7-4	99	628	0,55	0,75	0,83	1,10		
03A4-4	99	428	0,75	1,00	1,13	1,50		
04A1-4	99	285	1,10	1,50	1,65	2,20		
05A7-4	99	206	1,50	2,00	2,25	3,00		
07A3-4	53	139	2,20	2,00	3,30	4,40	CBR-V 330 D T 406 78R UL	
09A5-4	53	102	3,00	3,00	4,50	6,00		
12A7-4	32	76	4,00	5,00	6,00	8,00	CBR-V 560 D HT 406 39R UL	
018A-4	32	54	5,50	7,50	8,25	11,00		
026A-4	23	39	7,50	10,00	11,25	15,00	CBT-H 560 D HT 406 19R	
033A-4	6	29	11,00	15,00	17	22,00		
039A-4	6	24	15,00	20,00	23	30,00	CBT-H 760 D HT 406 16R	
046A-4	6	20	18,50	25,00	28	37,00		
050A-4	6	20	22,00	30,00	33	44,00		

3AXD10000299801.xls

1) Der maximal zulässige Bremszyklus des Bremswiderstands unterscheidet sich von demjenigen des Frequenzumrichters.

P_{BRmax} – Die maximale Bremskapazität des Frequenzumrichters 1/10min ($P_{BRcont} * 150\%$) muss die gewünschte Bremsleistung überschreiten.

P_{BRcont} – Die maximale Bremskapazität des Frequenzumrichters muss die gewünschte Bremsleistung überschreiten.

R_{max} – der maximale Widerstand für P_{BRcont} . Der Widerstand des Bremswiderstandes kann kleiner ausfallen, wenn die Anwendung dies zulässt.

Auswahl und Verlegung der Bremswiderstandskabel

Verwenden Sie ein in Abschnitt [Klemmendaten für die Leistungskabel](#) auf Seite 94 spezifiziertes geschirmtes Kabel.

■ Minimierung der elektromagnetischen Störungen

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

- 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.
- Die anderen Kabel müssen im rechten Winkel gekreuzt werden.
- Die Kabel müssen so kurz wie möglich sein, um Störabstrahlungen und Belastungen der Chopper-IGBTs zu minimieren. Je länger die Kabel sind, desto höher sind Störabstrahlungen, die induktive Last und Spannungsspitzen über den IGBT-Halbleitern des Brems-Choppers.

■ Maximale Kabellänge

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

■ EMV-Konformität der kompletten Installation

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.

Installation der Bremswiderstände

Alle Widerstände müssen außerhalb des Frequenzumrichters an einem Ort installiert werden, an dem sie gekühlt werden.

Hinsichtlich der Kühlungsanforderungen müssen Widerstände so installiert werden, dass:

- eine Überhitzung des Widerstands oder von in der Nähe befindlichen Materialien ausgeschlossen ist.
- die Umgebungslufttemperatur den zulässigen Maximalwert nicht überschreitet.

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



WARNUNG! Die in der Nähe des Bremswiderstandes verwendeten Materialien dürfen 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 im Bremsstromkreis

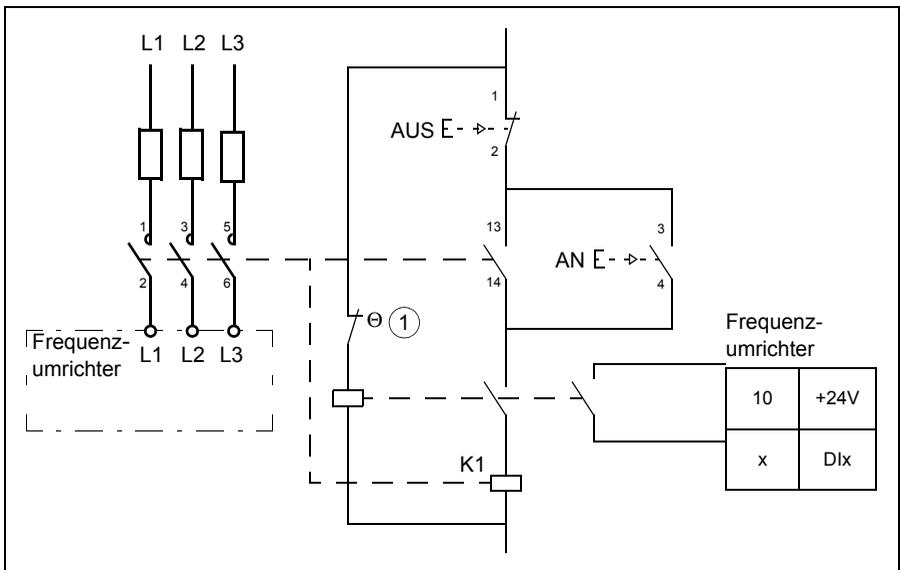
■ Schutz des Systems bei Kurzschlüssen in Kabel und Bremswiderstand

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

■ Schutz des Systems vor thermischer Überlastung

Der Frequenzumrichter muss aus Sicherheitsgründen mit einem Hauptschutz ausgestattet werden. Das Schütz ist so zu anzuschließen, dass es bei einer Überhitzung des Widerstandes öffnet. Das ist wichtig für die Sicherheit, da der Frequenzumrichter ansonsten nicht in der Lage ist, die Netzeinspeisung zu unterbrechen, wenn der Brems-Chopper bei Störung weiterhin leitend bleibt. Siehe das folgende Verdrahtungsbeispiel: Verwenden Sie Widerstände, die mit einem temperaturgesteuerten Schalter (1) ausgestattet sind. Der Schalter zeigt Übertemperatur und Überlast an.

Wir empfehlen, auch den Thermoschalter mit einem Digitaleingang des Frequenzumrichters zu verdrahten.



Mechanische Installation

Siehe die Anweisungen des Widerstandsherstellers.

Elektrische Installation

■ **Messung der Isolation der Baugruppe**

Siehe *Messung der Isolation* auf Seite 56.

■ **Anschlussplan**

Siehe *Anschluss der Leistungskabel* auf Seite 59.

■ **Vorgehensweise bei Anschlussarbeiten**

Siehe *Anschluss der Leistungskabel* auf Seite 59.

Den Thermoschalter des Bremswiderstands wie oben in Abschnitt *Schutz des Systems vor thermischer Überlastung* auf Seite 125 beschrieben anschließen.

