

ABB Machinery Drives

# Hardware-Handbuch ACS380 Frequenzumrichter



Power and productivity  
for a better world™



# Liste ergänzender Handbücher

<b>Frequenzrichter-Handbücher und Anleitungen</b>	<b>Code (Englisch)</b>	<b>Code (Deutsch)</b>
<i>ACS380 drives hardware manual</i>	<a href="#">3AXD50000029274</a>	3AXD50000036223
<i>ACS380 quick installation and start-up guide</i>	<a href="#">3AXD50000018553</a>	3AXD50000036116
<i>ACS380 user interface guide</i>	<a href="#">3AXD50000022224</a>	3AXD50000036106
<i>ACS380 firmware manual</i>	<a href="#">3AXD50000029275</a>	3AXD50000036601

## **Handbücher und Anleitungen der Optionen**

<i>ACS-AP-x Assistant control panel user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000085685</a>	3AXD50000028267
---	--------------------------------	-----------------

## **Tool- und Wartungshandbücher und Anleitungen**

<i>Drive composer PC tool user's manual</i>	<a href="#">3AUA0000094606</a>	
<i>Converter module capacitor reforming instructions</i>	<a href="#">3BFE64059629</a>	3AUA000044714

Im Internet finden Sie Handbücher und andere Produkt-Dokumentation im PDF-Format. Siehe [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.

Der unten stehende QR-Code öffnet eine Online-Auflistung der für dieses Produkt gültigen Handbücher.



# Hardware-Handbuch

## ACS380 Frequenzumrichter

Inhalt



1. Sicherheitsvorschriften



4. Mechanische Installation



6. Elektrische Installation





# Inhalt

---

Liste ergänzender Handbücher .....	2
------------------------------------	---

## 1. Sicherheitsvorschriften

Inhalt dieses Kapitels .....	13
Bedeutung von Warnungen und Hinweisen in diesem Handbuch .....	13
Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung .....	14
Elektrische Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung .....	16
Anweisungen vor Arbeiten an der Elektrik .....	16
Weitere Vorschriften und Hinweise .....	17
Erdung .....	18
Zusätzliche Vorschriften für Frequenzumrichter mit Permanentmagnetmotor .....	19
Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung .....	19
Allgemeine Sicherheit bei Betrieb .....	20



## 2. Einführung in das Handbuch

Inhalt dieses Kapitels .....	21
Geltungsbereich .....	21
Angesprochener Leserkreis .....	21
Zweck dieses Handbuchs .....	21
Inhalt des Benutzerhandbuchs .....	22
Ergänzende Dokumentation .....	22
Einteilung nach Baugröße .....	22
Ablaufplan für Installation und Inbetriebnahme .....	23

## 3. Hardware-Beschreibung

Inhalt des Kapitels .....	27
Allgemeine Beschreibung .....	27
Produktvarianten .....	27
Hardware-Übersicht .....	28
Anschluss der Steuerkabel .....	29
Standardvariante (E/A und Modbus) (ACS380-04xS) .....	29
Konfigurierte Variante (ACS380-04xC) .....	30
Basisvariante (ACS380-04xN) .....	31
Seitlich montierte Optionen .....	32
Bedienpanel-Optionen .....	32
PC-Anschluss .....	32
Kennzeichnungsetiketten .....	33
Schild mit modellspezifischen Daten .....	33
Typenschild .....	34
Typenschlüssel .....	35
Funktionsprinzip .....	37
Bedienpanel .....	38
Home-Ansicht .....	39
Meldungen-Ansicht .....	40

---

Optionen-Ansicht ..... 40  
Menü ..... 40

**4. Mechanische Installation**

Inhalt dieses Kapitels ..... 41  
Prüfen des Installationsortes ..... 42  
Erforderliche Werkzeuge ..... 43  
Auspacken der Lieferung ..... 43  
Installation des Frequenzumrichters ..... 44  
    Montage des Frequenzumrichters mit Schrauben ..... 44  
    Montage des Frequenzumrichters auf einer DIN-Montageschiene ..... 45

**5. Planung der elektrischen Installation**

Inhalt dieses Kapitels ..... 47  
Auswahl der Netztrennvorrichtung ..... 47  
    Europäische Union ..... 47  
    Andere Regionen ..... 48  
Prüfung der Kompatibilität von Motor und Frequenzumrichter ..... 48  
Auswahl der Leistungskabel ..... 48  
    Typische Leistungskabelgrößen ..... 49  
    Empfohlene Leistungskabeltypen ..... 50  
    Leistungskabeltypen für die eingeschränkte Verwendung ..... 50  
    Nicht zulässige Leistungskabeltypen ..... 50  
    Motorkabelschirm ..... 51  
    Zusätzliche US-Anforderungen ..... 51  
Auswahl der Steuerkabel ..... 53  
    Schirm ..... 53  
    Signale in separaten Kabeln ..... 53  
    Signale, die im selben Kabel geführt werden können ..... 53  
    Relaiskabel ..... 53  
    Kabel für das PC-Tool Drive Composer ..... 53  
Verlegen der Steuerkabel ..... 54  
    Separate Steuerkabelkanäle ..... 55  
    Durchgehender Motorkabelschirm oder Kabelkanal ..... 55  
Verwendung von Kurzschlusschutz ..... 55  
    Schutz von Frequenzumrichter und Einspeisekabel bei Kurzschlüssen ..... 55  
    Schutz des Motors und der Motorkabel bei Kurzschlüssen ..... 55  
Verwendung des thermischen Überlastschutzes ..... 56  
    Schutz des Frequenzumrichters, der Einspeise- und Motorkabel  
    vor thermischer Überlastung ..... 56  
    Schutz des Motors vor thermischer Überlastung ..... 56  
Schutz des Frequenzumrichters vor Erdschlüssen ..... 56  
    Kompatibilität mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen ..... 56  
Verwendung der Notstopp-Funktion ..... 57  
Verwendung der Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ ..... 57  
Verwendung eines Schutzschalters zwischen Frequenzumrichter und Motor ..... 57  
Verwendung eines Schützes zwischen Frequenzumrichter und Motor ..... 57  
Schutz der Relaisausgangskontakte ..... 58



## 6. Elektrische Installation

Inhalt dieses Kapitels	59
Warnungen	59
Erforderliche Werkzeuge	59
Messung der Isolation	60
Frequenzumrichter	60
Netzkabel	60
Motor und Motorkabel	60
Bremswiderstandseinheit	60
Kompatibilität mit IT- (ungeerdeten) und asymmetrisch geerdeten TN-Netzen	62
EMV-Filter	62
Abklemmen des EMV-Filters	62
Masse-zu-Phase-Varistor	63
Anschluss der Leistungskabel	64
Anschlussplan	64
Vorgehensweise beim Anschluss	65
Anschluss der Steuerkabel	67
Standard-E/A-Anschlussplan (ABB Standardmakro)	68
Feldbus-Anschlussplan	69
Vorgehensweise bei Steuerkabelanschlüssen	72
Hilfsspannungsanschluss	73
Optionsmodule	74
Optionsmodul auf der Vorderseite installieren	74
Das auf der Vorderseite angebrachte Optionsmodul entfernen	75
Optionsmodul auf der Seite installieren	75
Das auf der Seite angebrachte Optionsmodul entfernen	75



## 7. Installations-Checkliste

Inhalt dieses Kapitels	77
Warnungen	77
Checkliste	77

## 8. Wartung

Inhalt dieses Kapitels	79
Wartungsintervalle	80
Reinigung des Kühlkörpers	81
Austausch der Lüfter	82
Austausch des Kühllüfters bei den Baugrößen R1-R3	82
Austausch des Kühllüfters bei Baugröße R4	83
Wartung der Kondensatoren	85
Kondensatoren nachformieren	85

## 9. Technische Daten

Inhalt dieses Kapitels	87
Nenndaten	88
IEC-Nenndaten	88
NEMA-Kenndaten	89
Definitionen	89

## 8 Inhalt

Leistungsangaben	89
Leistungsminderung	90
Von der Umgebungslufttemperatur abhängige Leistungsminderung, IP20	91
Von der Schaltfrequenz abhängige Leistungsminderung	91
Höhenbedingte Leistungsminderung	92
Sicherungen (IEC)	93
gG-Sicherungen	93
UL-Sicherungen	94
gR-Sicherungen	95
Alternativer Kurzschlusschutz	95
Leitungsschutzschalter (IEC-Umgebung)	95
Eigengeschützter, manueller Controller - Typ E	
USA (UL-Umgebung)	96
Abmessungen und Gewichte	98
Notwendige freie Abstände	99
Verlustleistung, Kühldaten und Geräuschpegel	99
Klemmendaten für die Leistungskabel	100
IEC	100
Klemmendaten für die Steuerkabel	101
EMV-Filter für Kategorie C1	102
Technische Daten des Netzanschlusses	103
Motorkabellänge	104
Motoranschlussdaten	104
Steueranschlussdaten	106
Bremswiderstandsanschluss	107
Wirkungsgrad	107
Schutzarten	107
Umgebungsbedingungen	108
Verwendete Materialien	109
Anwendbare Normen	109
CE-Kennzeichnung	111
Übereinstimmung mit der europäischen Niederspannungsrichtlinie	111
Übereinstimmung mit der europäischen EMV-Richtlinie	111
Übereinstimmung mit der europäischen ROHS-Richtlinie	111
Übereinstimmung mit der europäischen WEEE-Richtlinie	111
Übereinstimmung mit der europäischen Maschinenrichtlinie	112
Übereinstimmung mit EN 61800-3:2004 + A1:2012	113
Definitionen	113
Kategorie C1	113
Kategorie C2	113
Kategorie C3	114
Kategorie C4	115
UL-Kennzeichnung	116
UL-Checkliste	116
RCM-Kennzeichnung	116
EAC-Kennzeichnung	116
RoHS-Kennzeichnung für China	117
Haftungsausschluss	117
Allgemeiner Haftungsausschluss	117
Haftungsausschluss für Cyber-Sicherheit	117



## 10. Maßzeichnungen

Baugröße R0 (230 V) .....	120
Baugröße R0 (400 V) .....	121
Baugröße R1 (230 V) .....	122
Baugröße R1 (400 V) .....	123
Baugröße R2 (230 V) .....	124
Baugröße R2 (400 V) .....	125
Baugröße R3 (400 V) .....	126
Baugröße R4 (400 V) .....	127

## 11. Widerstandsbremung

Inhalt des Kapitels .....	129
Funktionsprinzip und Hardware-Beschreibung .....	129
Auswahl des Bremswiderstands .....	129
Referenz-Bremswiderstände .....	131
Auswahl und Verlegung der Bremswiderstandskabel .....	131
Minimierung der elektromagnetischen Störungen .....	132
Maximale Kabellänge .....	132
EMV-Konformität der kompletten Installation .....	132
Platzierung der Bremswiderstände .....	132
Schutz des Systems bei Störungen im Bremsstromkreis .....	133
Schutz des Systems bei Kurzschlüssen in Kabel und Bremswiderstand .....	133
Schutz des Systems vor thermischer Überlastung .....	133
Mechanische Installation .....	133
Elektrische Installation .....	134
Isolation der Baugruppe prüfen .....	134
Anschlussplan .....	134
Vorgehensweise bei Anschlussarbeiten .....	134
Inbetriebnahme .....	135



## 12. Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“

Inhalt dieses Kapitels .....	137
Beschreibung .....	137
Übereinstimmung mit der europäischen Maschinen-Richtlinie .....	138
Anschlussprinzip .....	139
Anschluss mit interner 24VDC Spannungsversorgung .....	139
Anschluss mit externer 24VDC Spannungsversorgung .....	139
Verdrahtungsbeispiele .....	140
Sicherheitsschalter .....	140
Kabeltypen und -längen .....	141
Erdung von Kabelschirmen .....	141
Funktionsprinzip .....	141
Inbetriebnahme einschließlich Abnahmeprüfung .....	142
Autorisierte Person .....	142
Abnahmeprüfberichte .....	142
Ablauf der Abnahmeprüfung .....	143
Verwendung / Funktion .....	144
Wartung .....	145

Warn- und Störmeldungen .....	145
Sicherheitsdaten .....	146
Abkürzungen .....	148
Konformitätserklärung .....	148
Zertifikat .....	148

### **13. Inkrementalgeber-Schnittstellenmodul BTAC-02**

Inhalt dieses Kapitels .....	149
Sicherheitsvorschriften .....	149
Hardware-Beschreibung .....	150
Produktbeschreibung .....	150
Aufbau .....	150
Mechanische Installation .....	151
Elektrische Installation .....	151
Verdrahtung – Allgemein .....	151
Verdrahtung – Spannungsversorgungsschnittstelle des Gebers .....	153
Verdrahtung – Geber .....	154
Inbetriebnahme .....	161
Auswahl der Rückmeldung .....	161
Einstellungen des Inkrementalgeber-Adapters .....	163
Geberkonfiguration .....	163
Diagnose .....	163
Technische Daten .....	164
Inkrementalgeber-Schnittstelle .....	164
Reservespannungsversorgung des Frequenzumrichters .....	164
Interne Anschlüsse .....	164
Abmessungen .....	165



### **14. Relaisausgangs-Erweiterungsmodul BREL-01**

Inhalt dieses Kapitels .....	167
Sicherheitsvorschriften .....	167
Hardware-Beschreibung .....	168
Produktbeschreibung .....	168
Aufbau .....	168
Mechanische Installation .....	169
Elektrische Installation .....	169
Anschlussbezeichnungen .....	169
Verdrahtung und Anschlüsse .....	169
Spannungsversorgung einschalten .....	169
Inbetriebnahme .....	170
Konfigurationsparameter .....	170
Technische Daten .....	172
Externe Anschlüsse .....	172
Interne Anschlüsse .....	172
Abmessungen .....	172

### **15. Spannungserweiterungsmodul BAPO-01**

Inhalt dieses Kapitels .....	173
------------------------------	-----

Sicherheitsvorschriften .....	173
Hardware-Beschreibung .....	174
Produktbeschreibung .....	174
Aufbau .....	174
Mechanische Installation .....	175
Elektrische Installation .....	175
Inbetriebnahme .....	175
Technische Daten .....	176
Nennspannung und Nennstrom für die Hilfsspannungsversorgung .....	176
Verlustleistung .....	176
Abmessungen .....	176

**Ergänzende Informationen**

Anfragen zum Produkt und zum Service .....	177
Produkt-Schulung .....	177
Feedback zu den Antriebshandbüchern von ABB .....	177
Dokumente-Bibliothek im Internet .....	177





## 1

# Sicherheitsvorschriften

---

## Inhalt dieses Kapitels

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



## Bedeutung von Warnungen und Hinweisen 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.

## Sicherheit bei Installation, Inbetriebnahme und Wartung

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

---

 **WARNUNG!** Befolgen Sie diese Hinweise. 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 für den Frequenzumrichter muss sichergestellt werden, dass die Abdeckungen des Frequenzumrichters angebracht 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 des Regelungsprogramms aktivieren, stellen Sie sicher, dass keine gefährlichen Situationen auftreten können. Diese Funktionen bewirken eine Quittierung der Störung des Frequenzumrichters und eine sofortige Wiederaufnahme des Betriebs nach einer Störung. 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 durch Einschalten der Spannungsversorgung können zu Schäden am Ladekreis der DC-Kondensatoren führen. 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

### ■ Anweisungen vor Arbeiten an der Elektrik

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



**WARNUNG!** Befolgen Sie diese Hinweise. 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 Herstellen 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. Prüfen Sie, ob die Anlage spannungsfrei ist.
    - Ein Multimeter mit einer Impedanz von mindestens 1 MOhm verwenden.
    - 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 (JDC+ und UCD-) und der Erdungsklemme (PE) nahe 0 V ist.
  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 Hinweise. 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 Widerstandsbremmung (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 nicht gegen Sabotage oder vorsätzliche Fehlbedienung gesichert.



---

 **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 Hinweise. 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 48. 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  $10 \text{ mm}^2$  Cu oder  $16 \text{ mm}^2$  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 Warnhinweise beziehen sich auf Frequenzumrichter mit Permanentmagnetmotor. Die anderen Sicherheitsvorschriften in diesem Kapitel gelten ebenso.



**WARNUNG!** Befolgen Sie diese Hinweise. 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 Installations- und Wartungsarbeiten am Frequenzumrichter:

- Stoppen Sie den Motor.
- Trennen Sie den Motor durch einen Sicherheitsschalter oder auf andere Weise vom Frequenzumrichter.
- Wenn Sie den Motor nicht trennen können, stellen Sie sicher, dass der Motor während der Arbeit nicht drehen kann. Stellen Sie sicher, dass kein anderes System, wie hydraulische Antriebe, in der Lage ist, den Motor direkt oder über eine mechanische Kopplung wie Band-, Klauen-, Seilantriebe usw. zu drehen.
- Prüfen Sie, ob die Anlage 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 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 Hinweise. 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 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 dieses 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.

## **Geltungsbereich**

Dieses Handbuch gilt für ACS380 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 des Benutzerhandbuchs

- [Sicherheitsvorschriften](#) (auf Seite 13) enthält die Sicherheitsvorschriften, die bei Installation, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung des Frequenzumrichters befolgt werden müssen.
- [Einführung in das Handbuch](#) (auf Seite 21) erläutert den Geltungsbereich, den angesprochenen Leserkreis sowie den Zweck und den Inhalt dieses Handbuchs.
- [Hardware-Beschreibung](#) (auf Seite 27) erläutert das Funktionsprinzip, den Aufbau, die Netzanschlüsse und Steuerschnittstellen sowie die Typenbezeichnung.
- [Mechanische Installation](#) (auf Seite 41) beschreibt die Prüfung des Aufstellorts, das Auspacken und Prüfen der Lieferung sowie die Montage des Frequenzumrichters.
- [Planung der elektrischen Installation](#) (auf Seite 47) beschreibt die Planung der elektrischen Installation des Frequenzumrichters.
- [Elektrische Installation](#) (auf Seite 59) 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 77) enthält eine Liste zur Prüfung der mechanischen und elektrischen Installation vor Inbetriebnahme des Frequenzumrichters.
- [Wartung](#) (auf Seite 79) enthält die Anweisungen für die vorbeugende Wartung und eine Beschreibung der LED-Anzeigen.
- [Technische Daten](#) (auf Seite 87) enthält die technischen Daten des Frequenzumrichters.
- [Maßzeichnungen](#) (auf Seite 119) enthält die Maßzeichnungen des Frequenzumrichters.
- [Widerstandsbremmung](#) (auf Seite 129) erklärt, wie der Bremswiderstand ausgewählt wird.
- [Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“](#) (auf Seite 137) erläutert die Merkmale, Installation und technischen Daten der Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“.
- [Inkrementalgeber-Schnittstellenmodul BTAC-02](#) auf Seite 149 beschreibt das optionale Modul BTAC-02.
- [Relaisausgangs-Erweiterungsmodul BREL-01](#) auf Seite 167 beschreibt das optionale Modul BREL-02.
- [Spannungserweiterungsmodul BAPO-01](#) auf Seite 173 beschreibt das optionale Modul BAPO-02.

## Ergänzende Dokumentation

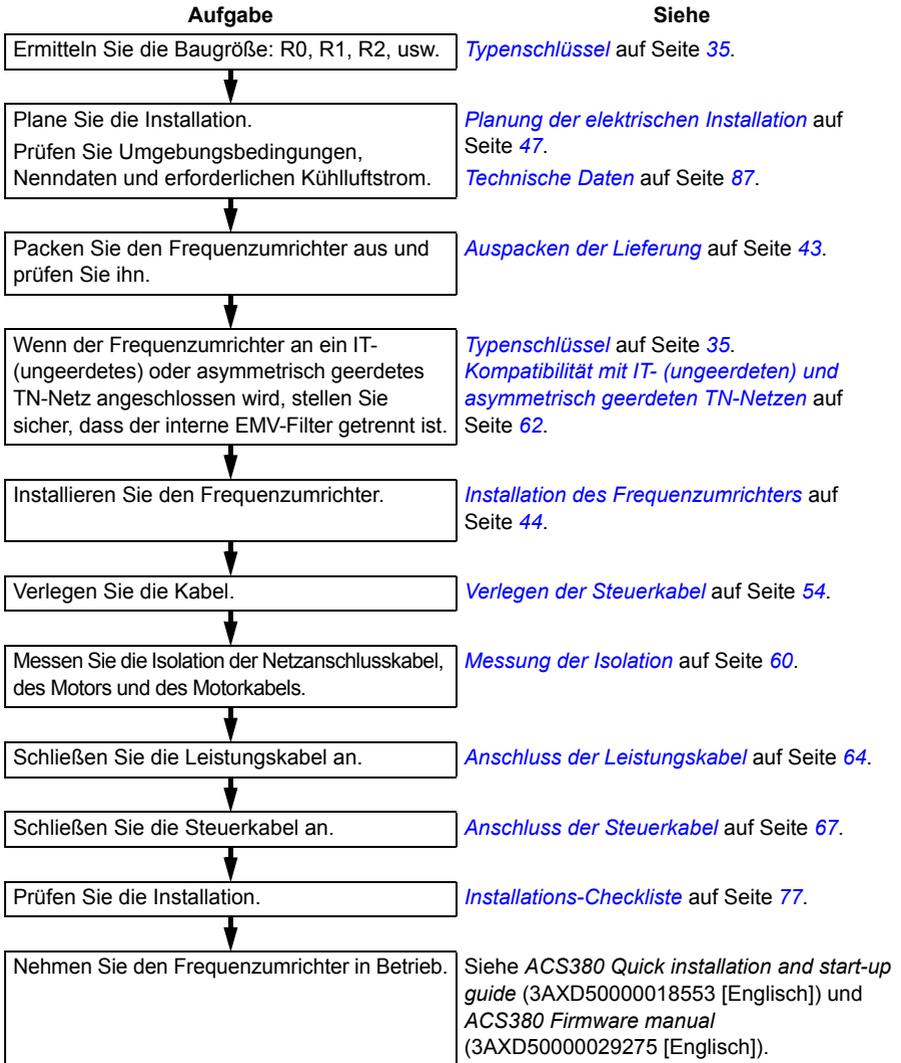
Siehe [Liste ergänzender Handbücher](#) auf Seite 2 (Innenseite des vorderen Einbands).

## Einteilung nach Baugröße

Der Frequenzumrichter wird in Größen (Baugrößen) R0, R1, R2 usw. hergestellt. Einige Anweisungen und andere Informationen, die nur bestimmte Baugrößen betreffen, werden mit der Baugrößenangabe gekennzeichnet. Die Baugröße kann dem Typenschild am Frequenzumrichter entnommen werden, siehe [Kennzeichnungsetiketten](#) auf Seite 33.

---

## Ablaufplan für Installation und Inbetriebnahme



## Begriffe und Abkürzungen

Begriff/Abkürzung	Beschreibung
ACS-AP-x	Komfort-Bedienpanel. Ein erweitertes Bedienpanel für die Kommunikation mit dem Frequenzumrichter.
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 Brems-Chopper zugeführt wird und wandelt sie in Wärme um. Der Bremswiderstand ist ein wichtiger Bestandteil des Bremsstromkreises. Siehe <a href="#">Brems-Chopper</a> .
Kondensatorbatterie	Siehe <a href="#">DC-Zwischenkreis-kondensatoren</a> .
Regelungs- und E/A-Einheit	Elektronikkarte mit dem Regelungsprogramm.
BAPO-01	Optionales, auf der Seite montiertes Hilfsspannungs-Erweiterungsmodul.
BCAN-11	Optionale CANopen-Schnittstelle
BCBL-01	Optionales Kabel USB an RJ45
BREL-01	Optionales, auf der Seite montiertes Relaisausgangs-Erweiterungsmodul
BTAC-02	Optionales, auf der Seite montiertes Impulsgeber-Schnittstellenmodul
CCA-01	Optionaler Kaltkonfigurationsadapter
DC-Zwischenkreis	DC-Zwischenkreis zwischen Gleichrichter und Wechselrichter
DC-Zwischenkreis-kondensatoren	Energiespeicher zur Stabilisierung der DC-Zwischenkreisspannung.
Frequenzumrichter	Frequenzumrichter zur Regelung von AC-Motoren
EFB	Integrierter Feldbus (Embedded FieldBus)
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
FBA	Feldbus-Adapter
FCAN-01	Optionales CANopen-Adaptermodul
FCNA-01	Optionales ControlNet-Adaptermodul
FDNA-01	Optionales DeviceNet-Adaptermodul
FECA-01	Optionales EtherCAT-Adaptermodul
FENA-11/-21	Optionales Ethernet-Adaptermodul für EtherNet/IP-, Modbus TCP- und PROFINET IO- Protokolle
FEPL-02	Optionales Ethernet POWERLINK-Adaptermodul
FPBA-01	Optionales PROFIBUS DP-Adaptermodul
Baugröße	Bezieht sich auf die physische Größe des Frequenzumrichters, z. B. R0 und R1. Die Baugröße ist auf dem Typenschild des Frequenzumrichters angegeben, siehe <a href="#">Typenschlüssel</a> auf Seite <a href="#">35</a> .

Begriff/Abkürzung	Beschreibung
E/A	Eingang/Ausgang
IGBT	Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode (Insulated Gate Bipolar Transistor)
Zwischenkreis	Siehe <a href="#">DC-Zwischenkreis</a> .
Wechselrichter	Wandelt Gleichstrom und -spannung in Wechselstrom und -spannung um.
LRFI	Serie optionaler EMV-Filter
Makro	Vordefinierte Standardwerte von Parametern 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. Weitere Informationen siehe <a href="http://www.odva.org">www.odva.org</a> und folgende Handbücher: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>FDNA-01 DeviceNet adapter module user's manual</i> (3AFE68573360 [Englisch])</li> <li>• <i>FENA-01/-11/-21 Ethernet adapter module user's manual</i> (3AUA0000093568 [Englisch]).</li> </ul>
Parameter	Eine im Regelungsprogramm vom Benutzer modifizierbare Einstellung für den Frequenzumrichter oder ein vom Frequenzumrichter gemessenes oder berechnetes Signal
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
PROFIBUS, PROFIBUS DP, PROFINET IO	Eingetragene Warenzeichen von PI - PROFIBUS & PROFINET International
R0, R1, ...	<a href="#">Baugröße</a>
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 <a href="#">Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“</a> auf Seite 137.
STO	Sicher abgeschaltetes Drehmoment (Safe Torque Off). Siehe <a href="#">Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“</a> auf Seite 137.





# 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 ACS380 ist ein Frequenzumrichter für die Regelung von Asynchronmotoren, Synchron-Permanentmagnetmotoren und ABB Synchron-Reluktanzmotoren (SynRM-Motoren). Er ist für den Einbau in Schaltschränke optimiert.

## Produktvarianten

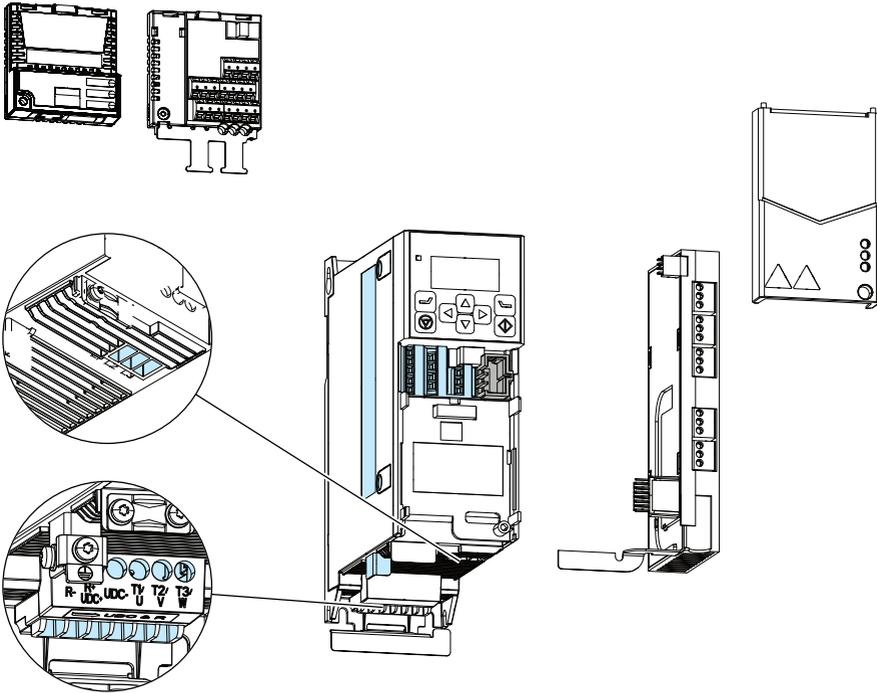
Der Frequenzumrichter ist in drei Hauptproduktvarianten lieferbar:

- Standardvariante (ACS380-04xS) mit erweitertem E/A- und Modbus-Modul
- Konfigurierte Variante (ACS380-04xC), für die bei der Bestellung das Erweiterungsmodul, wie zum Beispiel der vorkonfigurierte Feldbusadapter, gewählt wird.
- Basisvariante (ACS380-04xN) ohne vorinstallierte Erweiterungsmodule

Siehe [Typenschlüssel](#) auf Seite 35.

---

## Hardware-Übersicht



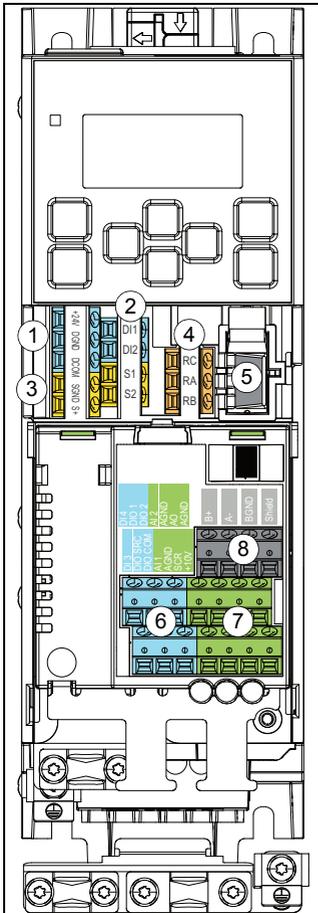
Pkt	Beschreibung	Pkt	Beschreibung
1	Vordere Optionsmodule (je nach Variante entweder E/A- und Modbus- oder Feldbus-Modul)	9	Varistor-Erdungsschraube
		10	PE-Anschluss (Motor)
		11	Bedienpanel, Display und Status-LED
2	Netzanschluss	12	Feste Steueranschlüsse
3	Anschluss für Motor und Bremswiderstände	13	Optionssteckplatz 1 für Kommunikationsmodule (E/A- oder Feldbus-Module)
4	Lüfter		14
5	Anschluss (RJ45) für Bedienpanel und PC-Tool	15	
6	Schild mit modellspezifischen Daten		16
7	EMV-Filter-Erdungsschraube*		
8	Typenschild		

\* Bei den Typencodes ACS380-040x-xxxx-1/2 gibt es keine EMV-Schraube

## Anschluss der Steuerkabel

Neben den festen Steueranschlüssen in der Basiseinheit hängen die anderen Steueranschlüsse von der Frequenzumrichtervariante ab.

### ■ Standardvariante (E/A und Modbus) (ACS380-04xS)

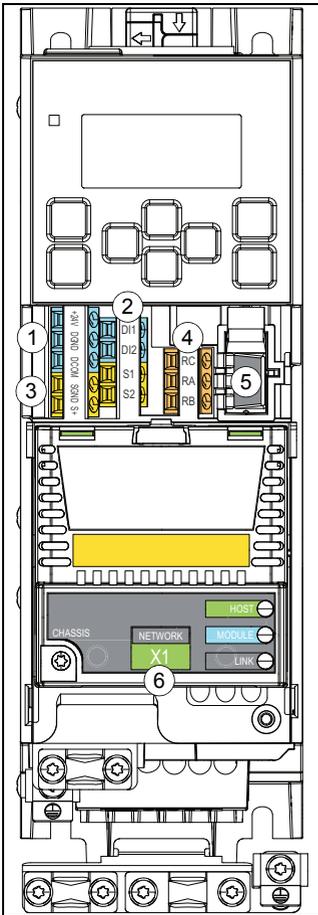


Die Standardvariante hat folgenden Typencode: ACS380-04xS. Siehe [Typenschlüssel](#) auf Seite 35.

Anschlüsse:

1. Hilfsspannungsausgänge
2. Digitaleingänge
3. Anschlüsse für die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“
4. Relaisausgangsanschluss
5. Konfigurationsanschluss für CCA-01
6. Digitaleingänge und -ausgänge
7. Analogeingänge und -ausgänge
8. EIA-485 Modbus RTU

## ■ Konfigurierte Variante (ACS380-04xC)

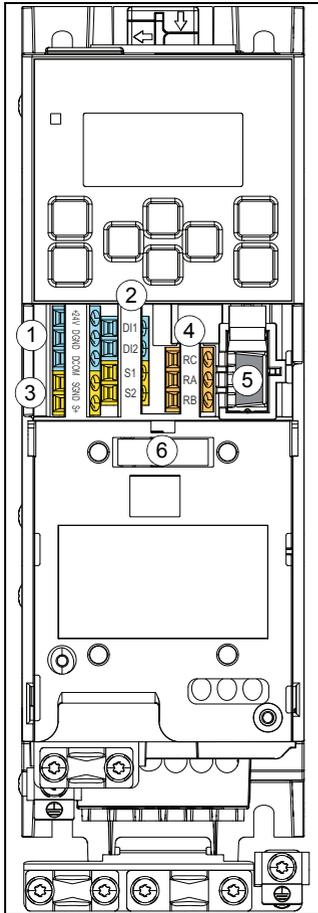


Die konfigurierte Variante hat folgenden Typencode: ACS380-04xC gefolgt von einem Optionscode, der das Erweiterungsmodul bezeichnet. Verwenden Sie die konfigurierte Variante, um ein Produkt mit spezifischem Feldbus-Erweiterungsmodul zu bestellen. Siehe [Typenschlüssel](#) auf Seite 35.

Anschlüsse:

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

## ■ Basisvariante (ACS380-04xN)



Die Anschlüsse der Basiseinheit:

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

## ■ Seitlich montierte Optionen

Informationen zu seitlich montierten optionalen Erweiterungsmodulen siehe:

- [Inkrementalgeber-Schnittstellenmodul BTAC-02](#) auf Seite [149](#)
- [Relaisausgangs-Erweiterungsmodul BREL-01](#) auf Seite [167](#)
- [Spannungserweiterungsmodul BAPO-01](#) auf Seite [173](#)

## Bedienpanel-Optionen

Der Frequenzumrichter unterstützt diese Komfort-Bedienpanels:

- ACS-AP-I
- ACS-AP-S
- ACS-AP-W
- ACS-BP-S

## PC-Anschluss

Für den Anschluss eines PC an den Frequenzumrichter ist ein Konverter von USB auf RJ45 erforderlich. Es gibt zwei Alternativen:

1. Verwendung des Komfort-Bedienpanels ACS-AP-I/S/W als Konverter.
2. Verwendung eines Konverter von USB auf RJ45. Er kann von ABB bestellt werden (BCBL-01, 3AXD50000032449).

Das Kabel mit dem Anschluss für Bedienpanel und PC-Tool (RJ45) auf der Oberseite des Frequenzumrichters verbinden Siehe [Hardware-Übersicht](#) auf Seite [28](#).

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

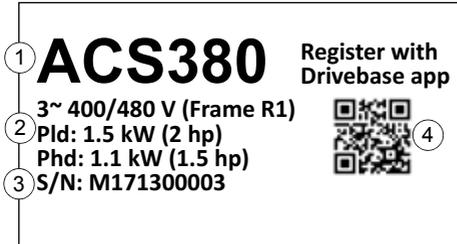
---

## Kennzeichnungsetiketten

Am Frequenzumrichter sind zwei Schilder angebracht

- Schild mit Modelldaten auf der Oberseite des Frequenzumrichters
- Typenschild auf der linken Seite des Frequenzumrichters

### ■ Schild mit modellspezifischen Daten



Nr.	Beschreibung
1	Frequenzumrichtertyp
2	Baugröße und Nenndaten
3	Seriennummer
4	QR-Code zur Registrierung des Frequenzumrichters



## Typenschlüssel

Der Typenschlüssel informiert über die technischen Daten und die Konfiguration des Frequenzumrichters. Die Tabelle zeigt die wichtigsten Frequenzumrichtervarianten.

Beispiel-Typencode: ACS380-042C-02A6-4+K475+L535

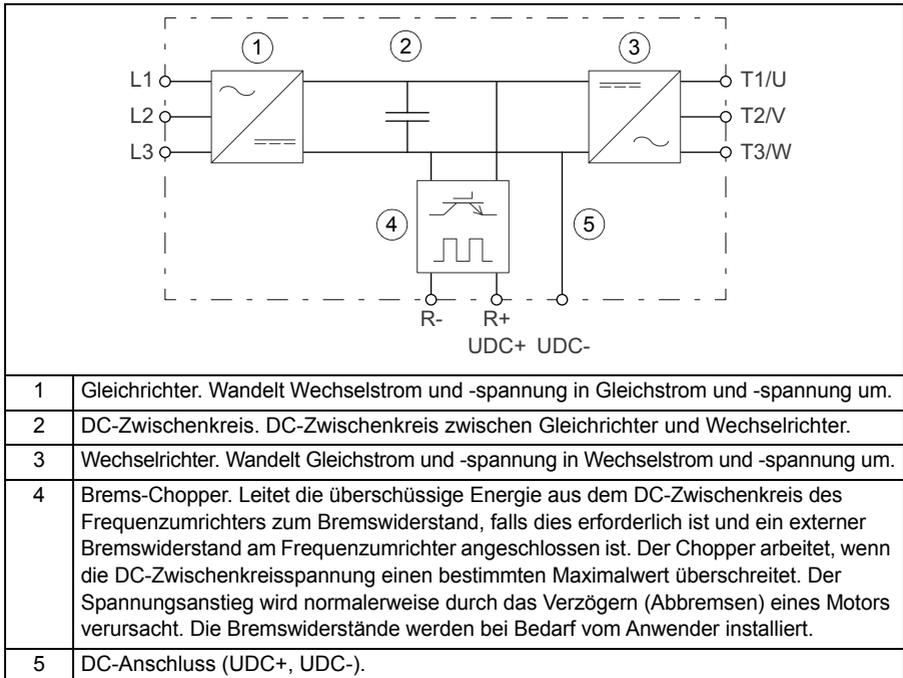
Segment	A	B	C	D	E	F
ACS380	- 04	2	C	- 02A6	- 4	+ Optionscodes

	Code	Beschreibung
<b>A</b>	Ausführung	04 = Modul, IP20
<b>B</b>	EMV-Filter	0 = (400 V Variante) oder C4 (200 V Variante) 2 = Hohe Filterstufe für Erste Umgebung (EN 61800-3, Class C2)
<b>C</b>	Konnektivität	S = Standardvariante (E/A und Modbus) C = Konfigurierte Variante
<b>D</b>	Nennstrom	02A6 bezieht sich beispielsweise auf einen Nennausgangsstrom von 2,6 A.
<b>E</b>	Nennspannung	1 = 1-phasig, 200 bis 240 V 2 = 3-phasig, 200 bis 240 V 4 = 3-phasig, 380 bis 480 V
<b>F</b>	<b>Optionscodes</b>	
	Feldbus	+K451 FDNA-01 DeviceNet-Protokoll +K454 FPBA-01 vorkonfiguriertes Profibus-DP-Protokoll +K457 FCAN-01-M vorkonfiguriertes CANopen-Protokoll +K469 FECA-01-M vorkonfiguriertes EtherCAT-Protokoll +K470 FEPL-02 Ethernet Powerlink-Protokoll +K475 FENA-21-M vorkonfiguriertes Profinet-Protokoll (Ethernet/IP oder Modbus/TCP integriert) +K490 FEIP-21 vorkonfiguriertes EtherNet/IP-Protokoll +K491 FMBT-21 vorkonfiguriertes Modbus/TCP-Protokoll +K492 FPNO-21 vorkonfiguriertes PROFINET IO-Protokoll +K495 BCAN-11 vorkonfiguriertes CANopen-Protokoll
	E/A	+L511 BREL-01 Externe Relaisoption (4x Relais) (Seitenoption) +L534 BAPO-01 Externe 24 V DC (Seitenoption) +L535 BTAC-02 HTL-Geberschnittstelle + Externe 24 V DC (Seitenoption) +L538 E/A- und Modbus-Erweiterungsmodul (Frontoption) +L515 BIO-01 E/A-Erweiterungsmodul (Frontoption, kann zusammen mit dem Feldbus verwendet werden)

Code	Beschreibung
Dokumentation	<p>+R700 Englisch            +R701 Deutsch            +R702 Italienisch            +R703 Niederländisch            +R704 Dänisch            +R705 Schwedisch            +R706 Finnisch            +R707 Französisch            +R708 Spanisch            +R709 Portugiesisch (in Portugal)            +R711 Russisch            +R712 Chinesisch            +R714 Türkisch</p> <p>Der Optionscode bezeichnet die Sprachversionen des <i>Hardware-Handbuchs</i> und des <i>Firmware-Handbuchs</i>.</p> <p>Zum Lieferumfang gehören die <i>Kurzanleitung für die Benutzerschnittstelle</i> und die <i>Kurzanleitung für Installation und Inbetriebnahme</i> in Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch und Spanisch sowie in der lokalen Sprache (sofern diese verfügbar ist).</p>

## Funktionsprinzip

Die Abbildung zeigt das vereinfachte Hauptstromkreis-Schaltbild des Frequenzumrichters.

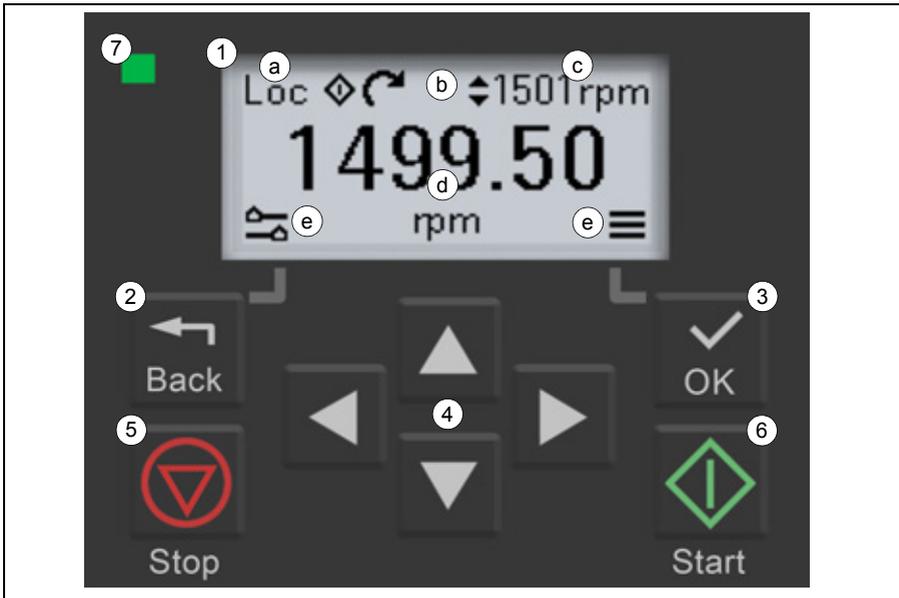


## Bedienpanel

Der Frequenzumrichter besitzt ein integriertes Bedienpanel mit Display und Steuertasten.

Als Kurzübersicht befindet sich die *ACS380 User interface guide* (3AXD50000022224 [Englisch]) hinter der Hauptabdeckung des Frequenzumrichters.

Informationen zur Verwendung der Schnittstelle, zur Inbetriebnahme des Frequenzumrichters sowie zu Einstellungen und Parametern können dem *ACS380 Firmware-Handbuch* (3AXD50000036601) entnommen werden.



1	Display ( <i>Home</i> -Ansicht): a) Steuerplatz: lokal oder extern b) Statusanzeigen c) Sollwert d) Istwert e) Belegung der linken und rechten Funktionstaste
2	<i>Zurück</i> -Taste (öffnet die <i>Optionen</i> -Ansicht in der <i>Hauptmenü</i> -Ansicht)
3	<i>OK</i> -Taste (öffnet das <i>Menü</i> in der <i>Home</i> -Ansicht)
4	Pfeiltasten (Menünavigation und Einstellung von Werten)
5	<i>Stopp</i> -Taste (wenn der Frequenzumrichter lokal gesteuert wird)
6	<i>Start</i> -Taste (wenn der Frequenzumrichter lokal gesteuert wird)
7	Status-LED: Dauerhaft grün: Normalbetrieb Grün blinkend: Aktive Warnung Dauerhaft rot: Aktive Störung Rot blinkend: Aktive Störung, zum Rücksetzen Spannungsversorgung abschalten

Kurzübersicht der Benutzerschnittstelle:

- In der *Home* -Ansicht die *Zurück*-Taste drücken, um die *Optionen*- Ansicht zu öffnen.
- In der *Home* -Ansicht die *OK*-Taste drücken, um das *Menü* zu öffnen.
- Mit den Pfeiltasten zwischen den Ansichten wechseln.
- Die *OK*-Taste drücken, um die markierte Einstellung bzw. den markierten Eintrag zu öffnen.
- Die linke und rechte Pfeiltaste verwenden, um einen Wert zu markieren.
- Die Auf- und Ab-Pfeiltasten verwenden, um einen Wert einzustellen.
- Die *Zurück*-Taste drücken, um eine Einstellung zu stornieren oder zur vorherigen Ansicht zu wechseln.

## ■ Home-Ansicht

Die *Home*-Ansicht zeigt den Messwert eines von drei gemessenen Signalen. Die Seite mit der linken und rechten Pfeiltaste wählen.

Die Statusleiste am oberen Rand der *Home*-Ansicht zeigt:

- Den Steuerplatz (*Loc* für lokale Steuerung und *Rem* für externe Steuerung)
- Die Statusanzeigen
- Den Sollwert

In der *Home*-Ansicht die *Zurück* -Taste drücken, um die *Optionen*-Ansicht zu öffnen und die *OK*-Taste drücken, um das *Menü* zu öffnen.

Mit den Auf- und Ab-Pfeiltasten den aktuellen Sollwert einstellen.

## Statusanzeigen

Die Status-Anzeigesymbole zeigen den Betriebszustand des Frequenzumrichters an:

Symbol	Animation	Beschreibung
	Keine	Lokaler Start/Stopp aktiviert
	Keine	Gestoppt
	Keine	Gestoppt, Start ist nicht möglich
	Blinkt	Gestoppt, Start befohlen, aber unterbunden
	Rotiert	Frequenzumrichter arbeitet mit Sollwert
	Rotiert	Frequenzumrichter arbeitet, jedoch nicht mit Sollwert.
	Blinkt	Frequenzumrichter arbeitet mit Sollwert, Sollwert jedoch = 0

Symbol	Animation	Beschreibung
	Blinkt	Störung des Frequenzumrichters
	Keine	Lokale Einstellung des Sollwerts aktiviert

## ■ Meldungen-Ansicht

Im Falle einer Störung oder Warnung wird auf dem Display die *Meldungen*-Ansicht angezeigt. Die *Meldungen*-Ansicht zeigt entweder die aktive Störung als Symbol oder Störungscode an, oder eine Liste der neuesten Warncodes.

Siehe *ACS380 Bedienpanel - Übersicht* (3AXD50000036106) oder *ACS380 Kurzanleitung für die Installation und Inbetriebnahme* (3AXD50000036116) für eine Liste der häufigsten Störungen und Warnungen.

Weitere Informationen zu Störungen und Warnungen siehe *ACS380 Firmware-Handbuch* (3AXD50000036601).

Um eine Störung zurückzusetzen, die *OK*-Taste drücken (wenn der Softkey für die Funktionstaste *Reset?* lautet).

## ■ Optionen-Ansicht

Um die *Optionen*-Ansicht zu öffnen, die *Zurück*-Taste in der *Home*-Ansicht drücken.

In der *Optionen*-Ansicht ist Folgendes möglich:

- Steuerplatz festlegen
- Drehrichtung des Motors festlegen
- Sollwert einstellen
- Die aktive Störung anzeigen
- Eine Liste der aktiven Warnungen anzeigen

## ■ Menü

Um das *Menü* zu öffnen, die *OK*-Taste in der *Home*-Ansicht Drücken.

Um zwischen den verschiedenen Menüpunkten zu wechseln, die *Auf*- und *Ab*-Pfeiltasten drücken.