Inbetriebnahme

Die folgenden Parameter einstellen:

1. Die Überspannungsregelung des Frequenzumrichters mit Parameter 30.30 Überspann.-Regelung abschalten.
2. Die Quelle von Parameter 31.01 Ext. Ereignis 1 Quelle auf den Digitaleingang einstellen, an den der Thermoschalter des Bremswiderstands angeschlossen ist.
3. Parameter 31.02 Ext. Ereignis 1 Typ auf Fehler setzen.
4. Die Brems-Chopper-Funktion mit Parameter 43.06 Freigabe Brems-Chopper freigeben. Wenn „Aktiviert mit therm. Modell“ gewählt ist, die Parameter 43.08 und 43.09 für den Überlastschutz des Bremswiderstands gemäß Anwendung ebenfalls aktivieren.
5. Die Einstellung des Widerstandswerts von Parameter 43.10 Brems-Widerstandswert prüfen.

Bei diesen Parametereinstellungen erzeugt der Frequenzumrichter eine Störmeldung und trudelt in Folge einer Übertemperatur des Bremswiderstands aus.



WARNUNG! Den Bremswiderstand abklemmen, falls dieser in den Parametereinstellungen nicht aktiviert wurde.

12

Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“

Inhalt dieses Kapitels

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

Beschreibung

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

Ist die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ aktiviert, schaltet sie die Steuerspannung der Leistungshalbleiter der Ausgangsstufe des Frequenzumrichters ab (A, siehe Diagramm auf Seite [132](#)) und verhindert, dass die für die Motordrehung benötigte Spannung erzeugt wird. Wenn der Motor läuft und die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ aktiviert wird, trudelt der Motor bis zum Stillstand aus.

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

Die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ des Frequenzumrichters entspricht den folgenden Normen:

Norm	Name
IEC 60204-1:2016 EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010	<i>Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen</i>
IEC 61000-6-7:2014	<i>Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-7: Fachgrundnormen – Störfestigkeitsanforderungen an Geräte und Einrichtungen, die zur Durchführung von Funktionen in sicherheitsbezogenen Systemen (funktionale Sicherheit) an industriellen Standorten vorgesehen sind</i>
IEC/EN 61326-3-1:2017	<i>Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte – EMV-Anforderungen – Teil 3-1: Störfestigkeitsanforderungen für sicherheitsbezogene Systeme und für Geräte, die für sicherheitsbezogene Funktionen vorgesehen sind (Funktionale Sicherheit) – Allgemeine industrielle Anwendungen</i>
IEC 61508-1:2010	<i>Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme -Teil 1: Allgemeine Anforderungen</i>
IEC 61508-2:2010	<i>Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme -Teil 2: Anforderungen an sicherheitsbezogene elektrische/elektronische/programmierbare elektronische Systeme</i>
IEC 61511-1:2016	<i>Funktionale Sicherheit – Sicherheitsgerichtete Systeme für die Prozessindustrie</i>
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	<i>Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl. Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit</i>
IEC 62061:2005 + A1:2012 + A2:2015 EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	<i>Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme</i>
EN ISO 13849-1:2015	<i>Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze.</i>
EN ISO 13849-2:2012	<i>Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 2: Validierung</i>

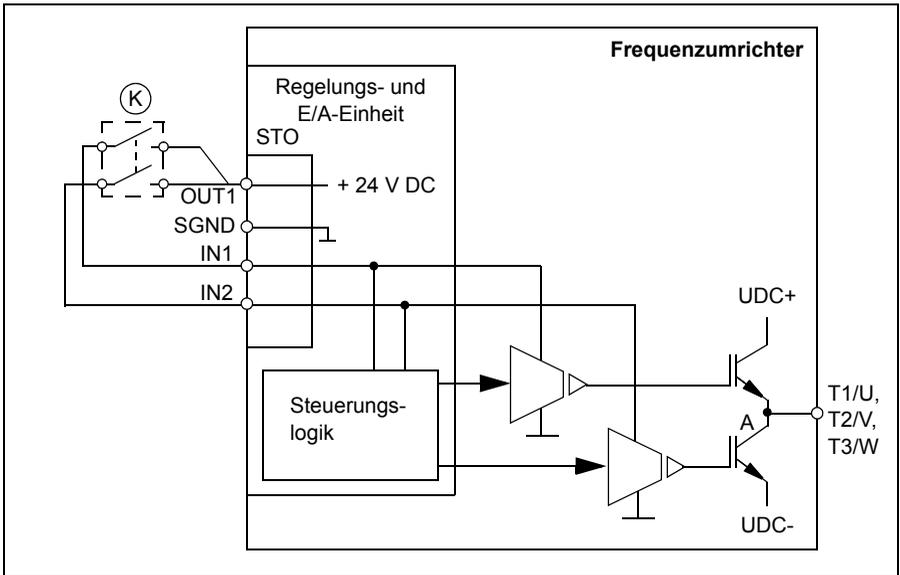
Die Funktion entspricht auch der Verhinderung des unerwarteten Anlaufs wie in der EN 1037:1995 + A1:2008 spezifiziert und dem Ungeregelten Stopp (Stoppkategorie 0) wie in der IEC/EN 60204-1 spezifiziert.

■ Übereinstimmung mit der Europäischen Maschinenrichtlinie

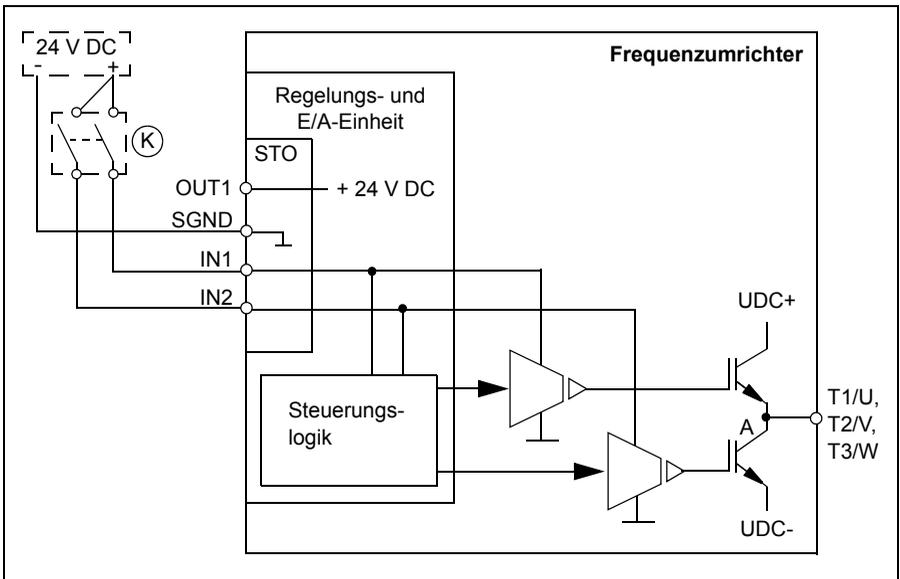
Weitere Informationen enthält Abschnitt [Übereinstimmung mit der europäischen Maschinenrichtlinie](#) auf Seite 105.