*Menü*-Optionen:

- *Motordaten*-Ansicht: Technische Daten des Motors eingeben.
- *Motorsteuerung*-Ansicht: Motoreinstellungen vornehmen.
- *Steuerungsmakros*-Ansicht: Anschlussparameter-Makro auswählen.
- *Diagnose*-Ansicht: Aktive Störungen und Warnungen anzeigen.
- *Energieeffizienz*-Ansicht: Wirkungsgrad des Frequenzumrichters überwachen.
- *Parameter*-Ansicht: Die vollständige Liste der Parameter öffnen und bearbeiten.

Weitere Informationen zur Benutzerschnittstelle siehe *ACS380 Firmware-Handbuch* (3AXD50000036601).

---

# 4

## Mechanische Installation

---

### Inhalt dieses Kapitels

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

### Installationsalternativen

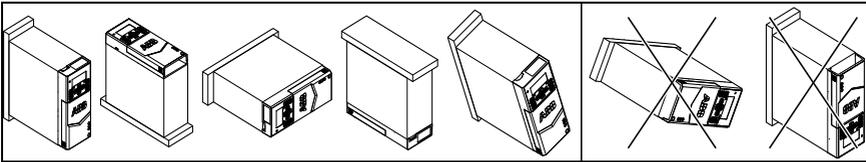
Der Frequenzumrichter kann wie folgt montiert werden:

- 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.
- Installieren Sie Frequenzumrichter der Baugröße R0 aufrecht. Frequenzumrichter der Baugrößen R0 haben keinen Lüfter.
- 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 Kühlluft eines Frequenzumrichters nicht in den Kühlluft einlass anderer 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 99.
- Die Umgebungsbedingungen den Spezifikationen in Abschnitt [Umgebungsbedingungen](#) auf Seite 108 entsprechen.
- Die Montageoberfläche möglichst senkrecht ist, aus nicht brennbarem Material besteht und stabil genug ist, um das Gerätegewicht tragen zu können. Siehe [Abmessungen und Gewichte](#) auf Seite 98.
- 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 einem Satz geeigneter Einsätze
- Maßband und Wasserwaage
- Persönliche Schutzausrüstung

## Auspacken der Lieferung

Die Abbildung zeigt die Verpackung des Frequenzumrichters sowie deren Inhalt. Stellen Sie sicher, dass alle Teile vorhanden sind und dass keine sichtbaren Beschädigungen vorliegen.

Packungsinhalt:

1. Frequenzumrichter
2. Kurzanleitung für Installation und Inbetriebnahme
3. Installationszubehör
4. Montageschablone (nur für Frequenzumrichter der Baugröße R3 und R4)



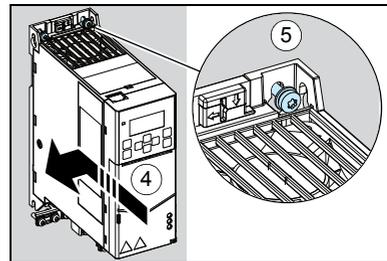
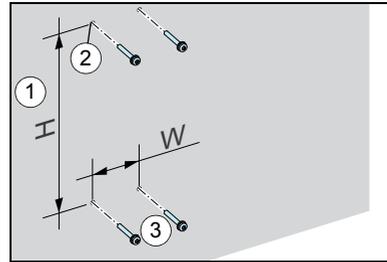
## Installation des Frequenzumrichters

Der Frequenzumrichter kann wie folgt montiert werden:

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

### ■ Montage des Frequenzumrichters mit Schrauben

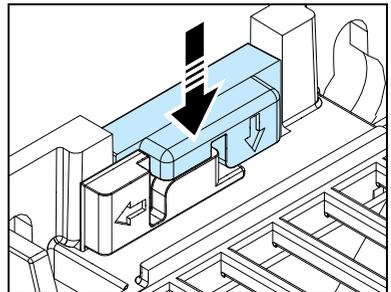
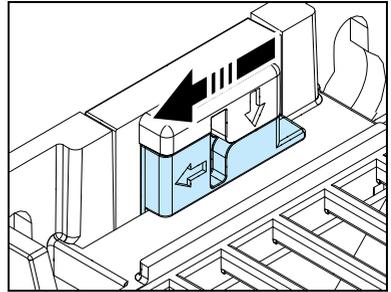
1. Bringen Sie auf der Oberfläche Markierungen für die Montagebohrungen an. Siehe [Abmessungen und Gewichte](#) auf Seite 98. Montageschablone für Frequenzumrichter der Baugröße R3 und R4
2. Setzen Sie die Bohrungen für die Befestigungsschrauben.
3. Drehen Sie die Schrauben in die Montagebohrungen ein.
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.





# 5

## Planung der elektrischen Installation

---

### Inhalt dieses 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 Trennvor-

---

## ■ 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.

Mithilfe der Nenndaten-Tabelle in Abschnitt [Nenndaten](#) auf Seite [88](#) sicherstellen, 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.

- Die Leistungs- und Motorkabel müssen für die entsprechenden Lastströme ausgelegt sein. Siehe [Nenndaten](#) auf Seite [88](#).
- Das Kabel muss für mindestens 70 °C maximal zulässige Temperatur des Leiters bei Dauerbetrieb bemessen sein. Für die USA siehe [Zusätzliche US-Anforderungen auf Seite 51](#).
- Die Leitfähigkeit des PE-Leiters muss ausreichend sein, siehe Seite [49](#).
- Ein 600-V-AC-Kabel ist zulässig bis zu 500 V AC.

Zur Erfüllung der EMV-Anforderungen der CE-Markierung einen der zulässigen Kabeltypen verwenden. Siehe [Empfohlene Leistungskabeltypen](#) auf Seite [50](#).

Ein symmetrisch geschirmtes Kabel verwenden, um Folgendes zu senken:

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

Der Schutzleiter muss immer eine ausreichende Leitfähigkeit aufweisen.

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 Tabelle unten ausgewählt oder gemäß Abschnitt 543.1 von 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 <sup>2</sup> )	Mindestquerschnitt des Schutzleiters S <sub>p</sub> (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$35 < S$	S/2

Siehe die Anforderung an die Erdung gemäß IEC/EN 61800-5-1 auf Seite 18.

### ■ Typische Leistungskabelgrößen

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

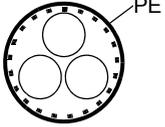
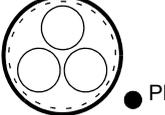
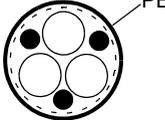
Frequenzumrichtertyp	Bau- größe	mm <sup>2</sup> (Cu) <sup>(1)</sup>	AWG
<b>1-phasig, U<sub>N</sub> = 200...240 V</b>			
ACS380-04xx-02A4-1	R0	3 × 1,5 + 1,5	16
ACS380-04xx-03A7-1	R0	3 × 1,5 + 1,5	16
ACS380-04xx-04A8-1	R1	3 × 1,5 + 1,5	16
ACS380-04xx-06A9-1	R1	3 × 1,5 + 1,5	16
ACS380-04xx-07A8-1	R1	3 × 1,5 + 1,5	16
ACS380-04xx-09A8-1	R2	3 × 6 + 6	10
ACS380-04xx-12A2-1	R2	3 × 6 + 6	10
<b>3-phasig, U<sub>N</sub> = 380...480 V</b>			
ACS380-04xx-01A8-4	R0	3 × 1,5 + 1,5	16
ACS380-04xx-02A6-4	R1	3 × 1,5 + 1,5	16
ACS380-04xx-03A3-4	R1	3 × 1,5 + 1,5	16
ACS380-04xx-04A0-4	R1	3 × 1,5 + 1,5	16
ACS380-04xx-05A6-4	R1	3 × 1,5 + 1,5	16
ACS380-04xx-07A2-4	R1	3 × 1,5 + 1,5	16
ACS380-04xx-09A4-4	R1	3 × 2,5 + 2,5	14
ACS380-04xx-12A6-4	R2	3 × 2,5 + 2,5	14
ACS380-04xx-17A0-4	R3	3 × 6 + 6	10
ACS380-04xx-25A0-4	R3	3 × 6 + 6	10
ACS380-04xx-032A-4	R4	3×10 + 10	8
ACS380-04xx-038A-4	R4	3×16 + 16	6
ACS380-04xx-045A-4	R4	3×25 + 16	4
ACS380-04xx-050A-4	R4	3×25 + 16	4

(1) Dies ist die Größe eines typischen Leistungskabels (symmetrisch geschirmtes dreiphasiges Kupferkabel).

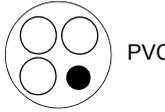
Bitte beachten Sie, dass für den Leistungseingangsanschluss in der Regel zwei separate PE-Leiter erforderlich sind, der Schirm allein also nicht ausreicht. Siehe *Erdung* auf Seite 18.

Siehe auch *Klemmendaten für die Leistungskabel* auf Seite 100.

### 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 48. Bitte informieren Sie sich hinsichtlich der geltenden örtlichen elektrischen Vorschriften und gesetzlichen Bestimmungen.</p>
	<p>Symmetrisch geschirmtes Kabel mit Dreiphasenleitern und einem konzentrischen PE-Leiter als Schirm. Wenn der Schirm die Anforderungen der Norm IEC 61800-5-1 nicht erfüllt, ist ein separater PE-Leiter erforderlich, siehe Seite 48.</p>
	<p>Symmetrisch geschirmtes Kabel mit drei Phasenleitern und symmetrisch aufgebautem PE-Leiter sowie einem Schirm. Der PE-Leiter muss den Anforderungen der Norm IEC 61800-5-1 entsprechen, siehe Seite 48.</p>

### Leistungskabeltypen für die eingeschränkte Verwendung

	<p>Ein 4-Leiter-System (drei Phasenleiter und ein Schutzleiter auf einer Kabelpritsche) ist <b>als Motorverkabelung nicht zulässig</b> (zulässig als Eingangsverkabelung).</p>
	<p>Ein 4-Leiter-System (drei Phasenleiter und ein PE-Leiter in einem PVC-Kabelrohr) ist <b>als Eingangsverkabelung zulässig, wenn der Querschnitt des Phasenleiters weniger als 10 mm<sup>2</sup> (8 AWG) beträgt oder die Motoren eine Leistung von ≤ 30 kW (40 hp) haben</b>. 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 mm<sup>2</sup> (8 AWG) beträgt oder die Motoren eine Leistung von ≤ 30 kW (40 hp) haben.</p>

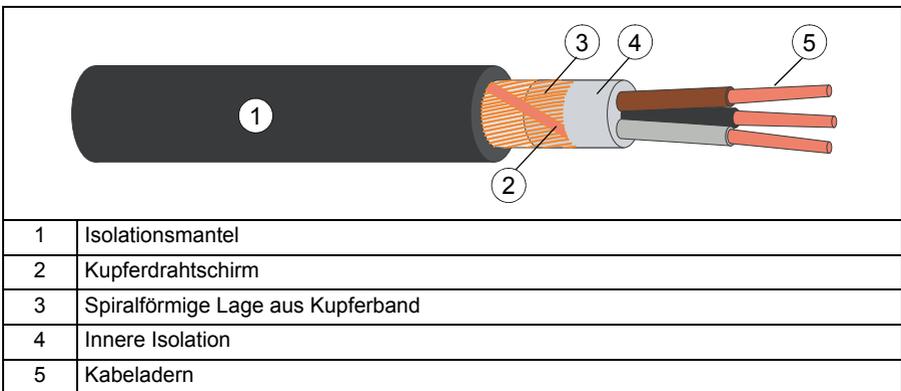
### Nicht zulässige Leistungskabeltypen

	<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 48 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
-

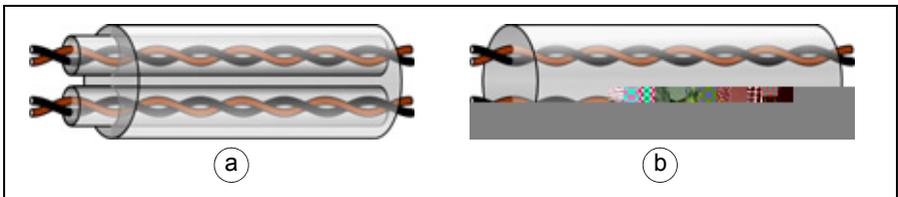
## Auswahl der Steuerkabel

### ■ Schirm

Nur geschirmte Steuerkabel verwenden.

Ein doppelt geschirmtes verdrilltes 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 demselben Kabel übertragen.

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

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

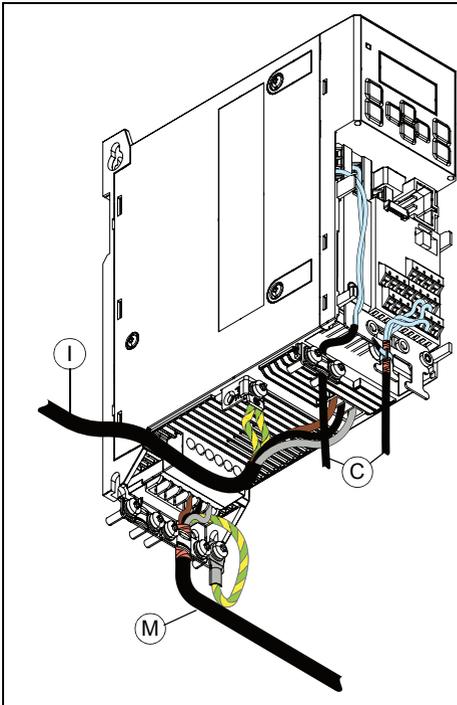
### ■ Relaiskabel

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

### ■ Kabel für das PC-Tool Drive Composer

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

## Verlegen der Steuerkabel



Die Kabelführung wie folgt wählen:

- Das Eingangskabel (I), das Motorkabel (M) und die Steuerkabel (C) auf separaten Kabelpritschen 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 Kabelpritschen miteinander elektrisch verbunden und geerdet sind.
- Sicherstellen, dass die Steuerkabel außerhalb des Frequenzumrichters ausreichend befestigt sind, um auf die Kabel einwirkende Zugkräfte zu verringern.

### ■ 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 87. Die Sicherungen schützen das Einspeisekabel, begrenzen Schäden am Frequenzumrichter und verhindern Schäden an angeschlossenen Geräten, falls es im Frequenzumrichter zu einem Kurzschluss kommt.

Informationen zu den Leistungsschaltern siehe [Technische Daten](#) auf Seite 87.

### ■ 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.

## 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 Stopptaste 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 137.

## Verwendung eines Schutzschalters zwischen Frequenzumrichter und Motor

Installieren Sie einen Schutzschalter zwischen dem Permanentmagnetmotor und dem Frequenzumrichterausgang. 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.



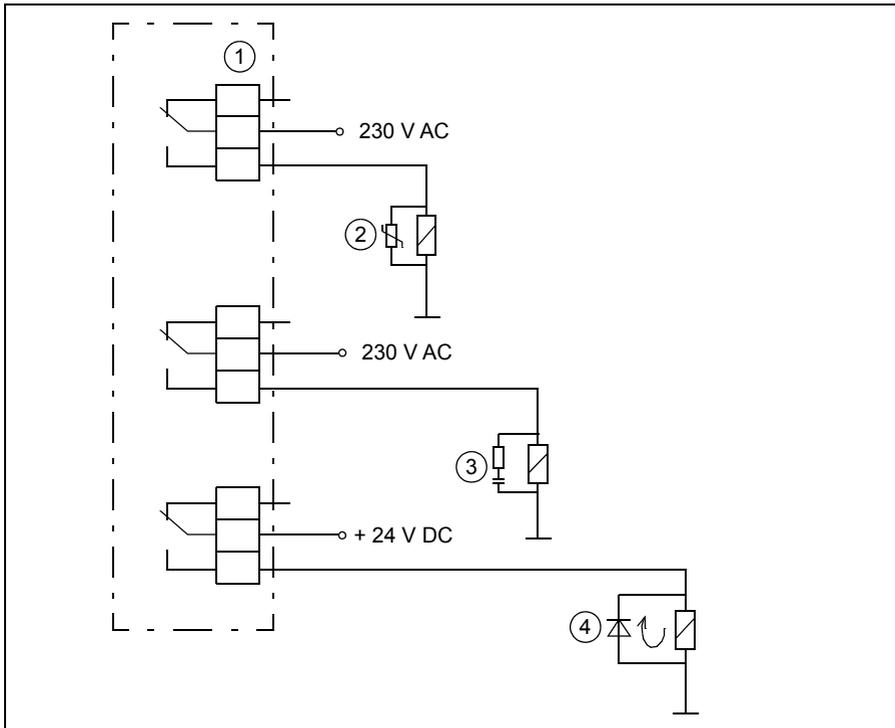
**WARNUNG!** Im Vektorregelungsmodus dürfen Sie auf keinen Fall das Ausgangsschütz öffnen, während der Frequenzumrichter den Motor regelt. Die Vektorregelung arbeitet schneller als das Schütz seine Kontakte öffnet. Wenn das Schütz mit dem Öffnen der Kontakte beginnt, während der Frequenzumrichter den 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.



1	Relaisausgang
2	Varistor
3	RC-Filter
4	Diode

## 6

# Elektrische Installation

---

## Inhalt dieses 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 13. 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
  - 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.

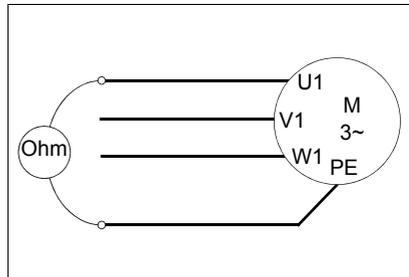
### ■ Netzkabel

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.

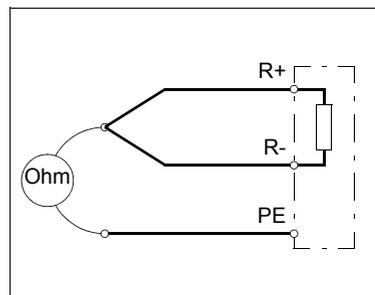


Feuchtigkeit im Motorgehäuse reduziert den Isolationswiderstand. Falls Feuchtigkeit im Motor vermutet wird, den Motor trocknen und anschließend erneut messen.

### ■ 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 1 kV 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 Massepotenzial 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.

---

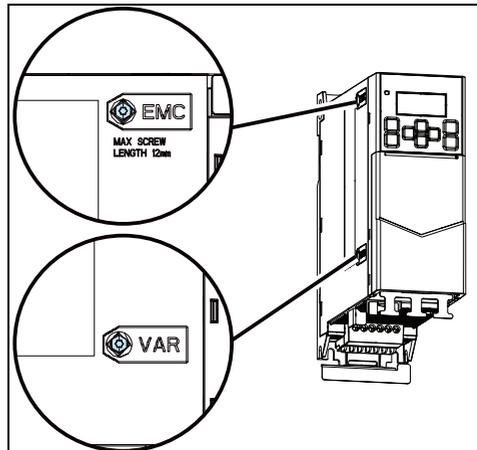
Wenn der interne EMV-Filter getrennt wird, nimmt die EMV-Kompatibilität des Frequenzumrichters ab. Siehe [Motorkabellänge](#) auf Seite 104.

### Abklemmen des EMV-Filters

Dies betrifft nur Produktvarianten mit internem EMV-Filter (die Varianten EMV C2 und C3). Die C4-Varianten besitzen keinen internen EMV-Filter.

Siehe [Hardware-Übersicht](#) auf Seite 28.

 Zum Abklemmen 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.



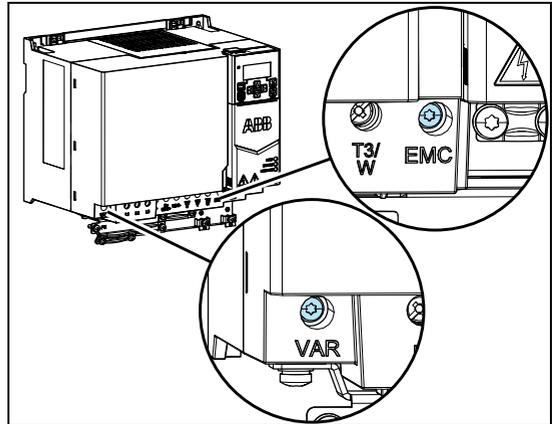
Die EMV-Erdung Schraube befindet sich bei den Baugrößen R3 und R4 unten.

### ■ Masse-zu-Phase-Varistor

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

Zum Trennen des Varistorstromkreises von Masse die Erdungsschraube des Varistors entfernen. Siehe [Hardware-Übersicht](#) auf Seite 28.

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




---

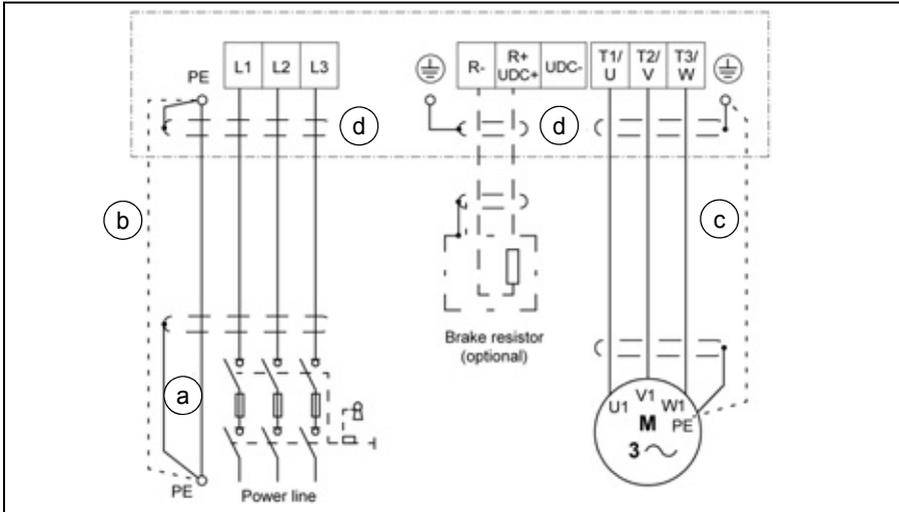
 **WARNUNG!** Wenn Sie den Frequenzumrichter an ein IT-Netz (ein ungeerdetes oder ein hochohmig geerdetes Netz [über 30 Ohm]) anschließen, trennen Sie den Varistor von Masse. Andernfalls kann der Varistorstromkreis beschädigt werden.

---



## 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!** Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel [Sicherheitsvorschriften](#) auf Seite [13](#). 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.

Stoppen Sie vor Beginn der Arbeiten den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt [Anweisungen vor Arbeiten an der Elektrik](#) auf Seite [16](#) beschriebenen Schritte durch.

Informationen zur Kabelführung siehe [Verlegen der Steuerkabel](#) auf Seite [54](#).

Informationen zu den richtigen Anzugsmomenten siehe [Klemmendaten für die Leistungskabel](#) auf Seite [100](#).

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



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



## Anschluss der Steuerkabel

Vor dem Anschließen der Steuerkabel sicherstellen, dass alle Optionsmodule installiert sind.

Standard-E/A- Anschlüsse des ABB Standardmakros siehe [Standard-E/A-Anschlussplan \(ABB Standardmakro\)](#) auf Seite 68. Andere Makros siehe *ACS380 Firmware-Handbuch* (3AXD50000036601).

Die Kabel wie in [Vorgehensweise bei Steuerkabelanschlüssen](#) auf Seite 72 beschrieben anschließen.



**WARNUNG!** Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel [Sicherheitsvorschriften](#) auf Seite 13. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

---

Stoppen Sie vor Beginn der Arbeiten den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt [Anweisungen vor Arbeiten an der Elektrik](#) auf Seite 16 beschriebenen Schritte durch.

Die Frontabdeckung entfernen.

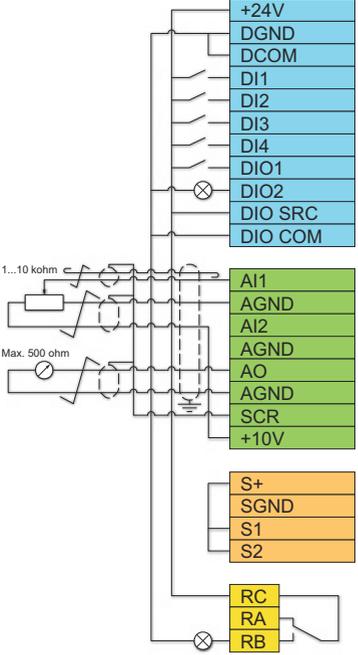


### ■ Standard-E/A-Anschlussplan (ABB Standardmakro)

Dieser Anschlussplan gilt für Frequenzumrichter mit dem E/A- und Modbus-Erweiterungsmodul:

- Standardvariante (ACS380-04xS)
- Konfigurierte Variante (ACS380-04xC) mit dem E/A- und Modbus-Erweiterungsmodul (Option +L538)

Siehe *Typenschlüssel* auf Seite 35.

Klemmen	Beschreibungen
	<b>Digital-E/A-Anschlüsse</b> Hilfsspannungsausgang +24 V DC, max. 200 mA Masse/Hilfsspannungsausgang Masse/Digitaleingang Stopp (0) / Start (1) Vorwärts (0) / Rückwärts (1) Festdrehzahl 1 Festdrehzahl 1 Funktion/Digitaleingang: Rampensatz 1 (0) / Rampensatz 2 (1) Funktion/Digitalausgang: Betriebsbereit (0) / Nicht bereit (1) Hilfsspannung/Digitalausgang Masse/Digitaleingang und -ausgang
	<b>Analog E/A</b> Frequenz-/Drehzahlsollwert (0...10 V) Masse/Analogeingangskreis Nicht konfiguriert Masse/Analogeingangskreis Ausgangsfrequenz (0...20 mA) Masse/Analogausgangskreis Schirm des Signalkabels Referenzspannung
	<b>Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (STO)</b> Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“. Werksseitig angeschlossen. Der Frequenzumrichter startet nur, wenn beide Stromkreise geschlossen sind. Siehe <i>Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“</i> auf Seite 137.
	<b>Relaisausgang</b> Relaisausgang 1 Parameter [Störung-1] Bei Störung Relais abgefallen
B+ A- BGND Shield Termination	<b>EIA-485 Modbus RTU</b> Integrierter Modbus RTU (EIA-485)

## ■ Feldbus-Anschlussplan

Dieser Anschlussplan gilt für Frequenzumrichter mit einem Feldbus-Erweiterungsmodul. Der Typencode lautet ACS380-04xC gefolgt von einem Optionscode, der das Erweiterungsmodul bezeichnet. Siehe [Typenschlüssel](#) auf Seite 35.

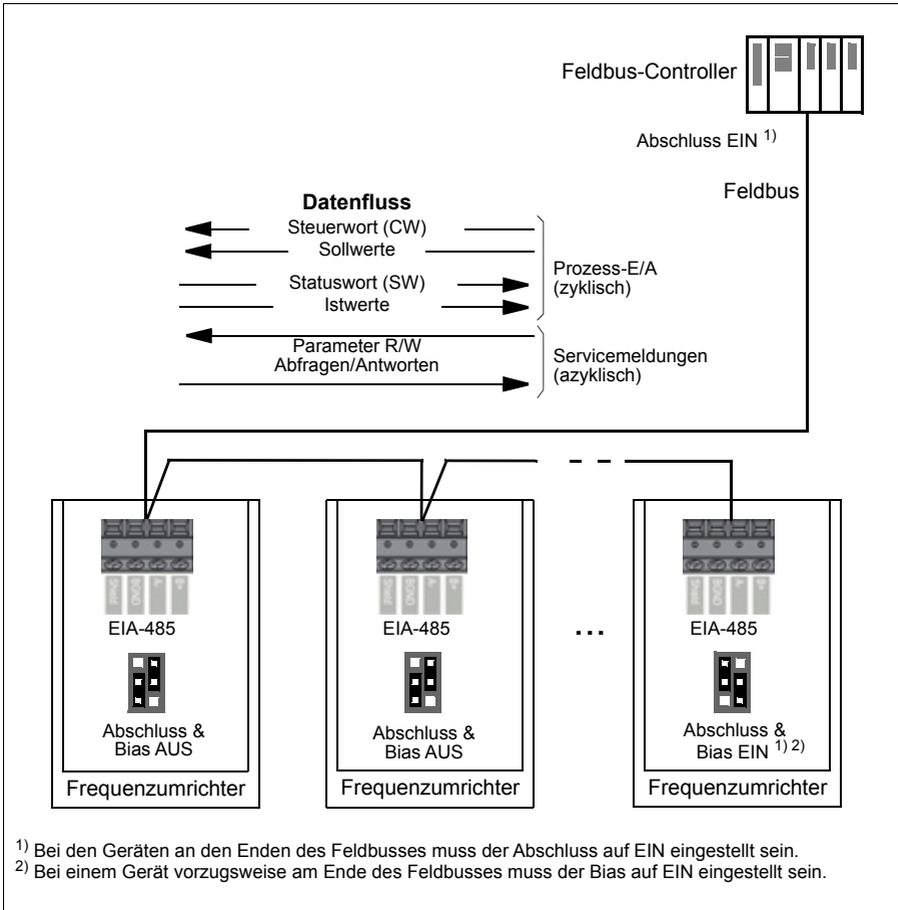
Klemmen	Beschreibungen	
	<b>Hilfsspannungsausgang und Digitalanschlüsse</b>	
	Hilfsspannungsausgang +24 V DC, max. 200 mA	
	Masse/Hilfsspannungsausgang	
	Masse alle Digitaleingänge	
	Störungsquittierung	
	Nicht konfiguriert	
	<b>Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (STO)</b>	
	Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“. Werksseitig angeschlossen. Der Frequenzumrichter startet nur, wenn beide Stromkreise geschlossen sind. Siehe <a href="#">Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“</a> auf Seite 137.	
	<b>Relaisausgang</b>	
	Relaisausgang 1 Parameter [Störung-1] Bei Störung Relais abgefallen	
	<b>Erweiterungsmoduloptionen und Anschlüsse:</b>	
DSUB9	CANopen	+K457 FCAN-01 CANopen
DSUB9	Profibus DP	+K454 FPBA-01 Profibus DP
RJ45 X 2	EtherCAT	+K469 FECA-01 EtherCAT
RJ45 X 2	Ethernet IP	+K475 FENA-21 Ethernet/IP, Profinet, Modbus TCP
RJ45 X 2	Profinet	+K495 BCAN-11 CANopen-Schnittstelle
RJ45 X 2	Modbus TCP	+K470 FEPL-02, Ethernet Powerlink (RJ45 x2)
Terminal Block	CANopen	+K451 FDNA-01, DeviceNet (Klemmenblock)

## Anschluss des Feldbusses an den Frequenzumrichter

Schließen Sie den Feldbus an den EIA-485 Modbus RTU-Anschluss am BMIO-01 Modul an, das an der Regelungseinheit des Frequenzumrichters angebracht ist. Das EIA-485 Netzwerk verwendet für die Datenübertragung geschirmte Kabel mit zwei verdrehten Leitern und einer typischen Impedanz zwischen 100 und 130 Ohm. Die zwischen den Leitern verteilte Kapazität beträgt weniger als 100 pF pro Meter (30 pF pro Fuß). Die zwischen den Leitern und dem Schirm verteilte Kapazität beträgt



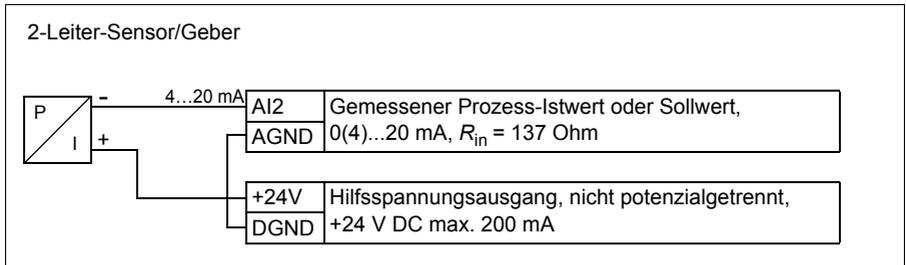
weniger als 200 pF pro Meter (60 pF pro Fuß). Ein Folien- oder Geflechschirm ist ebenfalls zulässig. Siehe folgendes Schaltbild .



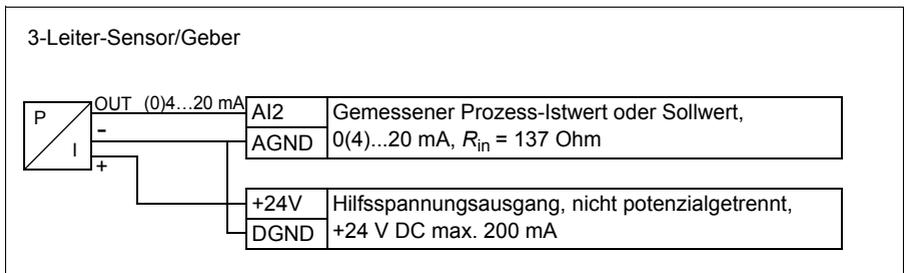
## Anschlussbeispiele eines 2-Leiter-Sensors

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.

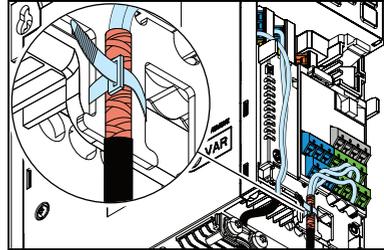


## ■ Vorgehensweise bei Steuerkabelanschlüssen

Stellen Sie die Anschlüsse entsprechend des benutzten Makros her. Standardmakroanschlüsse siehe Diagramm auf Seite 68.

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

1. Vom Steuerkabel einen Teil des äußeren Schirms für die Erdung abisolieren.
2. Mit einem Kabelbinder den äußeren Schirm an die Erdungslasche anschließen. Verwenden Sie die Metall-Kabelbinder für die 360-Grad-Erdung.
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 verdrehten 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

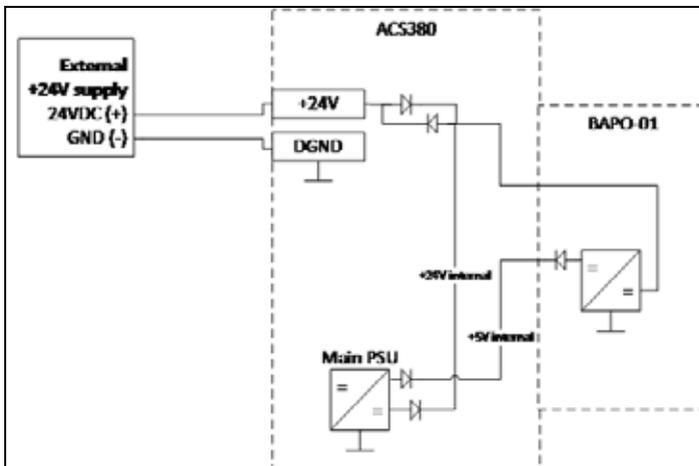
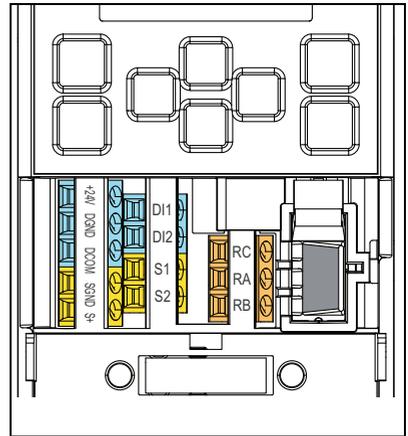
- Den Frequenzumrichter extern mit Spannung zu versorgen
- Externe Optionsmodule mit Spannung vom Frequenzumrichter zu versorgen

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 173.

Angaben zum Spannungseingang siehe [Steueranschussdaten](#) auf Seite 106.

Im BAPO-01 Modul gibt es eine DC-DC-Spannungsversorgung für den Sperrwandler. Dieser Spannungsversorgung hat 24 V DC als Eingang und gibt 5 V DC an die Regelungskarte ab, um den Prozessor und die Kommunikationsverbindungen jederzeit aktiv zu halten.



Die Spannungsversorgung im BAPO-01 arbeitet neben der Hauptspannungsversorgung des Frequenzumrichters und wird nur dann aktiv, wenn die Hauptspannungsversorgung abgeschaltet wird.

## Optionsmodule

In der Regel werden Optionsmodule entsprechend der Frequenzumrichtervariante bzw. der Bestellung werksseitig eingebaut.

---

**⚠️ WARNUNG!** Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel [Sicherheitsvorschriften](#) auf Seite 13. 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 das Kommunikationsmodul unter der Frontabdeckung.
- Optionsmodul auf der Seite: Steckplatz für das Erweiterungsmodul auf der Seite des Frequenzumrichters.

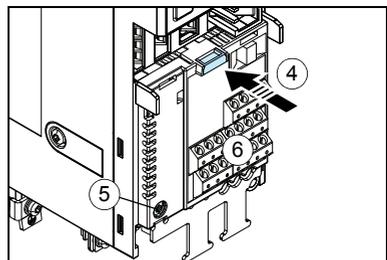
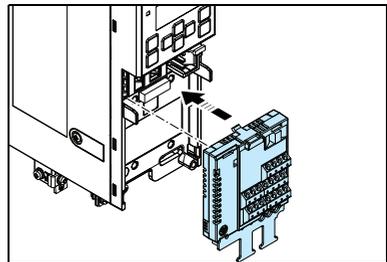
Weitere Informationen siehe Installation und Verdrahtung in den Handbüchern der Optionsmodule. Informationen zum Optionsmodul auf der Seite:

- [Inkrementalgeber-Schnittstellenmodul BTAC-02](#) auf Seite 149
- [Relaisausgangs-Erweiterungsmodul BREL-01](#) auf Seite 167
- [Spannungserweiterungsmodul BAPO-01](#) auf Seite 173

Stoppen Sie vor Beginn der Arbeiten den Frequenzumrichter und führen Sie die in Abschnitt [Anweisungen vor Arbeiten an der Elektrik](#) auf Seite 16 beschriebenen Schritte durch.

### ■ Optionsmodul auf der Vorderseite installieren

1. Die Frontabdeckung entfernen.
2. Wenn ein BIO-01 Option Modul vorhanden ist, kann darauf ein zusätzliches Feldbusmodul gesteckt werden. Verwenden Sie die hohe Frontabdeckung.
3. Das Optionsmodul vorsichtig auf Steckplatz 1 auf der Vorderseite des Frequenzumrichters ausrichten.
4. Das Optionsmodul vollständig hineinschieben.
5. Die Kunststoffverriegelungsnase drücken, bis sie einrastet.
6. Die Halteschraube festziehen.
7. Die jeweiligen Steuerkabel gemäß [Anschluss der Steuerkabel](#) auf Seite 67 anschließen.

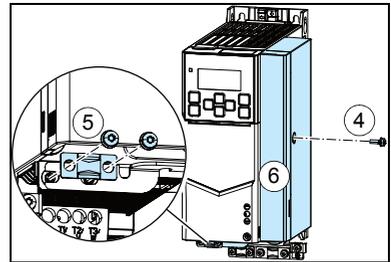
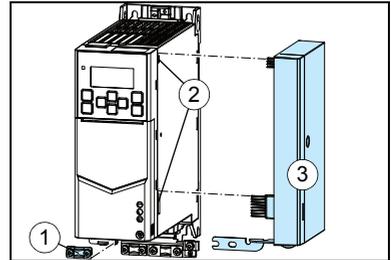


### ■ Das auf der Vorderseite angebrachte Optionsmodul entfernen

1. Die Steuerkabel vom Optionsmodul abklemmen.
2. Die Halteschrauben lösen.
3. Das Optionsmodul vorsichtig herausziehen. Bitte beachten, 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 67 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.
4. Das seitliche Optionsmodul vorsichtig vom Frequenzumrichter abbauen. Bitte beachten, dass das Optionsmodul sehr fest sitzen kann.





## 7

# Installations-Checkliste

---

## Inhalt dieses Kapitels

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

## Warnungen



**WARNUNG!** Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel [Sicherheitsvorschriften](#) auf Seite [13](#). Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

---

## Checkliste

Führen Sie die in [Anweisungen vor Arbeiten an der Elektrik](#) auf Seite [16](#) beschriebenen Schritte durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen. Gehen Sie die Checkliste zusammen mit einer weiteren Person durch.

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Folgendes sicherstellen:</b>
<input type="checkbox"/>	Die Umgebungsbedingungen während des Betriebs entsprechen den Spezifikationen in Abschnitt <a href="#">Umgebungsbedingungen</a> auf Seite <a href="#">108</a> .
<input type="checkbox"/>	Wenn der Frequenzumrichter an ein IT-Netz (ungeerdet) oder ein asymmetrisch geerdetes TN-Netz angeschlossen ist: Der interne EMV-Filter ist getrennt. Wenn der Frequenzumrichter an ein IT-Netz (nicht geerdet) angeschlossen ist, die Varistor-Erdungsschraube entfernen. Siehe <a href="#">Kompatibilität mit IT- (ungeerdeten) und asymmetrisch geerdeten TN-Netzen</a> auf Seite <a href="#">62</a> .

---

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Folgendes sicherstellen:</b>
<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 85.
<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 dieses Kapitels**

Das Kapitel enthält die Anweisungen für die vorbeugende Wartung und eine Beschreibung der LED-Anzeigen.

---

## Wartungsintervalle

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

Wartungsaufgabe/-bauteil	Jahre nach Inbetriebnahme													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	...
<b>Lüfter</b>														
Hauptlüfter. Siehe Seite <a href="#">82</a> .				(R)			R (R)			(R)			R (R)	
<b>Anschlüsse und Umgebung</b>														
Qualität der Einspeisespannung		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<b>Verbesserungen</b>														
Basierend auf Produkthinweisen				I			I			I			I	
<b>Ersatzteile</b>														
Lagerung von Ersatzteilen		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
DC-Zwischenkreiskondensatoren (Ersatzmodule und Ersatzkondensatoren) nachformieren. Siehe Seite <a href="#">85</a> .		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
<b>Weitere Aufgaben</b>														
Einwandfreier Anschluss der Kabel und Stromschienen. Festziehen, falls erforderlich.		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Umgebungsbedingungen (Staubbelastung, Feuchtigkeit und Temperatur)		I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Kühlkörper reinigen. Siehe Seite <a href="#">81</a> .		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

### Symbole

- I** **Prüfung**, Wartungsarbeiten, falls erforderlich
- (I)** **Prüfung** in rauen Bedingungen\*, Wartungsarbeiten, falls erforderlich
- R** **Austausch**
- (R)** **Austausch** in rauen Bedingungen\*
- **Andere Arbeiten** (Inbetriebnahme, Tests, Messungen usw.)

\* Umgebungslufttemperatur konstant über 40 °C, sehr staubige oder feuchte Bedingungen, zyklische Überlast oder kontinuierliche Nennlast (Volllast).

Zur Erhaltung der Leistung und Zuverlässigkeit des Frequenzumrichters überprüfen Sie den Frequenzumrichter jährlich. Wenden Sie sich mindestens einmal in drei Jahren an Ihre ABB-Vertretung, um alte Teile auszutauschen.

Die empfohlenen Intervalle für Wartung und Austausch von Komponenten hängen von spezifischen Betriebs- und Umgebungsbedingungen ab.

## 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 13. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen, tödlichen Unfällen oder Schäden an der Einrichtung führen.

---



**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 [Anweisungen vor Arbeiten an der Elektrik](#) auf Seite 16.
  3. Den Lüfter ausbauen. Siehe [Austausch der Lüfter](#) auf Seite 82.
  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. Die Baugröße R0 hat keinen Lüfter.

Das Austauschintervall bei durchschnittlichen Betriebsbedingungen finden Sie in [Wartungsintervalle](#) auf Seite 80. Parameter 05.04 Fan on-time counter zeigt die Betriebszeit des Lüfters an. Nach dem Austausch des Lüfters den Betriebszeitähler zurücksetzen. Siehe *ACS380 Firmware-Handbuch (3AXD50000036601)*.

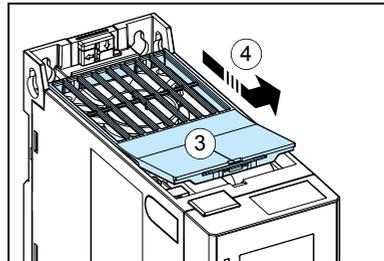
Austauschlüfter sind von ABB lieferbar. Benutzen Sie nur von ABB zugelassene Ersatzteile.

### ■ Austausch des Kühllüfters bei den Baugrößen R1-R3

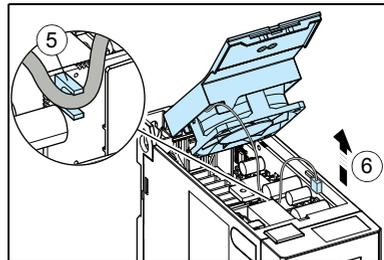


**WARNUNG!** Befolgen Sie die Anweisungen in [Sicherheitsvorschriften](#) auf Seite 13. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen, tödlichen Unfällen oder Schäden an der Einrichtung führen.

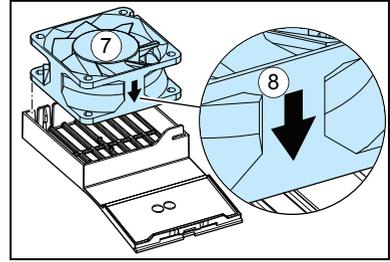
1. Den Frequenzumrichter stoppen und vom Netz trennen.
2. Fünf Minuten warten und dann durch Messung sicherstellen, dass keine Spannung anliegt. Siehe [Anweisungen vor Arbeiten an der Elektrik](#) auf Seite 16.
3. Die Lüfterabdeckung mit einem geeigneten Klingenschraubendreher öffnen.
4. Die Lüfterabdeckung vorsichtig aus dem Frequenzumrichter heben. Bitte beachten, dass der Lüfter an der Abdeckung befestigt ist.



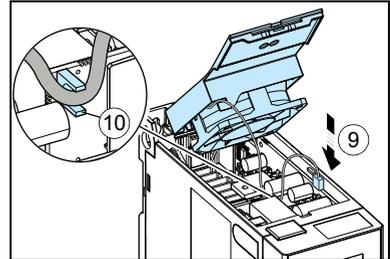
5. Das Lüfterkabel aus dem Kabelschlitz im Frequenzumrichter entfernen.
6. Das Lüfterkabel abziehen.



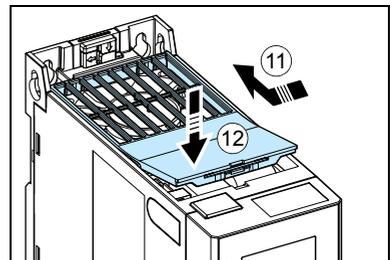
7. Die Lüfterclips lösen und den Lüfter von der Lüfterabdeckung trennen.
8. Den neuen Lüfter in die Lüfterabdeckung einsetzen. Sicherstellen, dass die Luft in die richtige Richtung strömt. Die Luft strömt am Boden in den Frequenzumrichter und auf der Oberseite wieder heraus.



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.

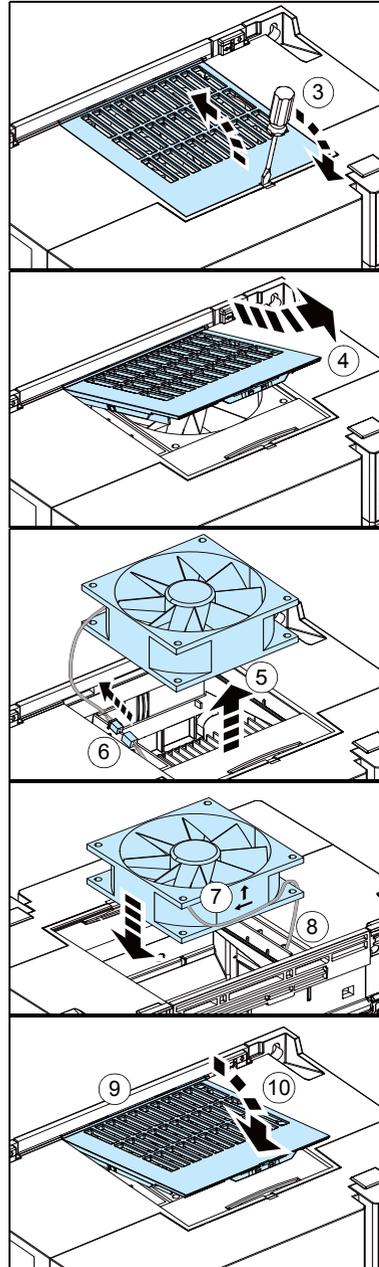


### ■ Austausch des Kühllüfters bei Baugröße R4



**WARNING!** Befolgen Sie die Anweisungen in [Sicherheitsvorschriften](#) auf Seite 13. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen, tödlichen Unfällen oder Schäden an der Einrichtung führen.