Anschlussprinzip

■ Anschluss mit interner 24VDC Spannungsversorgung

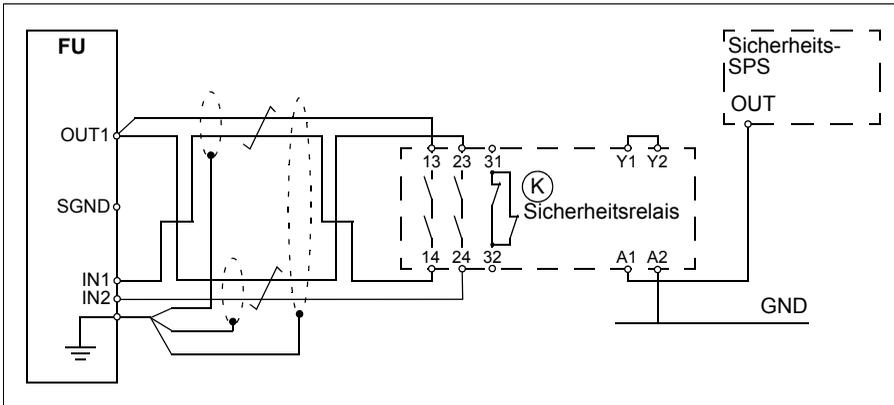


■ Anschluss mit externer 24VDC Spannungsversorgung

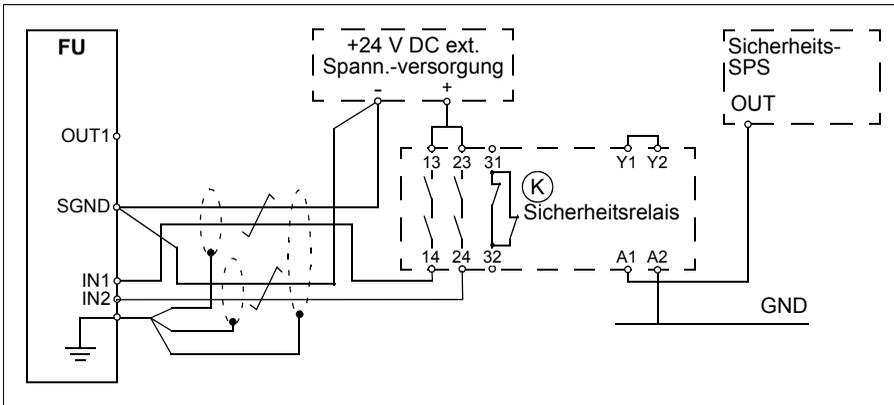


Verdrahtungsbeispiele

Ein Verdrahtungsbeispiel eines Sicher abgeschalteten Drehmoments mit der internen +24 V DC Spannungsversorgung ist in der folgenden Abbildung gezeigt.



Ein Verdrahtungsbeispiel eines Sicher abgeschalteten Drehmoments mit einer externen +24 V DC Spannungsversorgung ist in der folgenden Abbildung gezeigt.



Sicherheitsschalter

In den oben abgebildeten Stromlaufplänen (Seite 132) hat der Sicherheitsschalter die Kennung (K). Dieser stellt eine Komponente genauso wie ein manuell bedienbarer Schalter, ein Notstopp-Drucktaster oder der Kontakt eines Sicherheitsrelais oder einer Sicherheits-SPS dar.

- Wird ein manuell bedienbarer Schalter gewählt, muss ein Schaltertyp gewählt werden, der in offener Stellung verriegelt werden kann.
- Die STO-Eingänge müssen innerhalb von 200 ms voneinander ein-/ausgeschaltet werden.

■ Kabeltypen und -längen

- Es werden doppelt geschirmte Kabel mit verdrehten Adernpaaren empfohlen.
- Maximale Kabellänge:
 - 100 m (328 ft) zwischen Sicherheitsschalter [K] und dem Frequenzumrichter
 - 60 m (200 ft) zwischen der externen Spannungsversorgung und dem Frequenzumrichter.

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

Hinweis: Die Spannung an den STO-Eingangsklemmen jedes Frequenzumrichters muss mindestens 13 V DC betragen, um als „1“ interpretiert zu werden. Die Pulsfestigkeit der Eingangskanäle beträgt 1 ms.

■ Erdung von Kabelschirmen

- Erden Sie den Schirm der Verkabelung zwischen Sicherheitsschalter und Regelungskarte an der Regelungskarte.
- Erden Sie den Schirm der Verkabelung zwischen zwei Regelungskarten nur an einer Regelungskarte.

Funktionsprinzip

1. Die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ wird aktiviert (der Sicherheitsschalter wird geöffnet oder die Kontakte des Sicherheitsrelais öffnen).
2. Die STO-Eingänge an der Regelungseinheit des Wechselrichters schalten ab.
3. STO schaltet die Steuerspannung der IGBTs ab.
4. Das Regelungsprogramm generiert eine Meldung gemäß Parameter *31.22 STO Anzeige Läuft/Stopp* (siehe Firmware-Handbuch des Frequenzumrichters).

Mit dem Parameter werden die Meldungen ausgewählt, die ausgegeben werden, wenn ein oder beide STO-Signale ausgeschaltet werden oder fehlen. Die Anzeigen hängen auch davon ab, ob beim Auftreten dieses Phänomens der Frequenzumrichter läuft oder gestoppt ist.

Hinweis: Dieser Parameter beeinflusst nicht die Funktion von STO selbst. Die STO-Funktion ist unabhängig von der Einstellung dieses Parameters aktiv: Ein laufender Frequenzumrichter stoppt bei Wegfall eines oder beider STO-Signale und startet erst wieder neu, wenn beide STO-Signale wieder vorhanden sind und alle Störungen zurückgesetzt wurden.

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

5. Der Motor trudelt aus (falls er dreht). Der Frequenzumrichter kann nicht neu starten, solange der Sicherheitsschalter oder die Sicherheitsrelais-Kontakte offen sind. Nachdem die Kontakte geschlossen sind, kann eine Rücksetzung erforderlich sein (entsprechend der Einstellung von Parameter 31.22). Zum Starten des Frequenzumrichters ist ein neuer Startbefehl erforderlich.

Inbetriebnahme einschließlich Abnahmeprüfung

Um die Zuverlässigkeit einer Sicherheitsfunktion zu gewährleisten, ist eine Prüfung erforderlich. Die für die Endmontage der Maschine zuständige Person muss die Zuverlässigkeit der Funktion im Rahmen einer Abnahmeprüfung sicherstellen. Die Abnahmeprüfung muss durchgeführt werden:

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

■ Kompetenz

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

■ 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.

■ Vorgehensweise bei der Abnahmeprüfung

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

Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/>
 <p>WARNUNG! Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften (Seite 11). Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen oder Schäden an den Geräten verursachen.</p>	<input type="checkbox"/>
<p>Stellen Sie sicher, dass der Antrieb während der Inbetriebnahme ohne Gefährdung gestartet werden kann, drehen und gestoppt werden kann.</p>	<input type="checkbox"/>
<p>Stoppen Sie den Antrieb (falls in Betrieb), schalten Sie die Spannungsversorgung ab und trennen Sie den Frequenzumrichter durch einen Trenner vom Netz.</p>	<input type="checkbox"/>
<p>Prüfen Sie die Stromkreisanschlüsse der Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (STO) anhand des Stromlaufplans.</p>	<input type="checkbox"/>
<p>Schließen Sie den Trenner und schalten Sie die Spannungsversorgung ein.</p>	<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"> • Öffnen Sie den STO-Schaltkreis. Der Frequenzumrichter erzeugt eine Meldung, sofern in Parameter 31.22 (siehe Firmware-Handbuch des Frequenzumrichters) eine für den Zustand ‚gestoppt‘ festgelegt ist. • Geben Sie einen Startbefehl aus, um zu prüfen, ob die STO-Funktion den Betrieb des Frequenzumrichters sperrt. Der Frequenzumrichter gibt eine Warnmeldung aus. Der Motor darf nicht anlaufen. • Schließen Sie den STO-Schaltkreis. • Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft. 	<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. • Öffnen Sie den STO-Schaltkreis. Der Motor sollte stoppen. Der Frequenzumrichter generiert eine Meldung, falls in Parameter 31.22 eine solche für den Zustand „In Betrieb“ festgelegt wurde (siehe Firmware-Handbuch). • Quittieren Sie alle aktiven Störungen und versuchen Sie, den Frequenzumrichter zu starten. • Stellen Sie sicher, dass der Motor im Stillstand bleibt und der Frequenzumrichter sich wie oben beschrieben verhält, wenn der Motor gestoppt wurde. • Schließen Sie den STO-Schaltkreis. • Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft. 	<input type="checkbox"/>

Maßnahme	<input checked="" type="checkbox"/>
<p>Den Betrieb der Störungserkennung des Frequenzumrichters prüfen. Der Motor kann gestoppt werden oder laufen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den ersten Kanal des STO-Stromkreises öffnen (Draht von IN1). Falls der Motor lief, bis zum Stillstand austrudeln lassen. Der Frequenzumrichter generiert eine <i>FA81 Sich.abgesch Drehm.1 unterbr.</i> Störmeldung (siehe Firmware-Handbuch). • Geben Sie einen Startbefehl aus, um zu prüfen, ob die STO-Funktion den Betrieb des Wechselrichters sperrt. Der Motor darf nicht anlaufen. • Schließen Sie den STO-Schaltkreis. • Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft. • Den zweiten Kanal des STO-Stromkreises öffnen (Draht von IN2). Falls der Motor lief, bis zum Stillstand austrudeln lassen. Der Frequenzumrichter generiert eine <i>FA82 Sich.abgesch Drehm.2 unterbr.</i> Störmeldung (siehe Firmware-Handbuch). • Geben Sie einen Startbefehl aus, um zu prüfen, ob die STO-Funktion den Betrieb des Frequenzumrichters sperrt. Der Motor darf nicht starten. • Schließen Sie den STO-Schaltkreis. • Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft. 	<input type="checkbox"/>
<p>Erstellen und unterzeichnen Sie den Abnahmeprüfbericht, der bestätigt, dass die Sicherheitsfunktion zuverlässig und störungsfrei arbeitet.</p>	<input type="checkbox"/>

Verwendung / Funktion

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



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



WARNUNG! (Gilt nur für Permanentmagnet- oder Synchronreluktanzmotoren [SynRM].) Im Fall einer Mehrfachstörung der IGBT-Leistungshalbleiter kann der Wechselrichter ein Drehmoment erzeugen, das die Motorwelle bis zu maximal $180/p$ Grad (bei Permanentmagnetmotoren) oder $180/2p$ Grad (bei Synchronreluktanzmotoren [SynRM]) unabhängig von der Aktivierung der Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ dreht. p bezeichnet die Anzahl der Polpaare.

Hinweise:

- Wenn der Frequenzumrichter im Betrieb durch die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ gestoppt wird, schaltet er die Spannungsversorgung des Motors ab und der Motor trudelt aus. Wenn dies eine Gefährdung darstellt oder nicht zugelassen werden kann, stoppen Sie den Frequenzumrichter und angetriebene Maschine mit der entsprechenden Stoppfunktion an, bevor die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ verwendet wird.
 - Die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ übergeht alle anderen Funktionen des Frequenzumrichters.
 - Die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ ist gegen Sabotage oder vorsätzliche Fehlbedienung unwirksam.
 - Die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ wurde entwickelt, um bekannte Gefahrenzustände zu verringern. Trotzdem können nicht immer alle potenziellen Gefahren beseitigt werden. Der Monteur der Maschine muss den Endnutzer über die Restrisiken informieren.
 - Die Diagnose für das sicher abgeschaltete Drehmoment ist bei Netzausfall oder, wenn der Frequenzumrichter nur mit der +24 V Hilfsspannung des Erweiterungsmoduls BAPO-01 versorgt wird, nicht möglich.
-

Wartung

Nachdem bei der Inbetriebnahme die Funktion des STO-Schaltkreises überprüft wurde, muss die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (STO) regelmäßig geprüft werden. Bei einer Betriebsart mit hoher Anforderungsrate beträgt das maximale Prüfintervall 2 Jahre. Bei einem Betrieb mit niedriger Anforderungsrate beträgt das maximale Intervall der Wiederholungsprüfung 5 bzw. 2 Jahre; siehe Abschnitt [Sicherheitsdaten](#) (Seite 140). Es wird davon ausgegangen, dass alle gefährlichen Störungen des STO-Stromkreises bei der Wiederholungsprüfung erkannt werden. Zur Durchführung der Wiederholungsprüfung, siehe [Vorgehensweise bei der Abnahmeprüfung](#) (Seite 135).