1. Fünf Minuten warten und dann durch Messung sicherstellen, dass keine Spannung anliegt. Siehe [Anweisungen vor Arbeiten an der Elektrik](#) auf Seite 16.
2. Den Frequenzumrichter stoppen und vom Netz trennen.
3. Die Lüfterabdeckung mit einem geeigneten Klingenschraubendreher öffnen.
4. Heben Sie die Lüfterabdeckung ab und legen Sie sie zur Seite.
5. Heben Sie den Lüfter heraus.
6. Ziehen Sie das Lüfterkabel vom Stecker des Verlängerungskabels ab.
7. 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.
8. Schließen Sie das Lüfterkabel an den Stecker an.
9. Setzen Sie die Lüfterabdeckung wieder auf.
10. 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. Ersatzteile sind von ABB lieferbar. Benutzen Sie nur von ABB zugelassene Ersatzteile.

### ■ Kondensatoren nachformieren

Sie müssen die Kondensatoren nachformieren, wenn der Frequenzumrichter mehr als ein Jahr außer Betrieb war. Siehe [Kennzeichnungsetiketten](#) auf Seite 33, 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](http://www.abb.com) und geben Sie den Code in das Suchfeld ein).





# Technische Daten

---

## **Inhalt dieses 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 ACS380- 04xx	Eing.- nenn- strom	Eingang mit Drossel	Ausgangsnenndaten								Bau- größe
			Max. Strom		Normalbetrieb		Unterlastbetrieb		Überlastbetrieb		
			$I_{1N}$	$I_{1N}$	$I_{max}$	$I_N$	$P_N$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$	$I_{Hd}$	
A	A	A	A	kW	A	kW	A	kW			
1-phasig, $U_N = 200...240$ V											
02A4-1	5,0	4,2	3,2	2,4	0,37	2,3	0,37	1,8	0,25	R0	
03A7-1	7,8	6,4	4,3	3,7	0,55	3,5	0,55	2,4	0,37	R0	
04A8-1	10,1	8,3	6,7	4,8	0,75	4,6	0,75	3,7	0,55	R1	
06A9-1	14,5	11,9	8,6	6,9	1,10	6,6	1,10	4,8	0,75	R1	
07A8-1	16,4	13,5	12,4	7,8	1,5	7,4	1,5	6,9	1,1	R1	
09A8-1	20,6	17,0	14,0	9,8	2,2	9,3	2,2	7,8	1,5	R2	
12A2-1	25,6	21,1	17,6	12,2	3,0	11,6	3,0	9,8	2,2	R2	
3-phasig, $U_N = 380...480$ V											
01A8-4	2,9	1,8	2,2	1,8	0,55	1,7	0,55	1,2	0,37	R0	
02A6-4	4,2	2,6	3,2	2,6	0,75	2,5	0,75	1,8	0,55	R1	
03A3-4	5,3	3,3	4,7	3,3	1,1	3,1	1,1	2,6	0,75	R1	
04A0-4	6,4	4,0	5,9	4,0	1,5	3,8	1,5	3,3	1,1	R1	
05A6-4	9,0	5,6	7,2	5,6	2,2	5,3	2,2	4,0	1,5	R1	
07A2-4	11,5	7,2	10,1	7,2	3,0	6,8	3,0	5,6	2,2	R1	
09A4-4	15,0	9,4	13,0	9,4	4,0	8,9	4,0	7,2	3,0	R1	
12A6-4	20,2	12,6	16,9	12,6	5,5	12,0	5,5	9,4	4,0	R2	
17A0-4	27,2	17,0	22,7	17,0	7,5	16,2	7,5	12,6	5,5	R3	
25A0-4	40,0	25,0	30,6	25,0	11,0	23,8	11,0	17,0	7,5	R3	
032A-4	51,2	32,0	45,0	32,0	15,0	30,5	15,0	25,0	11,0	R4	
038A-4	60,8	38,0	57,6	38,0	18,5	36,0	18,5	32,0	15,0	R4	
045A-4	72,0	45,0	68,4	45,0	22,0	42,8	22,0	38,0	18,5	R4	
050A-4	80,0	50,0	81,0	50,0	22,0	48,0	22,0	45,0	22,0	R4	

3AXD10000299801.xls

## ■ NEMA-Kenndaten

Typ ACS380-04xx-	Eing.- nenn- strom	Eingang mit Drossel	Ausgangsnenndaten				Bau- größe
			Unterlastbetrieb		Überlastbetrieb		
	$I_{1N}$	$I_{1N}$	$I_{Ld}$	$P_{Ld}$	$I_{Hd}$	$P_{Hd}$	
	A	A	A	hp	A	hp	
3-phasig, $U_N = 460\text{ V (440...480 V)}$							
01A8-4	2,6	1,6	1,6	0,75	1,1	0,50	R0
02A6-4	3,4	2,1	2,1	1,0	1,6	0,75	R1
03A3-4	4,8	3,0	3,0	1,5	2,1	1,0	R1
04A0-4	5,4	3,4	3,4	2,0	3,0	1,5	R1
05A6-4	7,7	4,8	4,8	2,0	3,4	2,0	R1
07A2-4	9,6	6,0	6,0	3,0	4,0	2,0	R1
09A4-4	12,2	7,6	7,6	5,0	4,8	3,0	R1
12A6-4	17,6	11,0	11,0	7,5	7,6	5,0	R2
17A0-4	22,4	14,0	14,0	10,0	11,0	7,5	R3
25A0-4	33,6	21,0	21,0	15,0	14,0	10,0	R3
032A-4	43,2	27,0	27,0	20,0	12,0	15,0	R4
038A-4	54,4	34,0	34,0	25,0	27,0	20,0	R4
045A-4	64,0	40,0	40,0	30,0	34,0	25,0	R4
050A-4	67,2	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.
- $I_N$  Ausgangsnennstrom. Maximal zulässiger Dauerausgangsstrom (keine Überlast).
- $P_N$  Nennleistung des Frequenzumrichters. Typische Motorleistung (keine Überlast). Die Leistungsnenndaten in Kilowatt gelten für die meisten 4-poligen IEC-Motoren. Die HP-Nenndaten gelten für die meisten 4-poligen NEMA-Motoren.
- $I_{Ld}$  Maximalstrom bei 110% Überlast, alle zehn Minuten für eine Minute zulässig.
- $P_{Ld}$  Typische Motorleistung bei Leichtlastbetrieb (110% Überlast)
- $I_{Hd}$  Maximalstrom bei 150% Überlast, alle zehn Minuten für eine Minute zulässig.
- $P_{Hd}$  Typische Motorleistung bei Schwerlastbetrieb (150% 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 Leistungsnennwerte sind unabhängig von der Netzspannung innerhalb eines Spannungsbereichs die gleichen.

Die Nenndaten gelten für eine Umgebungslufttemperatur von 50 °C (104 °F) für  $I_N$ . Bei höheren Temperaturen ist eine Leistungsminderung erforderlich.

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

## 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:

[Von der Schaltfrequenz abhängige Leistungsminderung](#) (Seite 91)

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

[Höhenbedingte Leistungsminderung](#) (Seite 92)

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  $I_N = 9,4\text{ A} / 0,95 = 9,9\text{ A}$ .

In Bezug auf die  $I_N$  Angaben in den Nenndaten-Tabellen (ab Seite 88), übersteigt der Frequenzumrichter des Typs ACS380-04xx-12A6-4 den geforderten  $I_N$  Wert mit 9,9 A.

---

## ■ Von der Umgebungslufttemperatur abhängige Leistungsminderung, IP20

Baugröße	Temperatur	Leistungsminderung
R0...R4	bis zu +50 °C bis zu +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	ACS380-04xx-032A4-4 und ACS380-04xx-045A-4: Der Ausgangsstrom wird um 1% pro zusätzlichem 1 °C reduziert. ACS380-04xx-032A4-4 und ACS380-04xx-045A-4: Der Ausgangsstrom wird um 2% pro zusätzlichem 1 °C reduziert.

## ■ Von der Schaltfrequenz abhängige Leistungsminderung

Typ ACS380-04xx	Strom mit unterschiedlichen Schaltfrequenzen ( $I_{2N}$ bei 50 °C)			
	2 kHz	4 kHz	8 kHz	12 kHz
<b>1-phasig, <math>U_N = 200...240</math> V</b>				
02A4-1	2,4	2,4	1,9	1,6
03A7-1	3,7	3,7	2,9	2,4
04A8-1	4,8	4,8	3,9	3,3
06A9-1	6,9	6,9	5,6	4,7
07A8-1	7,8	7,8	6,6	5,8
09A8-1	9,8	9,8	8,3	7,2
12A2-1	12,2	12,2	10,0	8,4
<b>3-phasig, <math>U_N = 380...480</math> V</b>				
01A8-4	1,8	1,8	1,2	0,86
02A6-4	2,6	2,6	1,7	1,2
03A3-4	3,3	3,3	2,1	1,6
04A0-4	4,0	4,0	2,6	1,9
05A6-4	5,6	5,6	3,6	2,7
07A2-4	7,2	7,2	4,7	3,5
09A4-4	9,4	9,4	6,1	4,5
12A6-4	12,6	12,6	8,5	6,4
17A0-4	17,0	17,0	11,5	8,6
25A0-4	25,0	25,0	16,8	12,6
032A-4	32,0	32,0	21,7	16,7
038A-4	38,0	38,0	24,6	18,5
045A-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

230 V Einheiten: Bei 1000...2000 m über NHN beträgt die Leistungsminderung 1% pro 100 m (330 ft).

400 V Einheiten: Bei 1000...4000 m über NHN beträgt die Leistungsminderung 1% pro 100 m (330 ft). Bis 4000 m Höhe können 400 V Einheiten eingesetzt werden, wenn die folgenden Grenzbedingungen berücksichtigt werden:

- Die maximale Schaltspannung für den integrierten Relaisausgang 1 beträgt 30 V bei 4000 m Höhe (z. B. dürfen 250 V nicht an Relaisausgang 1 angeschlossen werden).
- Bei Verwendung des Optionsmoduls BREL-01 beträgt die maximale Potentialdifferenz zwischen nebeneinander montierten Relais 30 V (z. B. dürfen 250 V nicht an Relaisausgang 2 und 30 V nicht an Relaisausgang 3 angeschlossen werden).
  - Wenn diese Bedingungen nicht erfüllt sind, beträgt die maximale Aufstellhöhe 2000 m.
- Bei Verwendung eines 3-phasigen 400 V ACS380 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 eingeschränkte Netzkompatibilität über 1000 m (3281 ft). Prüfen Sie außerdem die PELV-Einschränkung bei Relaisausgangsanschlüssen oberhalb von 1000 m (3281 ft).

---

## Sicherungen (IEC)

In dieser Tabelle stehen die gG-, UL- und uR- oder aR-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 55.

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 ACS380-04xx	Eingangsstrom	Min. Kurzschlussstrom	Nennstrom	$I^2t$	Nennspannung	ABB Typ	IEC 60269 Größe
	A	A	A	$A^2s$	V		
1-phasig, $U_N = 200...240\text{ V}$							
02A4-1	5,0	80	10	380	500	OFAF000H10	000
03A7-1	7,8	80	10	380	500	OFAF000H10	000
04A8-1	10,1	128	16	720	500	OFAF000H16	000
06A9-1	14,5	200	20	1500	500	OFAF000H20	000
07A8-1	16,4	200	25	2500	500	OFAF000H25	000
09A8-1	20,6	256	32	2500	500	OFAF000H32	000
12A2-1	25,6	320	35	7000	500	OFAF000H35	000
3-phasig, $U_N = 380...480\text{ V}$							
01A8-4	2,9	32	4	55	500	OFAF000H4	000
02A6-4	4,2	48	6	110	500	OFAF000H6	000
03A3-4	5,3	48	6	110	500	OFAF000H6	000
04A0-4	6,4	80	10	360	500	OFAF000H10	000
05A6-4	9,0	80	10	360	500	OFAF000H10	000
07A2-4	11,5	128	16	740	500	OFAF000H16	000
09A4-4	15,0	128	16	740	500	OFAF000H16	000
12A6-4	20,2	200	25	2500	500	OFAF000H25	000
17A0-4	27,2	256	32	4500	500	OFAF000H32	000
25A0-4	40,0	400	50	15500	500	OFAF000H50	000
032A-4	51,2	504	63	20000	500	OFAF000H63	000
038A-4	60,8	640	80	36000	500	OFAF000H80	000
045A-4	72,0	800	100	65000	500	OFAF000H100	000
050A-4	80,0	800	100	65000	500	OFAF000H100	000

## ■ UL-Sicherungen

Typ ACS380-04xx	Eingangs- strom	Min. Kurz- schluss- Strom	Nennstrom	Nenn- spannung	Busmann Edison-Typ	Typ
	A	A	A	V		
<b>1-phasig, <math>U_N = 200...240</math> V</b>						
02A4-1	5,0	80	10	300	JJN/TJN10	UL-Klasse T
03A7-1	7,8	80	10	300	JJN/TJN10	UL-Klasse T
04A8-1	10,1	128	20	300	JJN/TJN20	UL-Klasse T
06A9-1	14,5	200	20	300	JJN/TJN20	UL-Klasse T
07A8-1	16,4	200	25	300	JJN/TJN25	UL-Klasse T
09A8-1	20,6	256	25	300	JJN/TJN25	UL-Klasse T
12A2-1	25,6	320	35	300	JJN/TJN35	UL-Klasse T
<b>3-phasig, <math>U_N = 380...480</math> V</b>						
01A8-4	2,9	32	6	600	JJS/TJS6	UL-Klasse T
02A6-4	4,2	48	6	600	JJS/TJS6	UL-Klasse T
03A3-4	5,3	48	6	600	JJS/TJS6	UL-Klasse T
04A0-4	6,4	80	10	600	JJS/TJS10	UL-Klasse T
05A6-4	9,0	80	10	600	JJS/TJS10	UL-Klasse T
07A2-4	11,5	128	20	600	JJS/TJS20	UL-Klasse T
09A4-4	15,0	128	20	600	JJS/TJS20	UL-Klasse T
12A6-4	20,2	200	25	600	JJS/TJS25	UL-Klasse T
17A0-4	27,2	256	35	600	JJS/TJS35	UL-Klasse T
25A0-4	40,0	400	50	600	JJS/TJS50	UL-Klasse T
032A-4	51,2	504	60	600	JJS/TJS60	UL-Klasse T
038A-4	60,8	640	80	600	JJS/TJS80	UL-Klasse T
045A-4	72,0	800	100	600	JJS/TJS100	UL-Klasse T
050A-4	80,0	800	100	600	JJS/TJS100	UL-Klasse T

3AXD10000299801.xls

## ■ gR-Sicherungen

Typ ACS380-04xx	Eingangs- strom	Min. Kurz- schluss- Strom	Nennstrom	$I^2t$	Nenn- spannung	Bussmann- Typ	IEC 60269 Größe
	A	A	A	$A^2s$	V		
<b>1-phasig, <math>U_N = 200...240</math> V</b>							
02A4-1	5,0	80	32	275	690	170M2695	00
03A7-1	7,8	80	32	275	690	170M2695	00
04A8-1	10,1	128	40	490	690	170M2696	00
06A9-1	14,5	200	50	1000	690	170M2697	00
07A8-1	16,4	200	63	1800	690	170M2698	00
09A8-1	20,6	256	63	1800	690	170M2698	00
12A2-1	25,6	320	63	1800	690	170M2698	00
<b>3-phasig, <math>U_N = 380...480</math> V</b>							
01A8-4	2,9	32	25	125	690	170M2694	00
02A6-4	4,2	48	25	125	690	170M2694	00
03A3-4	5,3	48	25	125	690	170M2694	00
04A0-4	6,4	80	32	275	690	170M2695	00
05A6-4	9,0	80	32	275	690	170M2695	00
07A2-4	11,5	128	40	490	690	170M2696	00
09A4-4	15,0	128	40	490	690	170M2696	00
12A6-4	20,2	200	50	1000	690	170M2697	00
17A0-4	27,2	256	63	1800	690	170M2698	00
25A0-4	40,0	400	80	3600	690	170M2699	00
032A-4	51,2	504	100	6650	690	170M2700	00
038A-4	60,8	640	125	12000	690	170M2701	00
045A-4	72,0	800	160	22500	690	170M2702	00
050A-4	80,0	800	160	22500	690	170M2702	00

3AXD10000299801.xls

## Alternativer Kurzschlusschutz

### ■ Leitungsschutzschalter (IEC-Umgebung)

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



**WARNING!** Bedingt durch das Betriebsprinzip und Konstruktion von Leitungsschutzschaltern und Leistungsschaltern, unabhängig vom Hersteller, können bei einem Kurzschluss heiße ionisierte Gase aus dem Gehäuse des Schalters austreten. Für einen sicheren Betrieb erfordern Installation und Platzierung der Schalter besondere Aufmerksamkeit. Befolgen Sie die Anweisungen des Herstellers.

Sie dürfen die unten aufgeführten Leistungsschalter/Schutzschalter verwenden. Es können auch andere Leistungsschalter für den Frequenzumrichter verwendet

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

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

Typenschlüssel	Bau- größe	ABB Leitungsschutzschalter		kA <sup>1)</sup>
		Typ		
<b>1-phasig, <math>U_N = 200...240</math> V (200, 208, 220, 230, 240 V)</b>				
ACS380-04xx-02A4-1	R0	S 201P-B 10 NA		5
ACS380-04xx-03A7-1	R0	S 201P-B 10 NA		5
ACS380-04xx-04A8-1	R1	S 201P-B 16 NA		5
ACS380-04xx-06A9-1	R1	S 201P-B 20 NA		5
ACS380-04xx-07A8-1	R1	S 201P-B 25 NA		5
ACS380-04xx-09A8-1	R2	S 201P-B 25 NA		5
ACS380-04xx-12A2-1	R2	S 201P-B 32 NA		5
<b>3-phasig, <math>U_N = 380...480</math> V (380, 400, 415, 440, 460, 480 V)</b>				
ACS380-04xx-01A8-4	R0	S 203P-B 4		5
ACS380-04xx-02A6-4	R1	S 203P-B 6		5
ACS380-04xx-03A3-4	R1	S 203P-B 6		5
ACS380-04xx-04A0-4	R1	S 203P-B 8		5
ACS380-04xx-05A6-4	R1	S 203P-B 10		5
ACS380-04xx-07A2-4	R1	S 203P-B 16		5
ACS380-04xx-09A4-4	R1	S 203P-B 16		5
ACS380-04xx-12A6-4	R2	S 203P-B 25		5
ACS380-04xx-17A0-4	R3	S 203P-B 32		5
ACS380-04xx-25A0-4	R3	S 203P-B 50		5
ACS380-04xx-032A-4	R4	Mit ABB in Verbindung setzen		
ACS380-04xx-038A-4	R4	Mit ABB in Verbindung setzen		
ACS380-04xx-045A-4	R4	Mit ABB in Verbindung setzen		
ACS380-04xx-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 ACS380 Frequenzumrichters mit IP20 angegeben.

Typenschlüssel	Baugröße	MMP-Typ 1) 2)	Mindestgehäusevolumen 5)	
			dm <sup>3</sup>	cu in
<b>1-phasig, <math>U_N = 200...240</math> V (200, 208, 220, 230, 240 V)</b>				
ACS380-04xx-02A4-1	R0	MS132-6.3 & S1-M3-25 3)	30,2	1842
ACS380-04xx-03A7-1	R0	MS132-10 & S1-M3-25 3)	30,2	1842
ACS380-04xx-04A8-1	R1	MS165-16	30,2	1842
ACS380-04xx-06A9-1	R1	MS165-16	30,2	1842
ACS380-04xx-07A8-1	R1	MS165-20	30,2	1842
ACS380-04xx-09A8-1	R2	MS165-25	30,2	1842
ACS380-04xx-12A2-1	R2	MS165-32	30,2	1842
<b>3-phasig <math>U_N = 380...480</math> V (380, 400, 415, 440, 460, 480 V) 4) 5)</b>				
ACS380-04xx-01A8-4	R0	MS132-4.0 & S1-M3-25 3)	30,2	1842
ACS380-04xx-02A6-4	R1	MS132-6.3 & S1-M3-25 3)	30,2	1842
ACS380-04xx-03A3-4	R1	MS132-6.3 & S1-M3-25 3)	30,2	1842
ACS380-04xx-04A0-4	R1	MS132-10 & S1-M3-25 3)	30,2	1842
ACS380-04xx-05A6-4	R1	MS132-10 & S1-M3-25 3)	30,2	1842
ACS380-04xx-07A2-4	R1	MS165-16	30,2	1842
ACS380-04xx-09A4-4	R1	MS165-16	30,2	1842
ACS380-04xx-12A6-4	R2	MS165-20	30,2	1842
ACS380-04xx-17A0-4	R3	MS165-32	30,2	1842
ACS380-04xx-25A0-4	R3	MS165-42	30,2	1842
ACS380-04xx-032A-4	R4	Mit ABB in Verbindung setzen		
ACS380-04xx-038A-4	R4	Mit ABB in Verbindung setzen		
ACS380-04xx-045A-4	R4	Mit ABB in Verbindung setzen		
ACS380-04xx-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.

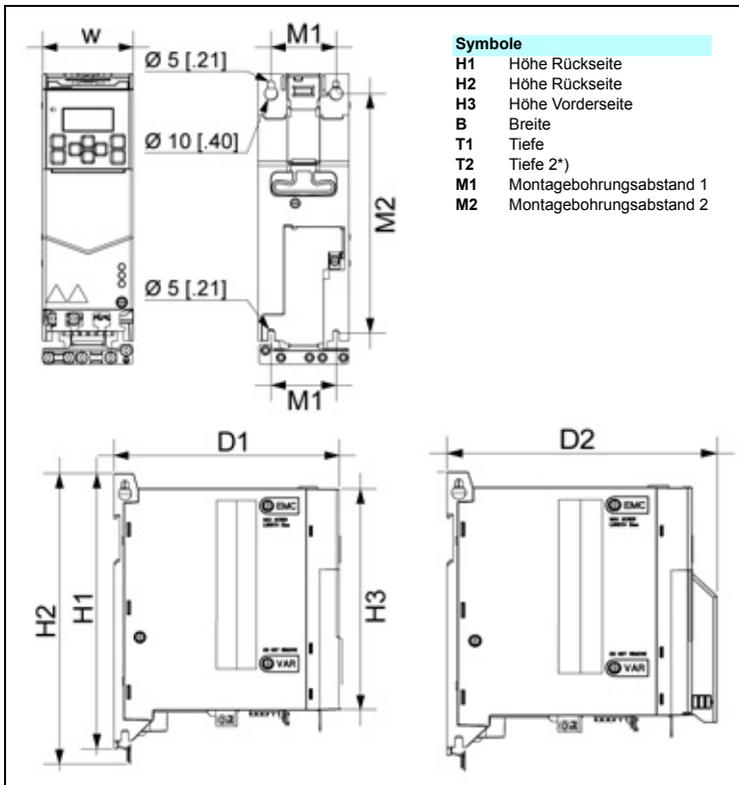
5) Bei allen Frequenzumrichtern müssen bei der Dimensionierung des Gehäuses die anwendungsspezifischen, thermischen Besonderheiten beachtet werden, und es muss ausreichend freier Raum für die Kühlung vorgesehen werden. Weitere Informationen enthält Abschnitt [Notwendige freie Abstände](#) auf Seite 99. 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. ACS380 Frequenzumrichter sind für den Einbau in einen Schrank vorgesehen, sofern nicht der NEMA-1 Bausatz verwendet wird.