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

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

Die STO-Funktion enthält keine elektromechanischen Komponenten.

Zusätzlich zur Prüfung wird empfohlen, die Funktion zu überprüfen, wenn andere 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 vorgenommen werden oder Bauteile ausgetauscht werden müssen oder Parameter zurückgespeichert/wieder hergestellt worden sind, muss die in Abschnitt [Vorgehensweise bei der Abnahmeprüfung](#) auf Seite 135 beschriebene Prüfung durchgeführt werden.

Benutzen Sie nur von ABB zugelassene Ersatzteile.

Protokollieren Sie alle Wartungsarbeiten und Aktivitäten über Funktionsprüfungen im Maschinen-Logbuch.

■ Kompetenz

Die Wartung und Abnahmeprüfung der Sicherheitsfunktion müssen von einer kompetenten Person mit entsprechendem Fachwissen und Kenntnis der Sicherheitsfunktion sowie der funktionalen Sicherheit gemäß der Norm IEC 61508-1 Absatz 6, durchgeführt werden.

Störungsanzeige

Die während des normalen Betriebs der Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ ausgegebenen Anzeigen werden anhand von Frequenzrichterparameter 31.22 ausgewählt. Die Meldungen können über den Feldbus gelesen werden. Bei den Meldungen handelt es sich nicht um sicherheitsrelevante Signale.

Die Diagnose der Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ erfolgt durch den Abgleich des Status der beiden STO-Kanäle. Falls die Kanäle nicht denselben Status haben, wird eine Störungsreaktionsfunktion ausgeführt und der Frequenzrichter schaltet mit einer „STO-Hardware-Störung“ ab. Der Versuch, die STO-Funktion ohne Redundanz zu verwenden, z. B. durch Aktivierung von nur einem Kanal führt zu derselben Reaktion.

Die vom Frequenzrichter generierten Statusmeldungen sowie eine Beschreibung der Vorgehensweise, um Stör- und Warnanzeigen bei der externen Diagnose dem jeweiligen Ausgang an der Regelungseinheit zuzuordnen, können dem Firmware-Handbuch des Frequenzrichters entnommen werden.

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

Sicherheitsdaten

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

Hinweis: Die Sicherheitsdaten sind für redundante Verwendung berechnet und gelten nicht, wenn nicht beide STO-Kanäle verwendet werden.

Bau- größe	SIL/ SILCL	PL	SFF [%]	PFH [1/h]	PFD _{avg} [T ₁ =2a]	PFD _{avg} [T ₁ =5a]	MTTF _D [a]	DC [%]	Kat.	SC	HFT	CCF	T _M [a]
3-phasig, U_N = 380...480 V													
R1	3	e	>90	8.00E-9	6.68E-5	1.67E-4	2568	≥ 90	3	3	1	80	20
R2	3	e	>90	8.00E-9	6.68E-5	1.67E-4	2568	≥ 90	3	3	1	80	20
R3	3	e	>90	8.00E-9	6.68E-5	1.67E-4	2569	≥ 90	3	3	1	80	20
R4	3	e	>99	8.00E-9	6.68E-5	1.67E-4	2568	≥ 90	3	3	1	80	20

3AXD10000320081, Rev. D

- Für die Berechnung der Sicherheitswerte wird das folgende Temperaturprofil verwendet:
 - 670 Ein/Aus-Zyklen pro Jahr mit $\Delta T = 71.66 \text{ °C}$ (161 °F)
 - 1340 Ein/Aus-Zyklen pro Jahr mit $\Delta T = 61.66 \text{ °C}$ (143 °F)
 - 30 Ein/Aus-Zyklen pro Jahr mit $\Delta T = 10.0 \text{ °C}$ (50 °F)
 - 32 °C (90 °F) Kartentemperatur während 2,0 % der Zeit
 - 60 °C (140 °F) Kartentemperatur während 1,5 % der Zeit
 - 85 °C (185 °F) Kartentemperatur während 2,3 % der Zeit
- Die STO ist eine Sicherheitskomponente vom Typ A gemäß IEC 61508-2.
- Relevante Fehlfunktionsarten:
 - Die STO spricht fälschlicherweise an (sichere Fehlfunktion)
 - Die STO-Funktion wird bei Anforderung nicht aktiviert.

Ein Störungsausschluss der Fehlfunktionsart „Kurzschluss auf der Elektronikkarte“ ist erfolgt (EN 13849-2, Tabelle D.5). Die Analyse basiert auf der Annahme, dass immer nur eine Fehlfunktion auftritt. Mehrere gleichzeitig auftretende Fehlfunktionen sind nicht analysiert worden.

- STO-Reaktionszeit (kürzeste nachweisbare Unterbrechung): 1 ms
- STO-Ansprechzeit: 5 ms (typisch), 10 ms (maximal)
- Ansprechzeit bei Störung: Die Kanäle sind für länger als 200 ms in unterschiedlichen Betriebszuständen
- Reaktionszeit bei Störung: Zeit der Störungserkennung + 10 ms
- Verzögerung der STO-Störungsanzeige (Parameter 31.22): <500 ms
- Verzögerung der STO-Warnanzeige (Parameter 31.22): <1000 ms

■ Abkürzungen

Abk.	Norm	Beschreibung
Kat.	EN ISO 13849-1	Klassifizierung der sicherheitsbezogenen Teile eines Steuerungssystems in Bezug auf ihre Störfestigkeit und die nachfolgende Reaktion bei Störungen und die durch die strukturelle Anordnung der Teile, die Störungserkennung und/oder durch ihre Zuverlässigkeit erreicht wird. Die Kategorien sind: B, 1, 2, 3 und 4.
CCF	EN ISO 13849-1	Common Cause Failure (%) (Systematischer Mehrfachausfall (%))
DC	EN ISO 13849-1	Diagnostic coverage (Diagnosedeckungsgrad)
FIT	IEC 61508	Failure in time (Ausfallrate): 1E-9 Stunden
HFT	IEC 61508	Hardware Fault Tolerance (Hardware-Fehlertoleranz)
MTTF _D	EN ISO 13849-1	Mean Time To dangerous Failure (Mittlere Dauer bis zu einem gefährlichen Ausfall): (Die Gesamtzahl an Lebensdauereinheiten) / (Anzahl an gefährlichen, unentdeckten Fehlern) während eines bestimmten Messintervalls unter angegebenen Bedingungen
PFD _{avg}	IEC 61508	Average Probability of Dangerous Failure on Demand (Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines Versagens bei Anforderung) Die durchschnittliche Nichtverfügbarkeit eines sicherheitsrelevanten Systems, die spezifizierte Sicherheitsfunktionen auf Anforderung auszuführen
PFH	IEC 61508	Average Frequency of Dangerous Failures per Hour (Durchschnittliche Häufigkeit gefährlicher Ausfälle pro Stunde) Die durchschnittliche Häufigkeit des gefährlichen Ausfalls eines sicherheitsrelevanten Systems, die spezifizierte Sicherheitsfunktion innerhalb einer festgelegten Zeit durchzuführen
PL	EN ISO 13849-1	Performance Level (Leistungsstufe). Vergleichbar mit SIL-Level, Stufen a...e
SC	IEC 61508	Systematic Capability (Systemleistung)
SFF	IEC 61508	Safe Failure Fraction (%) (Anteil ungefährlicher Ausfälle (%))
SIL	IEC 61508	Safety Integrity Level (Sicherheitsanforderungsstufe) (1...3)
SILCL	IEC 62061	Maximale SIL (Stufe 1...3), die für eine Sicherheitsfunktion oder ein Teilsystem angegeben werden kann
STO	IEC/EN 61800-5-2	Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO).
T1	IEC 61508-6	Proof test interval (Prüfintervall) T ₁ ist ein Parameter, der verwendet wird, um die wahrscheinliche Ausfallrate (PFH oder PFD) für die Sicherheitsfunktion oder das Untersystem zu definieren. Die Durchführung einer Prüfung in einem maximalen Intervall von T ₁ ist erforderlich, damit die SIL gültig bleibt. Das gleiche Intervall muss eingehalten werden, damit die PL (EN ISO 13849) gültig bleibt. Siehe Wartung auf Seite 138 .

Abk.	Norm	Beschreibung
T_M	EN ISO 13849-1	Gebrauchsdauer. Die Zeitspanne, welche die zweckmäßige Verwendung der Sicherheitsfunktionen/des Sicherheitsgeräts abdeckt. Nach Ablauf der Gebrauchsdauer muss das Sicherheitsgerät ausgetauscht werden. Angegebene T_M - Werte können nicht als Garantie oder Zusicherung betrachtet werden.

■ Konformitätserklärung

Siehe [Übereinstimmung mit der Europäischen Maschinenrichtlinie](#) auf Seite 130.

■ TÜV-Zertifikat

Das TÜV-Zertifikat ist im Internet verfügbar. Siehe [Dokumente-Bibliothek im Internet](#) auf der hinteren Einband-Innenseite.

13

Spannungserweiterungsmodul BAPO-01

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung sowie die technischen Daten des optionalen Hilfsspannungs-Erweiterungsmoduls BAPO-01. Das Kapitel enthält außerdem Verweise auf relevante Inhalte an anderer Stelle des Handbuchs.

Sicherheitsvorschriften



WARNUNG! Befolgen Sie die Anweisungen in [Sicherheitsvorschriften](#) auf Seite [11](#). Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

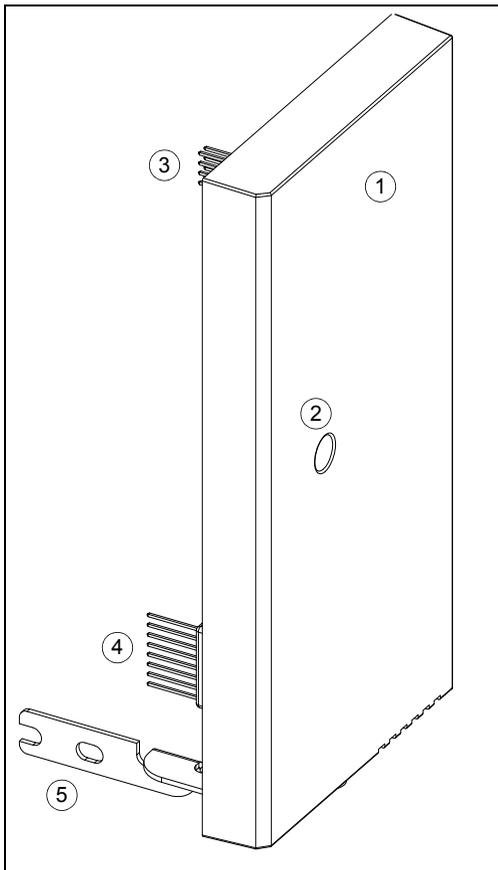
Hardware-Beschreibung

■ Produktbeschreibung

Das Hilfsspannungs-Erweiterungsmodul BAPO-01 (Option +L534) ermöglicht die Verwendung einer externen Hilfsspannungsversorgung für den Frequenzumrichter. Eine externe Hilfsspannungsversorgung ist erforderlich, damit der Betrieb des Frequenzumrichters bei einem Stromausfall nicht unterbrochen wird. Die Hilfsspannungsversorgung an die +24V- und DGND-Klemmen des Frequenzumrichters anschließen.

Wenn Sie die Parameter des Frequenzumrichters ändern, während die Regelungseinheit über das BAPO-Modul mit Spannung versorgt wird, veranlassen Sie die zwangsweise Speicherung der Parameter, indem Sie 96.07 PARAM SAVE auf (1) SAVE einstellen. Sonst werden geänderte Daten nicht gespeichert.

■ Aufbau



1. BAPO-Modul
2. Bohrung der Sicherungsschraube
3. Interner Anschluss X100
4. Interner Anschluss X102
5. Erdungsschiene

Mechanische Installation

Siehe [Optionsmodule](#) auf Seite 69.

Elektrische Installation

Die Hilfsspannungsversorgung an die +24V- und DGND-Klemmen des Frequenzumrichters anschließen. Siehe [Optionsmodule](#) auf Seite 69. Das BAPO-Modul hat interne Anschlüsse, um die Regelungseinheit (E/A, Feldbus) mit Reservespannung zu versorgen.