## Abmessungen und Gewichte

Bau- größe	Abmessungen und Gewichte																	
	IP20 / UL-Typ offen																	
	H1		H2		H3		B		T1		T2		M1		M2		Gewicht	
	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	kg	lb
R0	205	8,07	220	8,66	170	6,69	70	2,76	174	6,85	191	7,52	50	1,97	191	7,52	1,4	3,1
R1	205	8,07	220	8,66	170	6,69	70	2,76	174	6,85	191	7,52	50	1,97	191	7,52	1,6	3,5
R2	205	8,07	220	8,66	170	6,69	95	3,74	174	6,85	191	7,52	75	2,95	191	7,52	1,9	4,2
R3	205	8,07	220	8,66	170	6,69	169	6,65	174	6,85	191	7,52	148	5,83	191	7,52	2,9	6,4
R4	205	8,07	220	8,66	170	6,69	260	10,24	174	6,85	191	7,52	238	9,37	191	7,52	5,8	12,7

3AXD10000299801.xls



\*) D2 = optionale, tiefere Abdeckung

## Notwendige freie Abstände

Baugröße	Erforderliche Abstände					
	Oben		Unten		An den Seiten <sup>(1)</sup>	
	mm	in	mm	in	mm	in
R0-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 Baugröße R0 hat natürliche Konvektionskühlung. 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	Verlustleistung				Luf- tmenge	Geräusch	Bau- größe
	Haupt- strom- kreis bei Nennstr. $I_{1N}$ und $I_{2N}$	Steuer- stromkreis minimal	Steuer- stromkreis maximal	Haupt- und Regel- karten maximal			
1-phasig, $U_N = 200...240$ V							
02A4-1	32	17	20	52	-	< 30 dB	R0
03A7-1	46	17	20	66	-	< 30 dB	R0
04A8-1	59	24	25	84	57	63 dB	R1
06A9-1	85	24	25	109	57	63 dB	R1
07A8-1	95	24	25	120	57	63 dB	R1
09A8-1	115	24	25	140	63	59 dB	R2
12A2-1	145	24	25	170	63	59 dB	R2
3-phasig, $U_N = 380...480$ V							
01A8-4	26	17	20	46	-	< 30 dB	R0
02A6-4	35	24	25	60	57	63 dB	R1
03A3-4	42	24	25	67	57	63 dB	R1
04A0-4	50	24	25	75	57	63 dB	R1
05A6-4	68	24	25	93	57	63 dB	R1
07A2-4	88	24	25	112	57	63 dB	R1
09A4-4	115	24	25	139	57	63 dB	R1
12A6-4	158	24	25	183	63	59 dB	R2
17A0-4	208	24	25	232	128	66 dB	R3
25A0-4	322	24	25	346	128	66 dB	R3
032A-4	435	24	25	460	216	69 dB	R4
038A-4	537	24	25	561	216	69 dB	R4
045A-4	638	24	25	663	216	69 dB	R4
050A-4	709	24	25	734	216	69 dB	R4

3AXD10000299801.xls

## Klemmendaten für die Leistungskabel

### IEC

Typ ACS380-04xx-	Anschlüsse U1, V1, W1 / U2, V2, W2 / BRK+, BRK- / DC+, DC-						PE-Anschluss	
	Min. (fest/flexibel)		Max. (fest/flexibel)		Anzugsmoment		Min.	Anzugs- moment
	mm <sup>2</sup>	AWG	mm <sup>2</sup>	AWG	Nm	ldf-in	mm <sup>2</sup>	Nm
1-phasig, $U_N = 200...240$ V								
02A4-1	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	4,0	1,2
03A7-1	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	4,0	1,2
04A8-1	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	4,0	1,2
06A9-1	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	4,0	1,2
07A8-1	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	4,0	1,2
09A8-1	0,5/0,5	18	6/6	10	0,5...0,6	5	4,0	1,2
12A2-1	0,5/0,5	18	6/6	10	0,5...0,6	5	4,0	1,2
3-phasig, $U_N = 380...480$ V								
01A8-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	4,0	1,2
02A6-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	4,0	1,2
03A3-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	4,0	1,2
04A0-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	4,0	1,2
05A6-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	4,0	1,2
07A2-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	4,0	1,2
09A4-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	4,0	1,2
12A6-4	0,2/0,2	18	6/6	10	0,5...0,6	5	4,0	1,2
17A0-4	0,5/0,5	20	16/16	6	1,2...1,5	11...13	4,0	1,2
25A0-4	0,5/0,5	20	16/16	6	1,2...1,5	11...13	4,0	1,2
032A-4	0,5/0,5	20	16/16	6	2,5...3,7	22...32	10,0	2,9
038A-4	0,5/0,5	20	25/35	2	2,5...3,7	22...32	10,0	2,9
045A-4	0,5/0,5	20	25/35	2	2,5...3,7	22...32	10,0	2,9
050A-4	0,5/0,5	20	25/35	2	2,5...3,7	22...32	10,0	2,9

3AXD10000299801.xls

## Klemmendaten für die Steuerkabel

Typ ACS380-04xx-	Alle Steuerkabel			
	Leiterquerschnitt		Anzugsmoment	
	mm <sup>2</sup>	AWG	Nm	lbf-in
<b>1-phasig, <math>U_N = 200...240</math> V</b>				
02A4-1	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
03A7-1	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
04A8-1	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
06A9-1	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
07A8-1	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
09A8-1	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
12A2-1	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
<b>3-phasig, <math>U_N = 380...480</math> V</b>				
01A8-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
02A6-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
03A3-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
04A0-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
05A6-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
07A2-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
09A4-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
12A6-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
17A0-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
25A0-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
032A-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
038A-4	0,14...1,5	26...16	0,5...0,6	4,4...5,3
045A-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

## EMV-Filter für Kategorie C1

Um die EMV-Grenzwerte in der europäischen EMV-Richtlinie (Norm EN 61800-3) für Kategorie C1 mit den maximalen Motorkabellängen bei einer Schaltfrequenz von 4 kHz einzuhalten, ist ein EMV-Filter zu verwenden. Informationen zu den korrekten EMV-Filtern erhalten Sie von Ihrer ABB-Vertretung.

Typ	C1-Filter
<b>ACS380-04xx-</b>	
3-phasig, $U_N = 460 \text{ V}$ (380...480 V)	
01A8-4	Schaffner FN 3268-7-44
02A6-4	Schaffner FN 3268-7-44
03A3-4	Schaffner FN 3268-7-44
04A0-4	Schaffner FN 3268-7-44
05A6-4	Schaffner FN 3268-7-44
07A2-4	Schaffner FN 3268-16-44
09A4-4	Schaffner FN 3268-16-44
12A6-4	Schaffner FN 3268-16-44
17A0-4	Schaffner FN 3268-30-33
25A0-4	Schaffner FN 3268-30-33
032A-4	Mit ABB in Verbindung setzen
038A-4	Mit ABB in Verbindung setzen
045A-4	Mit ABB in Verbindung setzen
050A-4	Mit ABB in Verbindung setzen

3AXD10000299801.xls

## Technische Daten des Netzanschlusses

---

<b>Spannung (<math>U_1</math>)</b>	200/208/220/230/240 V AC 1-phasig für 200-V-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.
<b>Netztyp</b>	Öffentliche Niederspannungsnetze. TN-Netze (geerdet), IT-Netze (ungeerdet) und asymmetrisch geerdete TN-Netze.
<b>Bedingter Bemessungs-kurzschlussstrom (IEC 61439-1)</b>	65 kA bei Verwendung der in der Sicherungstabelle aufgelisteten Sicherungen.
<b>Kurzschlussstrom-Schutz (UL508C, CSA C22.2 Nr. 14-05)</b>	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.
<b>Frequenz (f1)</b>	47 bis 63 Hz, maximale Änderungsrate 17%/s
<b>Asymmetrie</b>	Max. $\pm 3\%$ der Nenneingangsspannung Phase-zu-Phase.
<b>Grundleistungsfaktor (cos phi)</b>	0,98 (bei Nennlast)

---

## Motoranschlussdaten

<b>Motortyp</b>	Asynchron-Induktionsmotor oder Permanentmagnet-Synchronmotor
<b>Spannung (<math>U_2</math>)</b>	0 bis $U_1$ , 3-Phasen symmetrisch, $U_{\max}$ am Feldschwächepunkt
<b>Kurzschlusschutz (IEC61800-5-1, UL508C)</b>	Der Motorausgang ist kurzschlussfest gemäß IEC 61800-5-1 und UL 61800-5-1.
<b>Frequenz (<math>f_2</math>)</b>	0...599 Hz
<b>Frequenzauflösung</b>	0,01 Hz
<b>Strom</b>	Siehe Abschnitt <i>Nennwerten</i> auf Seite 88.
<b>Schaltfrequenz</b>	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
<b>Standard-Frequenzumrichter, ohne externe Optionen</b>		
R0	150	492
R1, R2	150	492
R3, R4	mindestens 50	165

**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 europäische EMV-Richtlinie (Norm IEC/EN61800-3) einzuhalten, verwenden Sie für die Schaltfrequenz 4kHz die folgenden Motorkabellängen.

Alle Baugrößen	Maximale Motorkabellänge, 4 kHz	
	m	ft
<b>Mit integriertem EMV-Filter</b>		
Erste Umgebung (Kategorie C2)	10	30
Zweite Umgebung (Kategorie C3)	30 <sup>(1)</sup>	100 <sup>(1)</sup>
<b>Mit optionalem externem EMV-Filter</b>		
Zweite Umgebung (Kategorie C3)	30 (mindestens) <sup>(2)</sup>	100 (mindestens) <sup>(2)</sup>
Erste Umgebung (Kategorie C2)	10 (mindestens) <sup>(2)</sup>	30 (mindestens) <sup>(2)</sup>
Erste Umgebung (Kategorie C1)	10 (mindestens) <sup>(2)</sup>	30 (mindestens) <sup>(2)</sup>

1) Bei 400-V-Frequenzumrichter der Baugröße R2 beträgt die maximale Motorkabellänge 20 m / 66 ft.

2) Die maximale Motorkabellänge hängt von den Betriebsdaten des Frequenzumrichters ab. Für die exakten Längen bei Verwendung von externen EMV-Filtern wenden Sie sich bitte an Ihre ABB-Vertretung.

**Hinweis 1:** Bei Verwendung des Kriechstrom-EMV-Filter (LRFI-XX) muss der interne EMV-Filter durch Entfernen der EMV-Schraube abgeklemmt werden (siehe Abbildung auf Seite 62).

**Hinweis 2:** Störabstrahlungen gemäß C2 mit und ohne externen EMV-Filter. Für 200-V-Frequenzumrichter muss ein Metallgehäuse verwendet werden, um die Grenzwerte für Störabstrahlungen gemäß C2 einzuhalten.

**Hinweis 3:** 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.

## Steueranschlussdaten

<b>Analogeingänge (AI1, AI2)</b>	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	
	Überspannungs- schutz	bis zu 30 V DC	
	Potentiometer- Sollwert	10 V DC $\pm 1\%$ , max. Laststrom 10 mA	
<b>Analogausgang (AO)</b>	Stromausgabe- modus	0...20 mA (10% Bereichsüberschreitung, 22 mA max.) in 500 $\Omega$ Last	
	Spannungs- ausgabemodus	0...10 V DC (10% Bereichsüberschreitung, 11 V DC max.) in 200 $\text{k}\Omega$ Minimallast (Wirklast)	
	Genauigkeit	$\leq 1,0\%$ des vollen Skalenbereichs	
<b>Hilfsspannungs- eingang/-ausgang (+24V)</b>	Als Ausgang	+24 V DC $\pm 10\%$ , max. 200 mA	
	Als Eingang	+24 V DC $\pm 10\%$ , max. 1000 mA (einschl. interner Lüfterlast)	
<b>Digitaleingänge (DI1...DI4)</b>	Spannung	12...24 V DC (int. oder ext. Spannungsversorgung) Max. 30 V DC.	
	Typ	PNP und NPN	
	Eingangs-impedanz	$R_{in} = 2 \text{ k}\Omega$	
<b>Programmierbare Digital-E/A (DIO1, DIO2)</b>	Als Eingänge	Spannung	12...24 V DC mit interner oder externer Spannungs- versorgung Max. 30 V DC.
		Typ	PNP und NPN
		Eingangsimpedanz	$R_{in} = 2 \text{ k}\Omega$
	Als Ausgänge	Typ	Transistorausgang PNP
		Maximale Schaltspannung	30 V DC
		Max. Schaltstrom	70 mA / 30 V DC, kurzschlussfest
		Frequenz	10 Hz...16 kHz
	Auflösung	1 Hz	
<b>Relaisausgang (RA, RB, RC)</b>	Typ	1 von C (NO + NC)	
	Max. Schalt- spannung	250 V AC / 30 V DC	
	Max. Schaltstrom	2 A	
<b>Frequenzeingang (FI)</b>	10 Hz...16 kHz	DI3 und DI4 können als Digital- oder Frequenzeingänge verwendet werden.	
<b>Frequenzausgang (FO)</b>		DIO1 und DIO2 können als Digital- oder Frequenzausgänge verwendet werden.	

**STO-Schnittstelle** Siehe *Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“* auf Seite 137.  
(SGND, S+, S1, S2)

## Bremswiderstandsanschluss

---

<b>Kurzschlusschutz</b> (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

---

<b>Schutzart</b> (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.
<b>Gehäusetypen</b> (UL508C)	Offener UL-Typ Nur zur Verwendung in Innenbereichen.
<b>Überspannungskategorie</b> (IEC 60664-1)	III
<b>Schutzklassen</b> (IEC/EN 61800-5-1)	I

---

## Umgebungsbedingungen

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

	<b>Betrieb</b> für stationären Betrieb	<b>Lagerung</b> in der Schutzverpackung	<b>Transport</b> in der Schutzverpackung
<b>Aufstellhöhe</b>	230 V Einheiten: 0 bis 2000 m über NHN (Leistungsminderung über 1000 m)  400 V Einheiten: 0 bis 4000 m über NHN (Leistungsminderung über 1000 m)  Weitere Informationen siehe Seite 92.	-	-
<b>Umgebungsluft- temperatur</b>	-10...+60 °C (14...140 °F) <sup>(1)</sup>  Vereisung nicht zulässig. Siehe <a href="#">Leistungsminderung auf Seite 90.</a>  1) Für Baugröße R0, -10...+50 °C (14...122 °F).	-40...+70 °C ±2% (-40...+158 °F ±2%)	-40...+70 °C ±2% (-40...+158 °F ±2%)
<b>Relative Luftfeuchtigkeit</b>	0...95%	Max. 95%	Max. 95%
	Keine Kondensation zulässig. Maximal zulässige relative Luftfeuchtigkeit 60%, falls korrosive Gase/Luft vorhanden sind.		
<b>Kontaminationsgrade (IEC 60721-3-3, IEC 60721-3-2, IEC 60721-3-1)</b>	Kein leitfähiger Staub zulässig.		
	Gem. IEC 60721-3-3, chemische Gase: Klasse 3C2 Feststoffe: Klasse 3S2.  Den Frequenzrichter 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
<b>Verschmutzungsgrad (IEC 60950-1)</b>	Verschmutzungsgrad 2	-	-

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

## Verwendete Materialien

### Frequenzrichter-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

Der Antrieb enthält Rohstoffe, die zur Energieeinsparung und Schonung der Ressourcen recycelt werden sollten. Das Verpackungsmaterial ist umweltverträglich und kann recycelt werden. Alle metallischen Teile können recycelt werden. Die Kunststoffteile können entsprechend den örtlichen Bestimmungen entweder recycelt oder kontrolliert verbrannt werden. Die meisten recyclingfähigen Teile sind entsprechend gekennzeichnet.

Falls ein Recycling nicht sinnvoll ist, sind sämtliche Teile außer Elektrolytkondensatoren und die Elektronikarten auf einer Deponie zu entsorgen. Die DC-Kondensatoren enthalten Elektrolyte, die in der EU als Gefahrstoffe klassifiziert sind. Sie müssen entsprechend den örtlichen Bestimmungen entsorgt werden.

Weitere Informationen zum Thema Umweltschutz und genaue Anweisungen für ein Recycling erhalten Sie von Ihrer ABB-Vertretung.

## Anwendbare Normen

	Der Frequenzrichter 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: Allgemeine Anforderungen. <i>Bedingung für die Übereinstimmung:</i> Der Ausführende der Endmontage ist verantwortlich für den Einbau - 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 IEC 61800-3:2004 + A1:2011	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl. Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren
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 Störaussendung von elektrischen Einrichtungen, die auf dem Gebiet der Europäischen Union betrieben werden. 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 113. 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 Frequenzrichter 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 Frequenzrichters sind mit den Europäischen harmonisierten Normen wie 61800-5-2 konform. Siehe *Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“* auf Seite 137.

Power and productivity  
for a better world™



ve

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**  
**ACS380-04**

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, when the listed safety function is used for safety component functionality.

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	<i>Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic safety-related systems</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 3AXD10000495941.

Person authorized to compile the technical file:

Name and address: Risto Mynttinen, Hiomotie 13, 00380 Helsinki, Finland.

Helsinki, 22 Sep 2016

Manufacturer representative:

  
Tuomo Höysniemi  
Vice President, ABB Oy

## 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 Emissionsgrenzwerte 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 [104](#).

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

### ■ Kategorie C2

Betrifft ACS380-042x mit einem internen EMV-Filter C2.

---

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 [104](#).

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 Einspeisernetz 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 [62](#).

---



**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 [62](#).

---

### ■ Kategorie C3

Dies betrifft ACS380-040x-4/-2 Frequenzumrichter mit einem internen EMV-Filter C3.

Der Frequenzumrichter erfüllt die Anforderungen der Norm unter folgenden Bedingungen:

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 [104](#).



**WARNUNG!** Um hochfrequente Störungen zu vermeiden, keinen Frequenzumrichter der Kategorie C3 in einem öffentlichen Niederspannungsnetz verwenden, mit dem Haushalte versorgt werden.

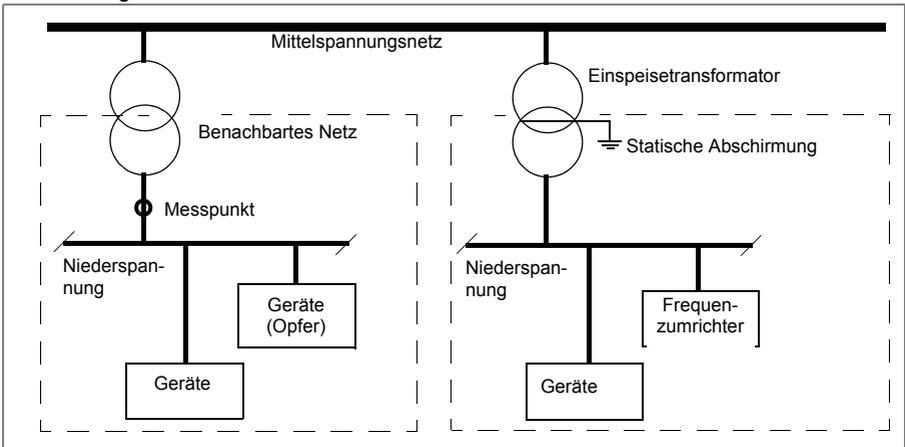
---

## ■ Kategorie C4

Dies betrifft ACS380-040x-1 Frequenzumrichter.

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

1. Es muss sichergestellt werden, dass keine übermäßigen Emissionen benachbarte Niederspannungsnetze beeinflussen. In einigen Fällen ist die natürliche Emissionsunterdrückung in Transformatoren und Kabeln ausreichend. Im Zweifelsfall sollte ein Netztransformator mit statischer Abschirmung zwischen den Primär- und Sekundärwicklungen verwendet werden.



2. Die Installation wird mit den Maßnahmen zur Unterdrückung von Störungen in einem EMV-Plan beschrieben. Eine Mustervorlage können Sie bei Ihrer ABB-Vertretung anfordern.
3. Die Motor- und Steuerkabel werden gemäß Spezifikation in diesem Handbuch ausgewählt.
4. Der Frequenzumrichter wurde gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch installiert.



**WARNUNG!** Um hochfrequente Störungen zu vermeiden, keinen Frequenzumrichter der Kategorie C4 in einem öffentlichen Niederspannungsnetz verwenden, mit dem Haushalte versorgt werden.

## UL-Kennzeichnung

### ■ 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 Motorkabel beginnen.
- Der Frequenzumrichter muss in einem beheizten Innenraum installiert und betrieben werden. Der Frequenzumrichter muss in sauberer Luft gemäß Gehäuseklassifizierung installiert werden. Die Kühlluft muss sauber, frei von korrosiven Materialien und elektrisch leitfähigem Staub sein.
- Die maximale Umgebungslufttemperatur bei Nennstrom beträgt 50 °C (122 °F). Mit Ausnahme der Baugröße R0 wird der Strom bei 50 bis 60 °C (122 bis 140 °F) reduziert.
- 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-Sicherungen entsprechend den Angaben in der Sicherungstabelle auf Seite 94 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 geeignete Sicherungen geschützt sein. Geeignete Sicherungen gemäß IEC sind auf Seite 93 und Sicherungen gemäß UL auf Seite 94 aufgelistet. Diese 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 107. Verschmutzungsgrad siehe Seite 108.

## RCM-Kennzeichnung

Der Frequenzumrichter trägt die RCM-Kennzeichnung.

## EAC-Kennzeichnung

Der Frequenzumrichter trägt die EAC-Kennzeichnung.

---



## RoHS-Kennzeichnung für China

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.

## Haftungsausschluss

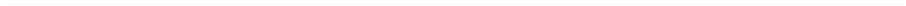
### ■ Allgemeiner Haftungsausschluss

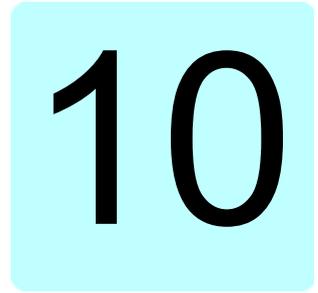
Der Hersteller ist nicht haftbar im Hinblick auf ein Produkt, das (i) falsch instandgesetzt oder verändert wurde; (ii) das falscher oder unsachgemäßer Anwendung, Fahrlässigkeit oder Unfällen ausgesetzt war; (iii) das unter Nichtbeachtung der Herstellervorschriften verwendet wurde; oder das (iv) aufgrund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

---





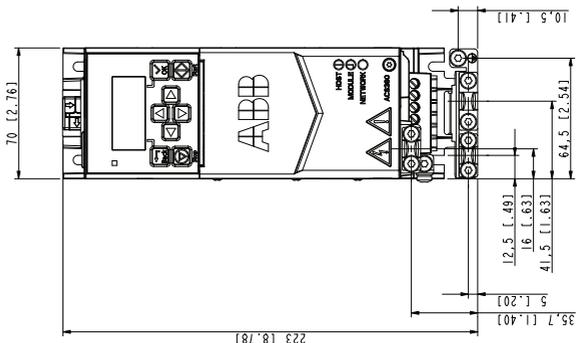
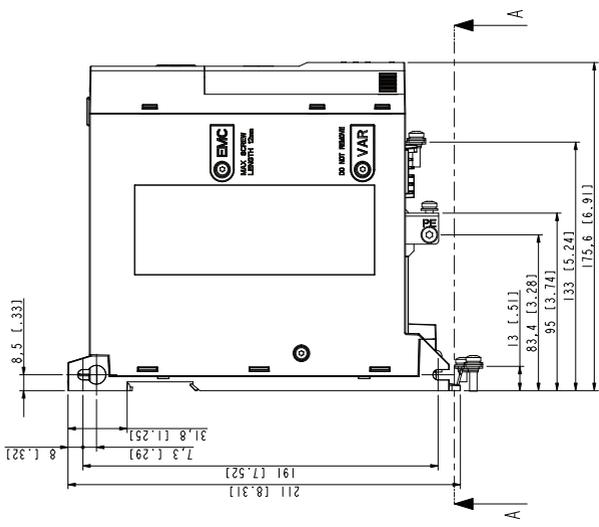
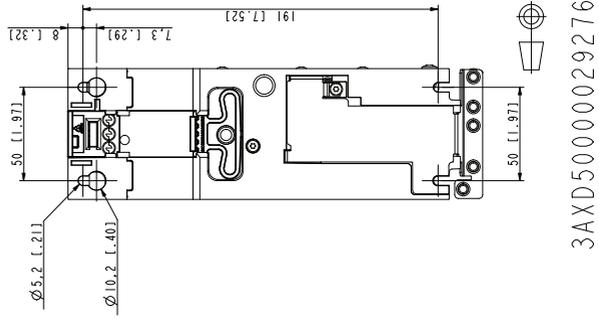
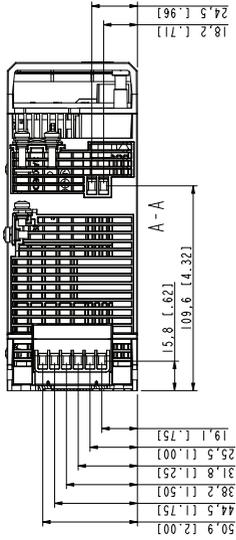
# Maßzeichnungen

---

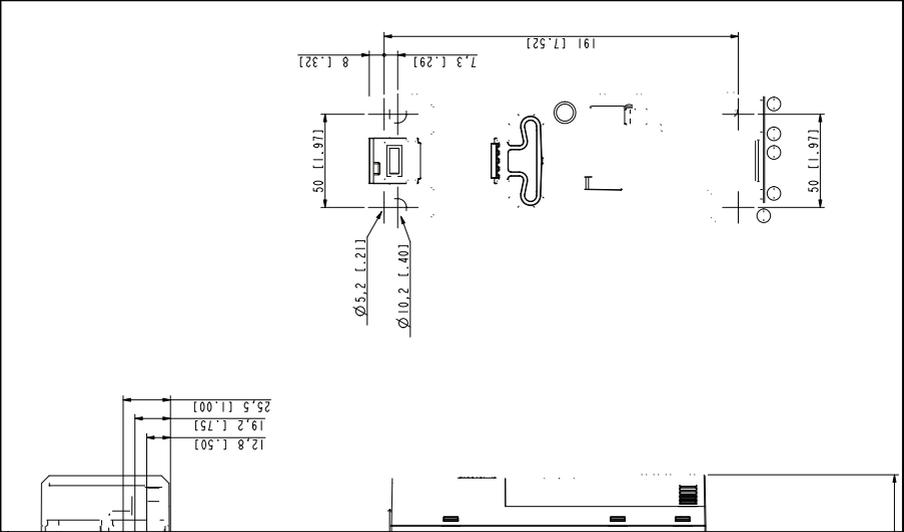
Die Maßzeichnungen des Frequenzumrichters ACS380 in den Baugrößen R0, R1, R2, R3 und R4. Die Abmessungen sind in Millimetern und Zoll angegeben.

# Baugröße R0 (230 V)

First angle projection. Original drawing made with 3D CAD. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DXF conversion.

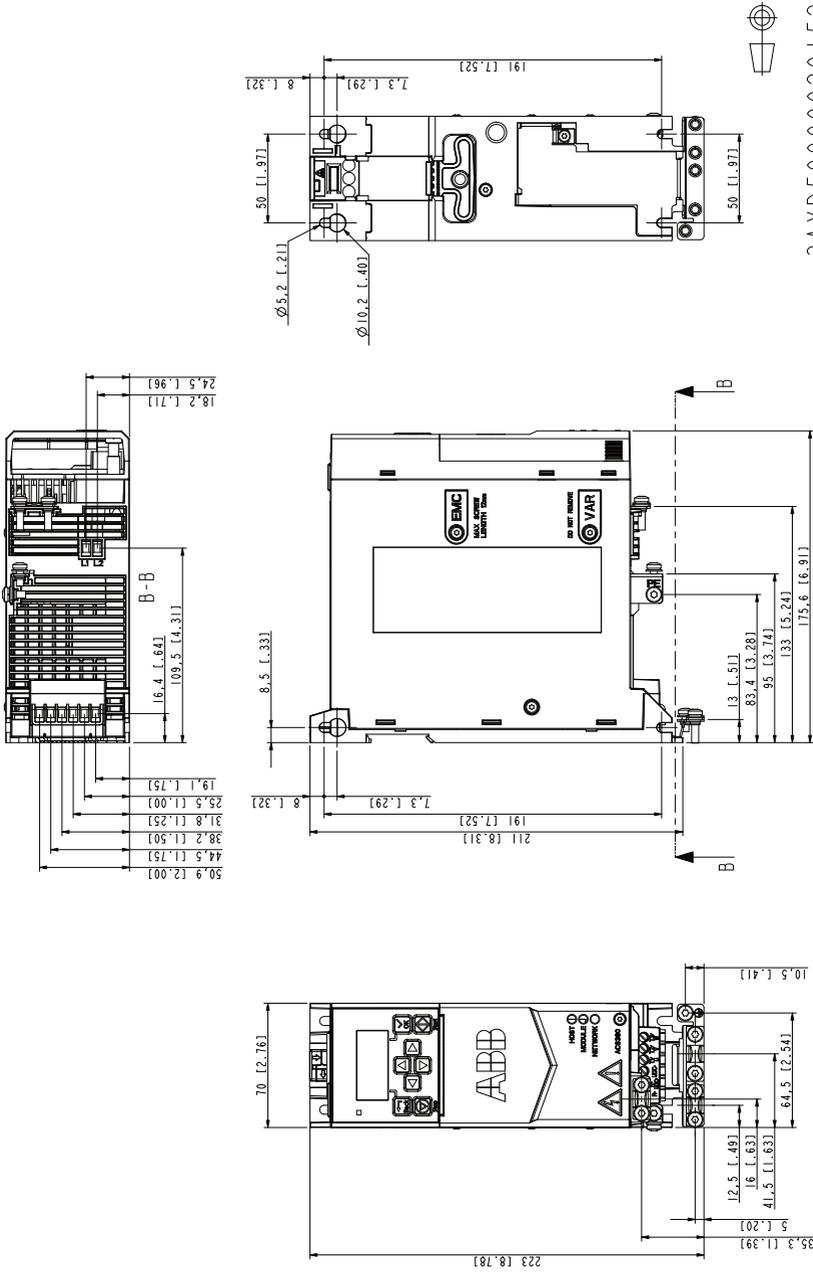


3AXD50000029276



# Baugröße R1 (230 V)

First angle projection. Original drawing made with 3D CAD. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DXF conversion.



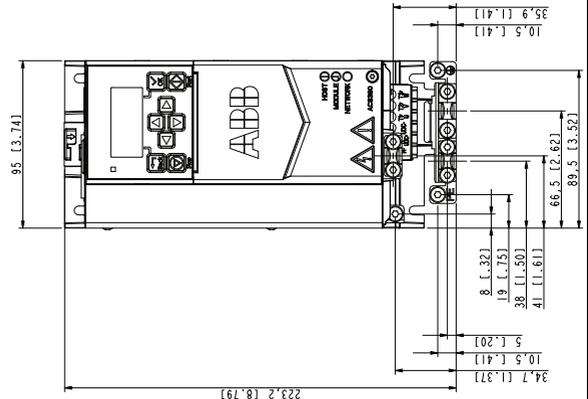
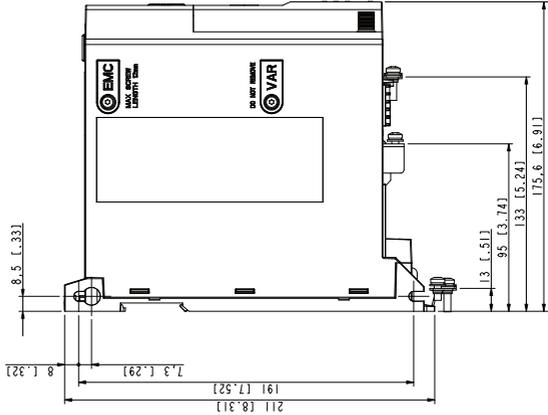
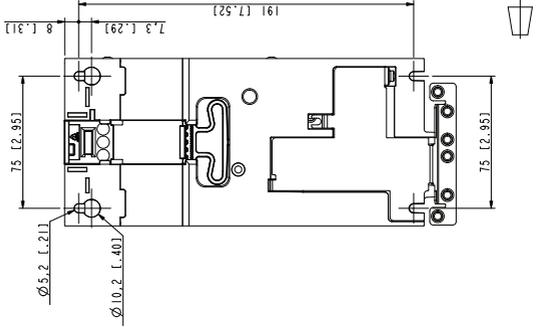
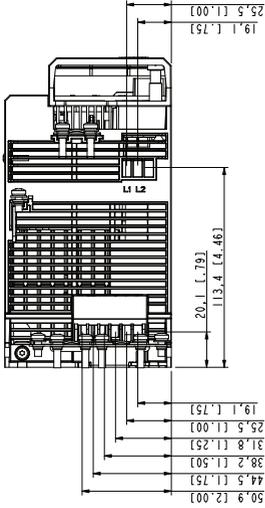
3AXD50000029152





# Baugröße R2 (230 V)

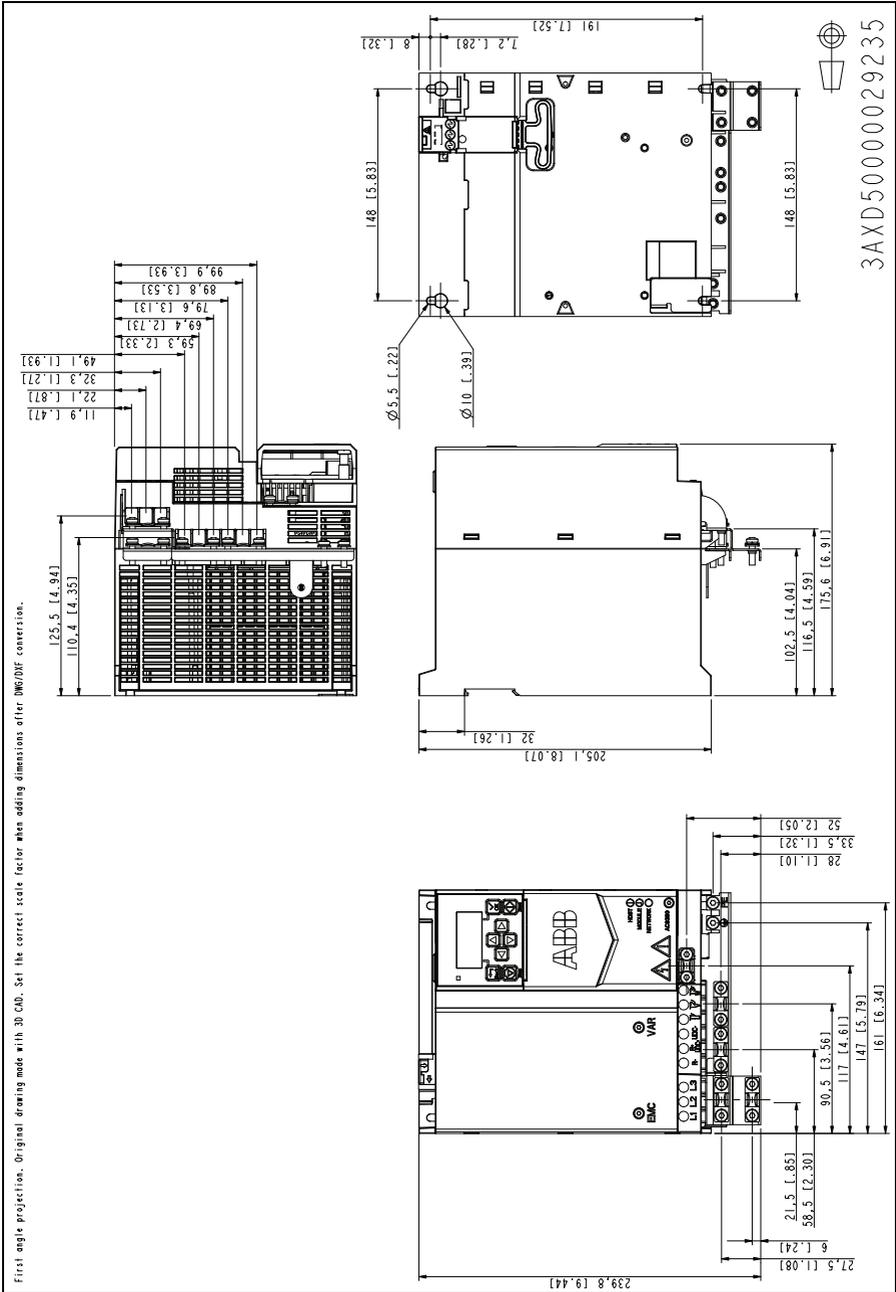
First angle projection. Original drawing made with 3D CAD. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DFX conversion.



3AXD5000029191

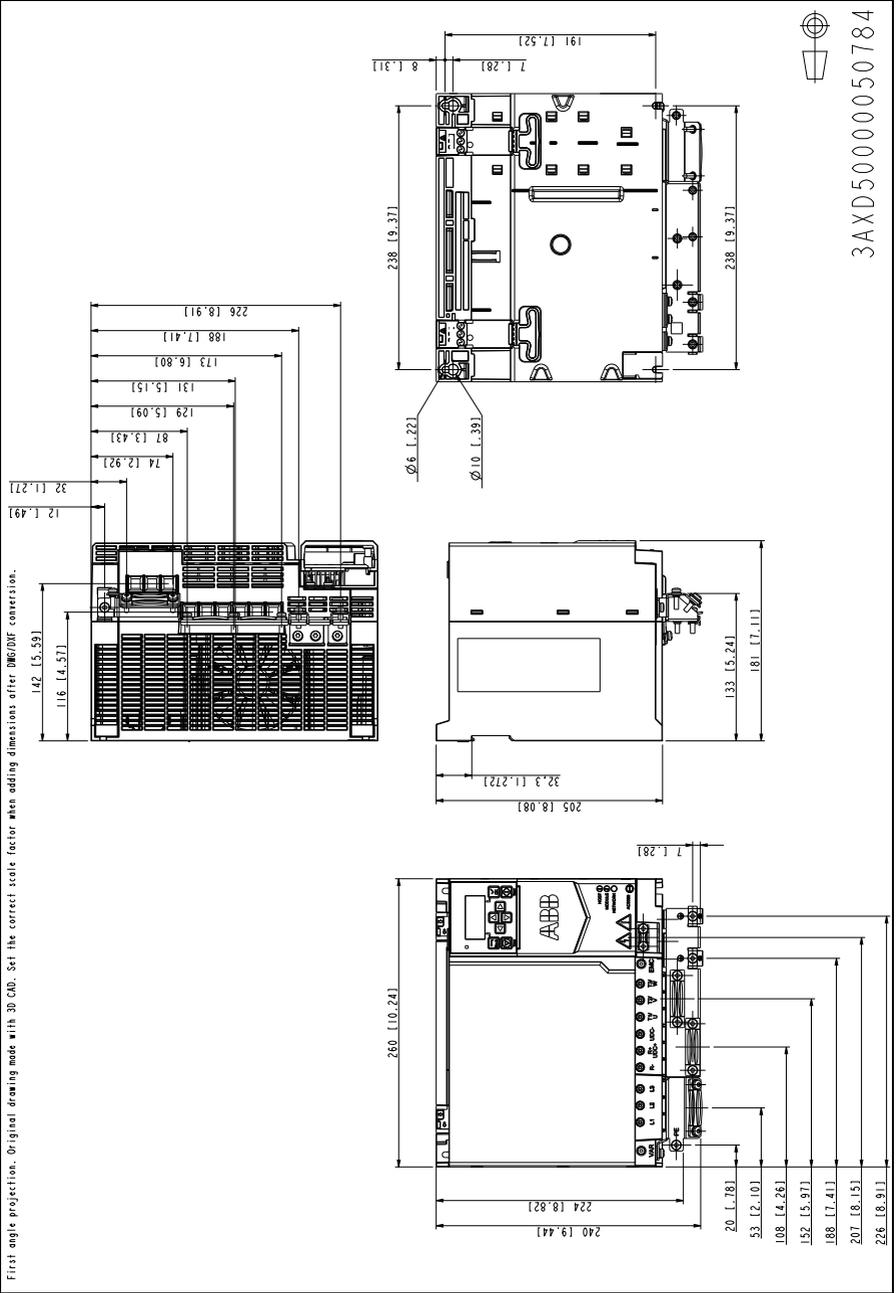


# Baugröße R3 (400 V)

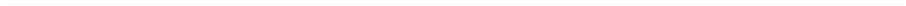


# Baugröße R4 (400 V)

First angle projection. Original drawing made with 3D CAD. Set the correct scale factor when adding dimensions after DWG/DXF conversion.



3AXD50000050784



# 11

## Widerstandsbremung

---

### 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 Widerstandsbremung 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 131 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.
-

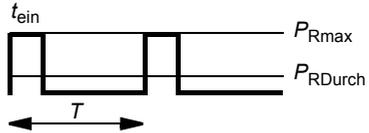
- Der Widerstandswert  $R$  muss zwischen  $R_{\min}$  und  $R_{\max}$  liegen, die in der Tabelle für den verwendeten Frequenzumrichtertyp angegeben sind.
- Der Widerstand muss Energie  $E_{R\text{Impuls}}$  während des Bremszyklus  $T$  ableiten können.

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)

$t_{\text{ein}}$  = 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 ACS380- 04xx	$R_{\min}$	$R_{\max}$	$P_{\text{brcont}}$		$P_{\text{BRmax}}$		Referenzwiderstandstyp	Bremszeit <sup>(1)</sup>
	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	CBR-V 560 D HT 406 39R UL	
09A8-1	32,5	69,9	1,50	2,00	2,30	3,00		
12A2-1	19,5	47,1	2,20	3,00	3,30	4,40		
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
02A6-4	99	628	0,55	0,75	0,83	1,10		
03A3-4	99	428	0,75	1,00	1,13	1,50		
04A0-4	99	285	1,10	1,50	1,65	2,20		
05A6-4	99	206	1,50	2,00	2,25	3,00		
07A2-4	53	139	2,20	2,00	3,30	4,40	CBR-V 330 D T 406 78R UL	
09A4-4	53	102	3,00	3,00	4,50	6,00		
12A6-4	32	76	4,00	5,00	6,00	8,00	CBR-V 560 D HT 406 39R UL	
17A0-4	32	54	5,50	7,50	8,25	11,00		
25A0-4	23	39	7,50	10,00	11,25	15,00		
032A-4	6	29	11,00	15,00	17	22,00	CBT-H 560 D HT 406 19R CBT-H 760 D HT 406 16R	
038A-4	6	24	15,00	20,00	23	30,00		
045A-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.

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

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

## Auswahl und Verlegung der Bremswiderstandskabel

Verwenden Sie ein in Abschnitt [Klemmendaten für die Leistungskabel](#) auf Seite 100 spezifiziertes geschirmtes Kabel.

## ■ Minimierung der elektromagnetischen Störungen

Beachten Sie die folgenden Regeln, um 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.

## Platzierung 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

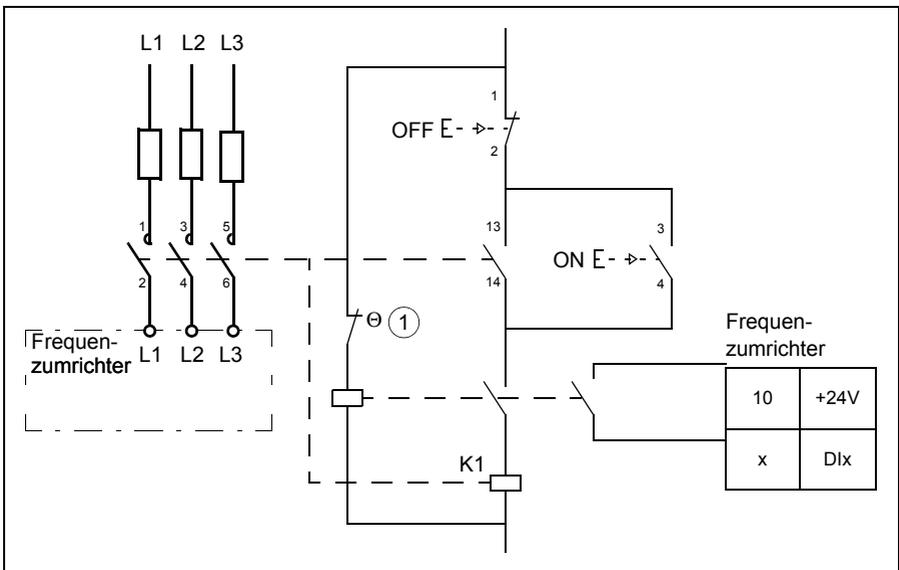
### ■ Schutz des Systems bei Kurzschlüssen in Kabel und Bremswiderstand

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 Hauptschütz ausgestattet werden. Das Schütz ist so zu verdrahten, 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. Ein Beispiel für einen Stromlaufplan ist unten abgebildet. ABB empfiehlt, Widerstände mit einem Thermoschalter (1) in der Widerstandseinheit zu verwenden. Der Schalter zeigt Übertemperatur und Überlast an.

ABB empfiehlt, auch den Thermoschalter mit einem Digitaleingang des Frequenzumrichters zu verdrahten.



## Mechanische Installation

Siehe die Anweisungen des Widerstandsherstellers.

## **Elektrische Installation**

### ■ **Isolation der Baugruppe prüfen**

Die in Abschnitt *Bremswiderstandseinheit* auf Seite *Bremswiderstandseinheit* vorgegebenen Anweisungen müssen beachtet werden.

### ■ **Anschlussplan**

Weitere Informationen enthält Abschnitt *Anschluss der Leistungskabel* auf Seite *64*.

### ■ **Vorgehensweise bei Anschlussarbeiten**

Weitere Informationen enthält Abschnitt *Anschluss der Leistungskabel* auf Seite *64*.

Den Thermoschalter des Bremswiderstands wie oben in Abschnitt *Schutz des Systems vor thermischer Überlastung* auf Seite *133* 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 einstellen.
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 Widerstandswertes 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 verwendet werden, um Sicherheits- oder Überwachungsstromkreise einzurichten, die den Frequenzumrichter bei einer Gefahr stoppen. Eine weitere mögliche Anwendung ist eine Schaltung zur Verhinderung des unerwarteten Anlaufs, mit deren Hilfe kurzzeitige Arbeiten (wie Reinigen) und/oder Wartungsarbeiten an nichtelektrischen Teilen der Maschine ohne Abschalten der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters durchgeführt werden können.

**Hinweise:** Die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (STO) schaltet den Frequenzumrichter nicht spannungsfrei, siehe die Warnung auf Seite [144](#).

Ist die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ aktiviert, schaltet sie die Steuerspannung der Leistungshalbleiter der Ausgangsstufe des Frequenzumrichters ab (A, siehe Diagramm auf Seite [140](#)) 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:

<b>Norm</b>	<b>Name</b>
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 61326-3-1:2008	<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 61511:2003	<i>Funktionale Sicherheit – Sicherheitsgerichtete Systeme für die Prozessindustrie</i>
IEC/EN 61800-5-2:2007 IEC 61800-5-2:2016	<i>Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl. Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit</i>
IEC/EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2016	<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>

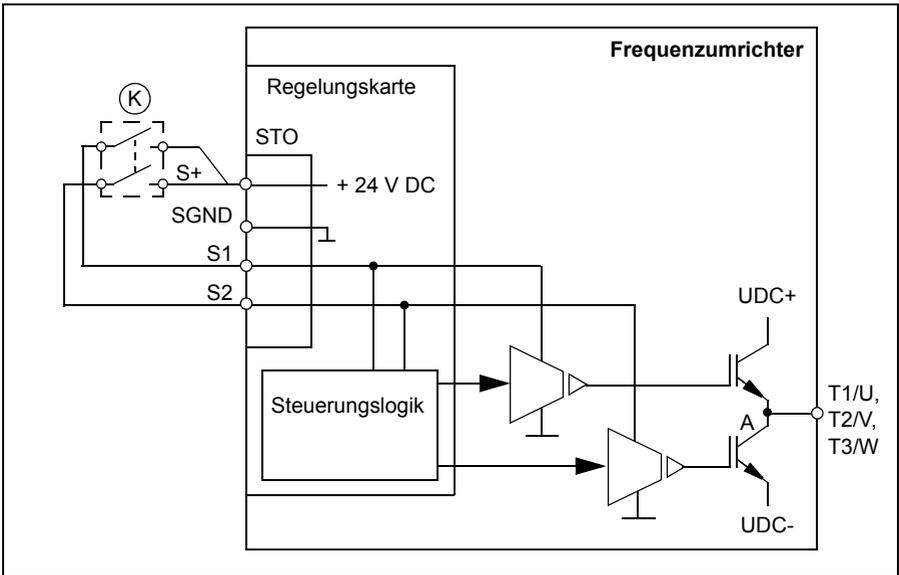
Die Funktion entspricht außerdem der „Verhinderung des unerwarteten Anlaufs“ gemäß EN 1037:1995 + A1:2008 und dem „Ungesteuerten Stillsetzen“ (Stopp-Kategorie 0) gemäß EN 60204-1:2006 + AC:2010.