Inbetriebnahme

Konfiguration des BAPO-Moduls:

1. Den Frequenzumrichter einschalten.
 2. Parameter 95.04 „Spann.Vers. Regelungseinh.“ auf 1 einstellen (Externe 24V).
-

Technische Daten

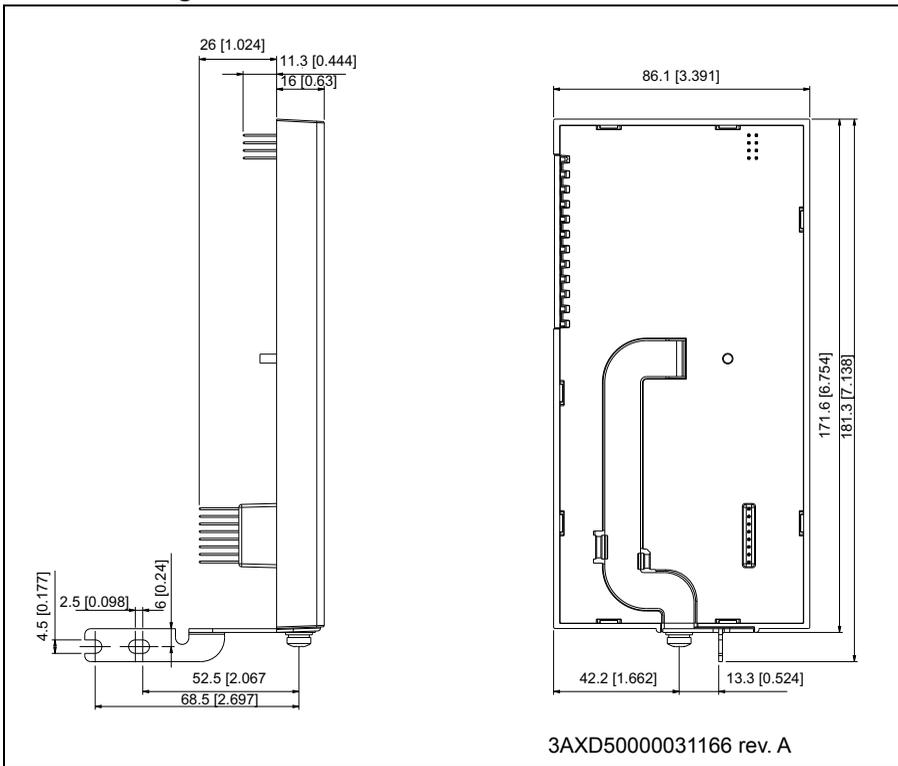
■ Nennspannung und Nennstrom für die Hilfsspannungsversorgung

Siehe [Optionsmodule](#) auf Seite 69.

■ Verlustleistung

Verlustleistung bei maximaler Last 4 W.

■ Abmessungen



14

BIO-01 E/A- Erweiterungsmodul

Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung sowie die technischen Daten des optionalen E/A-Erweiterungsmoduls BIO-01. Das Kapitel enthält außerdem Verweise auf relevante Inhalte an anderer Stelle des Handbuchs.

Sicherheitsvorschriften



WARNUNG! Befolgen Sie die Anweisungen in [Sicherheitsvorschriften](#) auf Seite [11](#). Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

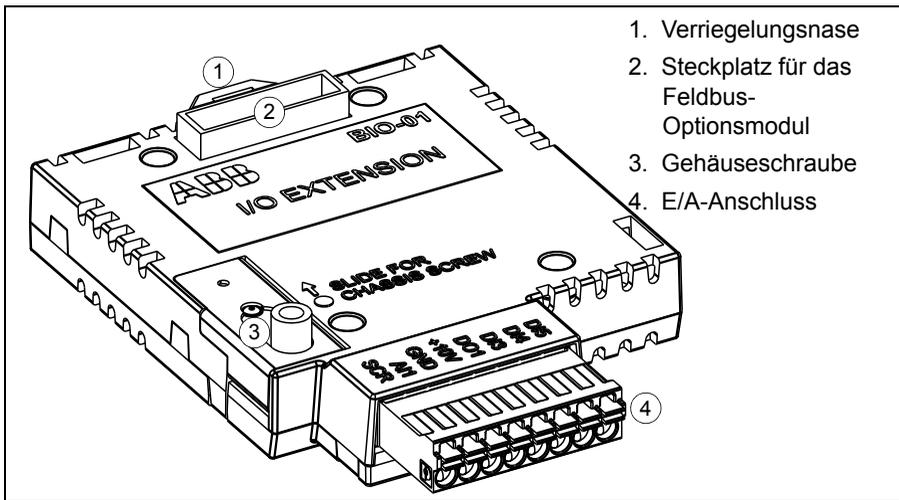
Hardware-Beschreibung

■ Produktbeschreibung

Das BIO-01 Optionsmodul für die Frontseite (Option +L515) ist ein E/A-Erweiterungsmodul, das zusammen mit einem Feldbus-Optionsmodul verwendet werden kann. Das Feldbus-Optionsmodul wird über dem BIO-01 Optionsmodul installiert. Das BIO-01 verfügt über drei zusätzliche Digitaleingänge (DI3, DI4 und DI5), einen Analogeingang (AI1) sowie einen Digitalausgang (DO1), der in der Firmware als DIO1 bezeichnet wird (er arbeitet jedoch nur im Ausgangsmodus). Sie können DI4 und DI5 als Frequenzeingänge und DO1 als Frequenzausgang verwenden.

Der Klemmenblock BIO-01 ist abnehmbar und besitzt Federzugklemmen zur Befestigung der Signalleitungen.

■ Aufbau



Mechanische Installation

Siehe [Optionsmodule](#) auf Seite 69.

Stellen Sie vor der Montage des BIO-01 Produktionsmoduls sicher, dass der Schieber der Gehäuseschraube nach oben geschoben ist. Ziehen Sie nach der Montage des Optionsmoduls die Gehäuseschraube fest und schieben sie den Schieber wieder in die untere Position.

Der Montagesatz für das BIO-01 Optionsmodul verfügt über eine höhere Kabelanschlussplatte. Verwenden Sie diese Kabelanschlussplatte zum Erden der Leiter für den Anschluss des BIO-01 Optionsmoduls.

Hinweis: Wenn Sie den Frequenzumrichter vor der Installation des BIO-01 Optionsmoduls oder des Feldbusmoduls einschalten, gibt er eine Warnung aus.

Elektrische Installation

Siehe [Elektrische Installation](#) auf Seite 55. Bei der Konfiguration der Eingänge muss die Verdrahtung entsprechend ausgeführt werden. Das BIO-01 Modul besitzt abnehmbare Federklemmen. Verwenden Sie vor der Montage bei den mehradrigen Kabeln Aderendhülsen.

Beispiel Verdrahtung mit dem ABB Standardmakro:

Klemmen Externer Abfrageanschluss	Beschreibung	Basis- ein- heit	Interner Anschluss	
Hilfsspannungsausgang und programmierbarer Digitaleingang				
+24V	Hilfss Ausgang +24 V DC, max. 200 mA	X		
DGND	Masse/Hilfsspannungsausgang	X		
DCOM	Masse alle Digitaleingänge	X		
DI1	Stopp (0) / Start (1)	X		
DI2	Nicht konfiguriert	X		
Digital- und Analog-E/A-Erweiterung BIO-01				
DI3	Konstantfrequenz/Drehzahl-Auswahl			
DI4	Startverriegelung 1 (1= Start zulassen)			
DI5	Nicht konfiguriert			
DO1	Nicht konfiguriert			
AI1	Ausgangsfrequenz/Drehzahl-Sollwert: 0...10 V			
+10V	Referenzspannung +10 V DC (max. 10 mA)			
GND	Masse Analogeingang / DO			
SCR	Signalkabel- / DO- Schirm			
Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (STO)				
SGND	Sicher abgeschaltetes Drehmoment	X		
IN1	Werkssseitiger Anschluss. Beide	X		
IN2	Kreise müssen für den Start des	X		
OUT1	Antriebs geschlossen sein.	X		

Inbetriebnahme

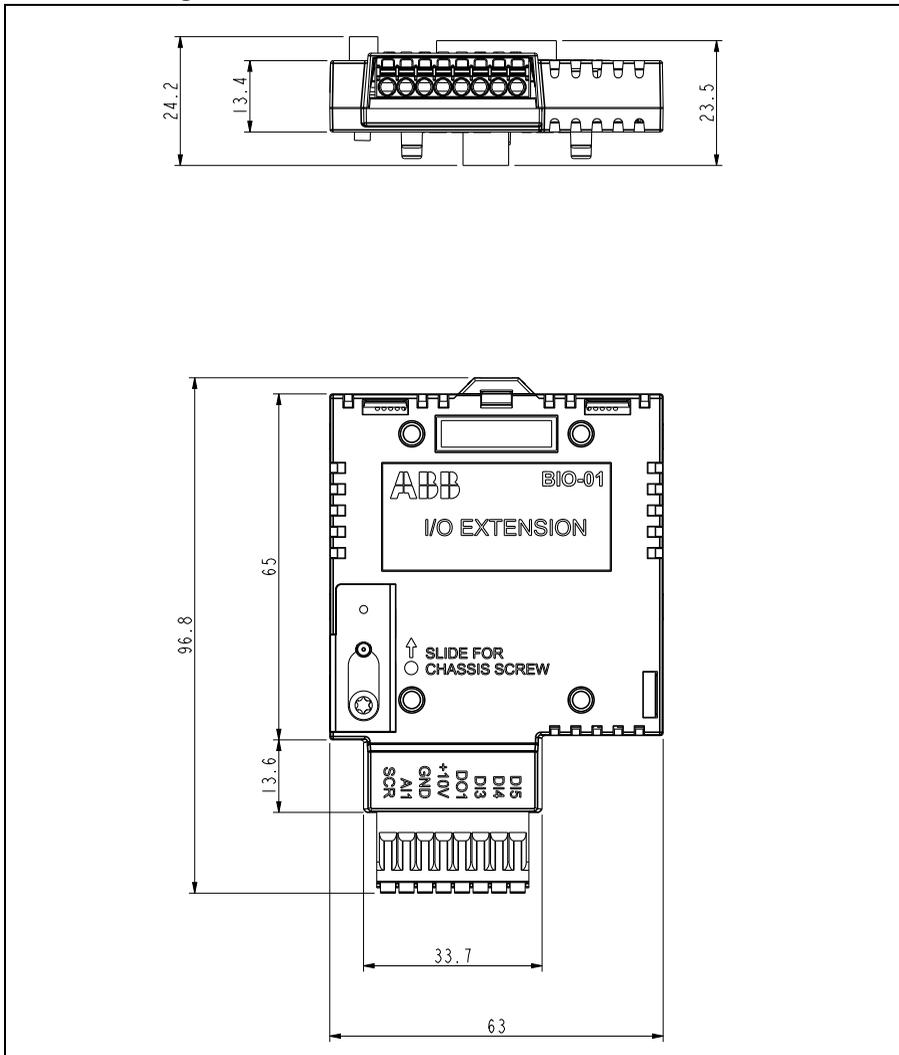
DAS BIO-01 Modul wird von der Frequenzumrichter-Firmware automatisch erkannt. Konfiguration der Eingänge siehe *ACH480 firmware manual* (3AXD50000247134 [Englisch]).

Technische Daten

Steueranschlusdaten

Elektrische Daten des BIO-01 siehe [Technische Daten](#) auf Seite 83.

Abmessungen



Hinweis: Das BIO-01 wird mit einer höheren Gehäuseabdeckung (Teilenummer 3AXD50000190188) geliefert, welche die Tiefe des Frequenzumrichters um 15 mm (0,6 in) erhöht.

Ergänzende Informationen

Anfragen zum Produkt und zum Service

Wenden Sie sich mit Anfragen zum Produkt unter Angabe des Typenschlüssels und der Seriennummer des Geräts an Ihre ABB-Vertretung. Eine Liste der ABB Verkaufs-, Support- und Service-Adressen finden Sie unter abb.com/searchchannels.

Produkt-Schulung

Informationen zu den Produktschulungen von ABB finden Sie auf der Internetseite new.abb.com/service/training.

Feedback zu den Antriebshandbüchern von ABB

Über Kommentare und Hinweise zu unseren Handbüchern freuen wir uns. Ein Formblatt für Mitteilungen finden Sie auf der Internetseite new.abb.com/drives/manuals-feedback-form.

Dokumente-Bibliothek im Internet

Im Internet finden Sie Handbücher und andere Produktdokumentation im PDF-Format unter abb.com/drives/documents.



abb.com/drives



3AXD50000418978A