## ■ Übereinstimmung mit der europäischen Maschinen-Richtlinie

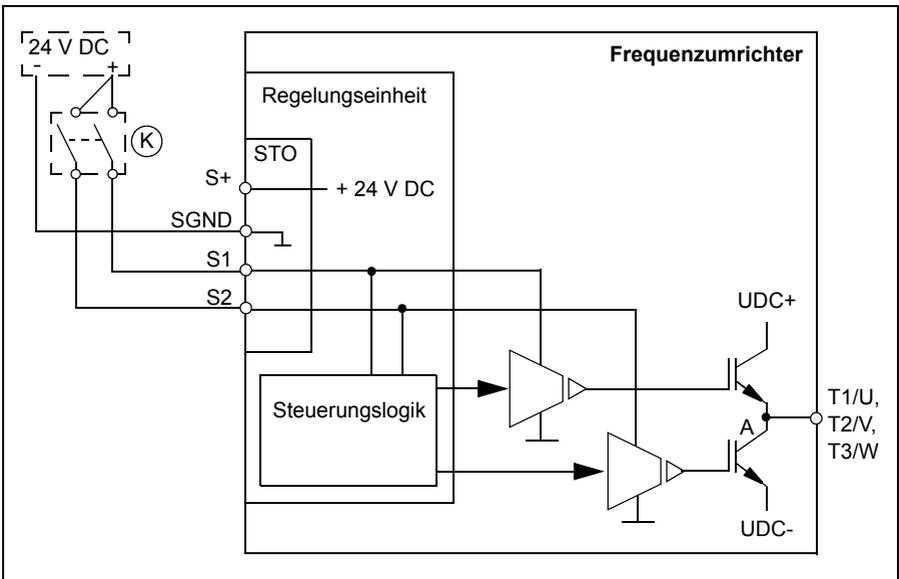
Weitere Informationen enthält Abschnitt [Übereinstimmung mit der europäischen Maschinenrichtlinie](#) auf Seite 112.

## Anschlussprinzip

### ■ Anschluss mit interner 24VDC Spannungsversorgung

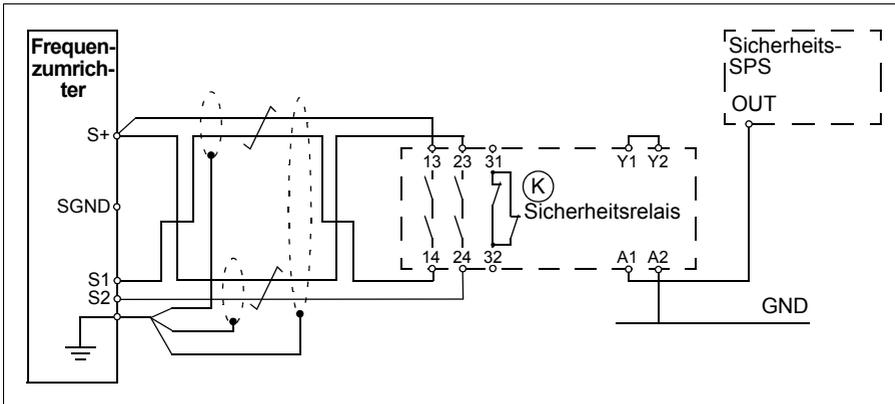


### ■ Anschluss mit externer 24VDC Spannungsversorgung

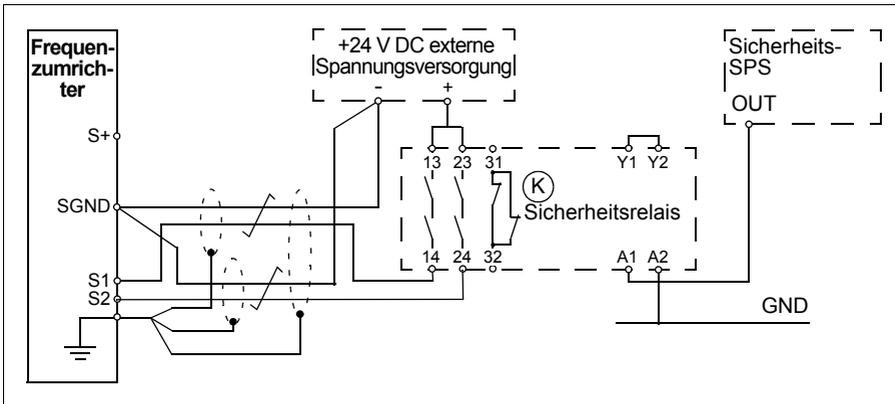


## Verdrahtungsbeispiele

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 140) 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 Eingänge IN1 und IN2 müssen innerhalb 200 ms öffnen/schließen.

## ■ Kabeltypen und -längen

- Es werden doppelt geschirmte Kabel mit verdrehten Adernpaaren empfohlen.
- Die maximale Kabellänge zwischen Sicherheitsschalter (K) und Regelungseinheit des Frequenzumrichters beträgt 100 m (328 ft).

**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 INx-Klemmen 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 IN1 und IN2 auf der Regelungskarte werden spannungsfrei.
3. STO schaltet die Steuerspannung der IGBTs des Frequenzumrichters ab.
4. Das Regelungsprogramm generiert einen Status gemäß Parameter 31.22 STO indication run/stop.

Der Parameter wählt die Statusmeldungen aus, wenn eines oder beide STO-Signale ausgeschaltet werden oder fehlen. Die Statusmeldungen hängen auch davon ab, ob beim Auftreten 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 drehender Frequenzumrichter stoppt bei Deaktivierung eines oder beider STO-Signale und startet erst wieder neu, wenn beide STO-Signale und alle Störung 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. Nach dem Schließen der Kontakte ist ein neuer Startbefehl erforderlich, um den Frequenzumrichter zu starten.
-

## 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 im Zusammenhang mit der Sicherheitsfunktion.

### ■ Autorisierte Person

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

Eine autorisierte Person hat die Erlaubnis des Anlagenbauers oder Endnutzers, die Prüfung der Sicherheitsfunktion / Abnahmeprüfung im Auftrag des Anlagenbauers oder Endnutzers durchzuführen, zu protokollieren und zu unterzeichnen.

### ■ Abnahmeprüfberichte

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

---

## ■ Ablauf der Abnahmeprüfung

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

<b>Maßnahme</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
 <b>WARNUNG!</b> Befolgen Sie die <i>Sicherheitsvorschriften</i> , Seite 13. Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen kann zu Verletzungen, tödlichen Unfällen oder Schäden an der Einrichtung führen.	<input type="checkbox"/>
Stellen Sie sicher, dass der Antrieb während der Inbetriebnahme ohne Gefährdung gestartet werden kann, drehen und gestoppt werden kann.	<input type="checkbox"/>
Stoppen Sie den Antrieb (falls in Betrieb), schalten Sie die Spannungsversorgung ab und trennen Sie den Frequenzumrichter durch einen Trenner vom Netz.	<input type="checkbox"/>
Prüfen Sie die Stromkreisanschlüsse der Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ (STO) anhand des Stromlaufplans.	<input type="checkbox"/>
Schließen Sie den Trenner und schalten Sie die Spannungsversorgung ein.	<input type="checkbox"/>
Prüfen Sie die STO-Funktion bei gestopptem Motor: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geben Sie einen Stoppbefehl an den Frequenzumrichter (falls in Betrieb) und warten Sie bis zum Stillstand der Motorwelle.</li> </ul> Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter wie folgt arbeitet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öffnen Sie den STO-Schaltkreis. Der Frequenzumrichter erzeugt eine Meldung, wenn der Status „gestoppt“ in Parameter 31.22 STO indication run/stop eingestellt wurde. Beschreibung der Warnung siehe <i>ACS380 Firmware-Handbuch</i> (3AXD50000036601).</li> <li>• Geben Sie einen Startbefehl aus, um zu prüfen, ob die STO-Funktion den Betrieb des Frequenzumrichters sperrt. Der Frequenzumrichter zeigt eine Warnmeldung an. Der Motor darf nicht anlaufen.</li> <li>• Schließen Sie den STO-Schaltkreis.</li> <li>• Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Prüfen Sie die STO-Funktion bei drehendem Motor: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Starten Sie den Antrieb und stellen Sie sicher, dass der Motor läuft.</li> <li>• Öffnen Sie den STO-Schaltkreis. Der Motor sollte stoppen. Der Frequenzumrichter erzeugt eine Meldung, wenn der Status "läuft" in Parameter 31.22 STO indication run/stop eingestellt wurde. Beschreibung der Warnung siehe <i>ACS380 Firmware-Handbuch</i> (3AXD50000036601).</li> <li>• Quittieren Sie alle aktiven Störungen und versuchen Sie, den Frequenzumrichter zu starten.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass der Motor im Stillstand bleibt und der Frequenzumrichter sich wie oben beschrieben verhält, wenn der Motor gestoppt wurde.</li> <li>• Schließen Sie den STO-Schaltkreis.</li> <li>• Quittieren Sie alle aktiven Störungen. Starten Sie den Antrieb neu und prüfen Sie, ob der Motor normal läuft.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>

<b>Maßnahme</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
Erstellen und unterzeichnen Sie den Abnahmeprüfbericht, der bestätigt, dass die Sicherheitsfunktion zuverlässig und störungsfrei arbeitet.	<input type="checkbox"/>

## Verwendung / Funktion

1. Öffnen Sie den Sicherungsschalter oder aktivieren Sie die Sicherheitsfunktion, die an den STO-Anschluss angeschlossen ist.
2. 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 Anzeige gemäß Parameter 31.22 STO indication run/stop.
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 Permanentmagnetmotoren) Im Fall einer mehrfachen Störung der IGBT-Leistungshalbleiter kann das System ein Drehmoment erzeugen, das die Motorwelle bis zu maximal  $180/p$  Grad unabhängig von der Aktivierung der Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ dreht.  $p$  bezeichnet die Anzahl der Polpaare.

### Hinweise:

- Wenn der Frequenzumrichter im Betrieb durch die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ gestoppt wird, schaltet er die Spannungsversorgung des Motors ab und der Motor trudelt aus. Wenn dies eine Gefährdung darstellt oder nicht zugelassen werden kann, halten Sie den Frequenzumrichter und angetriebene Maschine mit der richtigen Stoppfunktion an, bevor diese Funktion verwendet wird.
- Die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ übergeht alle anderen Funktionen des Frequenzumrichters.

- Die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ ist nicht gegen Sabotage oder vorsätzliche Fehlbedienung gesichert.
- Die Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ wurde entwickelt, um bekannte Gefahrezustände 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 durch das Erweiterungsmodul BAPO-01 mit +24 V 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 einer Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate beträgt das maximale Prüfintervall 20 Jahre. Das Prüfverfahren steht in Abschnitt [Ablauf der Abnahmeprüfung](#) (Seite 143).

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

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

Wenn nach der Inbetriebnahme Änderungen an der Verdrahtung vorgenommen werden oder Komponenten ausgetauscht werden müssen oder Parameter zurückgespeichert/wieder hergestellt worden sind, muss die in Abschnitt [Ablauf der Abnahmeprüfung](#), Seite 143 beschriebene Prüfung durchgeführt werden.

Benutzen Sie nur von ABB zugelassene Ersatzteile.

## Warn- und Störmeldungen

Die während des normalen Betriebs der Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ ausgegebenen Statusmeldungen werden anhand von Parameter 31.22 STO indication run/stop ausgewählt.

Die Diagnose der Funktion „Sicher abgeschaltetes Drehmoment“ erfolgt durch den Abgleich des Status der beiden STO-Kanäle. Falls die Kanäle nicht den gleichen Status aufweisen, schaltet sich der Frequenzumrichter aufgrund einer Störung der STO-Hardware ab. Ein Versuch, die STO-Funktion nicht redundant zu nutzen, beispielsweise durch die Aktivierung von nur einem Kanal, hat die gleiche Reaktion zur Folge.

Die vom Frequenzumrichter 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 Frequenzumrichters entnommen werden.

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

---

## Sicherheitsdaten

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

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

Typ ACS380- 04xx	IEC 61508 und IEC/EN 61800-5-2							
	SIL	SC	PFH (1/h)	HFT	SFF (%)	T1 (a)	PFD <sub>avg</sub> (T1 = 2 A)	PFD <sub>avg</sub> (T1 = 5 A)
1-phasig, U <sub>N</sub> = 200...240 V								
02A4-1	3	3	8.91E-9	1	96,1	20	7.40E-5	1.85E-4
03A7-1	3	3	8.91E-9	1	96,1	20	7.40E-5	1.85E-4
04A8-1	3	3	8.91E-9	1	96,1	20	7.40E-5	1.85E-4
06A9-1	3	3	8.91E-9	1	96,1	20	7.40E-5	1.85E-4
07A8-1	3	3	8.91E-9	1	96,1	20	7.40E-5	1.85E-4
09A8-1	3	3	8.91E-9	1	96,1	20	7.40E-5	1.85E-4
12A2-1	3	3	8.91E-9	1	96,1	20	7.40E-5	1.85E-4
3-phasig, U <sub>N</sub> = 380...480 V								
01A8-4	3	3	8.00E-9	1	98,7	20	6.68E-5	1,68E-4
02A6-4	3	3	8.00E-9	1	98,7	20	6.68E-5	1,68E-4
03A3-4	3	3	8.00E-9	1	98,7	20	6.68E-5	1,68E-4
04A0-4	3	3	8.00E-9	1	98,7	20	6.68E-5	1,68E-4
05A6-4	3	3	8.00E-9	1	98,7	20	6.68E-5	1,68E-4
07A2-4	3	3	8.00E-9	1	98,7	20	6.68E-5	1,68E-4
09A4-4	3	3	8.00E-9	1	98,7	20	6.68E-5	1,68E-4
12A6-4	3	3	8.00E-9	1	98,7	20	6.68E-5	1,68E-4
17A0-4	3	3	8.00E-9	1	98,7	20	6.68E-5	1,68E-4
25A0-4	3	3	8.00E-9	1	98,7	20	6.68E-5	1,68E-4
032A-4	3	3	8.00E-9	1	98,7	20	6.68E-5	1,68E-4
038A-4	3	3	8.00E-9	1	98,7	20	6.68E-5	1,68E-4
045A-4	3	3	8.00E-9	1	98,7	20	6.68E-5	1,68E-4
050A-4	3	3	8.00E-9	1	98,7	20	6.68E-5	1,68E-4

3AXD10000299801.xls 2017-09-20

Typ ACS380- 04xx	EN ISO 13849-1				IEC 62061	IEC61511
	PL-Einstufung	CCF (%)	MTTF <sub>d</sub> <sup>1</sup> (a)	DC <sup>2</sup> (%)	SILCL	SIL
1-phasig, U <sub>N</sub> = 200...240 V						
02A4-1	e	80	2243	>90	3	3
03A7-1	e	80	2243	>90	3	3
04A8-1	e	80	2243	>90	3	3
06A9-1	e	80	2242	>90	3	3
07A8-1	e	80	2242	>90	3	3
09A8-1	e	80	2243	>90	3	3
12A2-1	e	80	2243	>90	3	3

Typ ACS380- 04xx	EN ISO 13849-1				IEC 62061	IEC61511
	PL-Einstufung	CCF (%)	MTTF <sub>d</sub> <sup>1</sup> (a)	DC <sup>2</sup> (%)	SILCL	SIL
3-phasig, U <sub>N</sub> = 380...480 V						
01A8-4	e	80	2569	>90	3	3
02A6-4	e	80	2569	>90	3	3
03A3-4	e	80	2568	>90	3	3
04A0-4	e	80	2568	>90	3	3
05A6-4	e	80	2568	>90	3	3
07A2-4	e	80	2568	>90	3	3
09A4-4	e	80	2568	>90	3	3
12A6-4	e	80	2568	>90	3	3
17A0-4	e	80	2569	>90	3	3
25A0-4	e	80	2569	>90	3	3
032A-4	e	80	2568	>90	3	3
038A-4	e	80	2568	>90	3	3
045A-4	e	80	2568	>90	3	3
050A-4	e	80	2568	>90	3	3

3AXD10000299801.xls 2017-09-20

1) Für die Berechnung einer Sicherheitsschleife 100 Jahre zugrunde legen.

2) Gemäß Norm EN ISO 13849-1 Tabelle E.1

- Für die Berechnung der Sicherheitswerte wird das folgende Temperaturprofil verwendet:
  - 670 Ein/Aus-Zyklen pro Jahr mit  $\Delta T = 71,66 \text{ }^\circ\text{C}$
  - 1340 Ein/Aus-Zyklen pro Jahr mit  $\Delta T = 61,66 \text{ }^\circ\text{C}$
  - 30 Ein/Aus-Zyklen pro Jahr mit  $\Delta T = 10,0 \text{ }^\circ\text{C}$
  - 32 °C Kartentemperatur während 2,0% der Zeit
  - 60 °C Kartentemperatur während 1,5% der Zeit
  - 85 °C 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 Elektronikarte“ 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
- Die maximale Kabellänge zwischen Sicherheitsschalter (K) und Regelungseinheit des Frequenzumrichters beträgt 100 m (328 ft).
- Die Spannung an den INx-Klemmen jedes Frequenzumrichters muss mindestens 13 V DC betragen, um als „1“ interpretiert zu werden. Die Pulsfestigkeit der Eingangskanäle beträgt 1 ms.

## ■ Abkürzungen

Abk.	Norm	Beschreibung
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 <sub>d</sub>	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 <sub>avg</sub>	IEC 61508	Average probability of dangerous failure on demand (Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines Versagens bei Anforderung)
PFH	IEC 61508	Average frequency of dangerous failures per hour (Durchschnittliche Häufigkeit gefährlicher Ausfälle pro Stunde)
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	EN 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	Proof test interval (Prüfintervall)

## ■ Konformitätserklärung

Die Konformitätserklärung ist im Internet verfügbar. Siehe [Dokumente-Bibliothek im Internet](#) auf der hinteren Einband-Innenseite.

## ■ Zertifikat

Der Frequenzumrichter ist TÜV-geprüft.

# 13

## Inkrementalgeber-Schnittstellenmodul BTAC-02

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung sowie die technischen Daten des optionalen Inkrementalgeber-Schnittstellenmoduls BTAC-02; außerdem wird die Inbetriebnahme des Moduls erläutert.

### Sicherheitsvorschriften



**WARNUNG!** Befolgen Sie die Anweisungen in [Sicherheitsvorschriften](#) auf Seite [13](#). Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

---

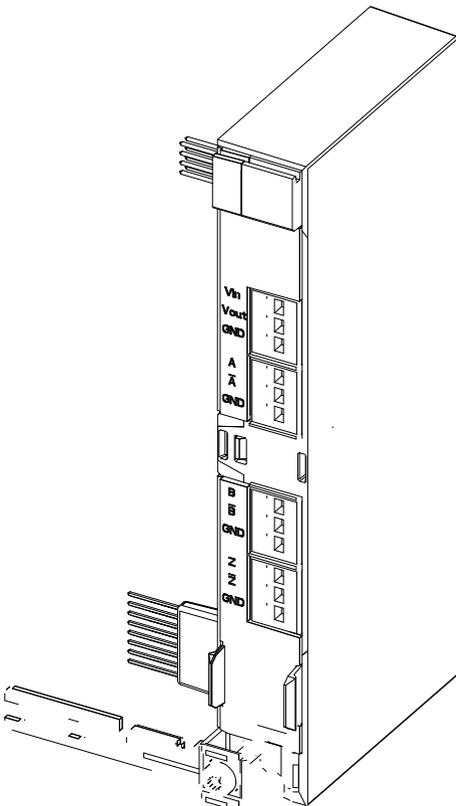
## Hardware-Beschreibung

### ■ Produktbeschreibung

Mit dem BTAC Inkrementalgeber-Schnittstellenmodul (Option +L535) erhält der Frequenzumrichter eine digitale Inkrementalgeber-Schnittstelle. Verwenden Sie einen Inkrementalgeber, wenn eine präzise Rückmeldung über Drehzahl oder Position (Winkel) von der Motorwelle erforderlich ist. Das BTAC-Modul versorgt den Geber mit Spannung. Weitere Informationen siehe [Verdrahtung – Spannungsversorgungsschnittstelle des Gebers](#) auf Seite 153.

Das BTAC-Modul hat die Funktionen des Hilfsspannungs-Erweiterungsmoduls BAPO-01. Das Modul gewährleistet die Reservespannungsversorgung des Frequenzumrichters. Weitere Informationen siehe [Spannungserweiterungsmodul BAPO-01](#) auf Seite 173.

### ■ Aufbau



1. BTAC-Modul
2. Bohrung der Sicherungsschraube
3. Anschluss X103
4. Anschluss X104
5. Anschluss X105
6. Anschluss X106
7. Interner Anschluss X100
8. Interner Anschluss X102
9. Erdungsschiene
10. Erdungsschraube

## Mechanische Installation

Siehe [Optionsmodul auf der Seite installieren](#) auf Seite 75.

## Elektrische Installation



**WARNUNG!** Befolgen Sie die Anweisungen in [Sicherheitsvorschriften](#) auf Seite 13. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

---

### ■ Verdrahtung – Allgemein

Den Inkrementalgeber mit den in dieser Tabelle spezifizierten Kabeln am BTAC-Modul anschließen.

Kabel	Max. Anschlussgröße		Maximale Kabellänge	
4 × (2+1) doppelt geschirmtes, verdrehtes Adernpaar mit einzelnen und durchgängigen Kabelschirmen	2,5 mm <sup>2</sup>	12 AWG	100 m*	330 ft

\* Wenn die Speisespannung des Gebers weniger als 10 V ist, beträgt die maximale Kabellänge 50 m.

---

### Anschlussbezeichnungen

Die Benutzerschnittstelle des BTAC-Moduls besteht aus vier 1×3-poligen Klemmenblöcken.

Beziehen Sie sich auf diese Tabelle, wenn Sie das BTAC-Modul und die Geberanschlüsse verdrahten.

Identifikation				Beschreibung
BTAC	Geber			
<b>X103</b>				
VIN	V <sub>cc</sub> /PWR			Externer Spannungsversorgungseingang
VOUT	V <sub>cc</sub> /PWR			Spannungsversorgungsausgang für den Geber
GND	0 V / GND			Externe Spannungsversorgung und Gebermasse
<b>X104</b>				
A	1	A	A+	Gebersignal A (+)-Anschluss
$\bar{A}$	$\bar{1}$	$\bar{A}$	A-	Gebersignal A (-)-Anschluss
GND	-	-	-	Gebermasse
<b>X105</b>				
B	2	B	B+	Gebersignal B (+)-Anschluss
$\bar{B}$	$\bar{2}$	$\bar{B}$	B-	Gebersignal B (-)-Anschluss
GND	-	-	-	Gebermasse
<b>X106</b>				
Z	3	Z	Z+	Gebersignal Z (+)-Anschluss
$\bar{Z}$	$\bar{3}$	$\bar{Z}$	Z-	Gebersignal Z (-)-Anschluss
GND	-	-	-	Gebermasse.

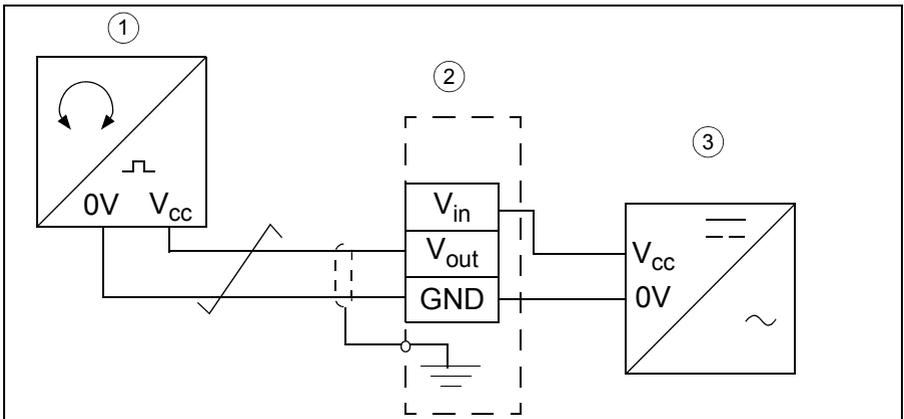
Kanäle				Beschreibung												
BTAC	Geber															
A	1	A	A+	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximale Signalfrequenz: 200 kHz</li> <li>• Signalpegel: <table border="1" data-bbox="453 1042 906 1166"> <thead> <tr> <th>Geberspeisespannung</th> <th>Logik "1"</th> <th>Logik "0"</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5 V</td> <td>&gt;2,5 V</td> <td>&lt;1,9 V</td> </tr> <tr> <td>15 V</td> <td>&gt;7,5 V</td> <td>&lt;5,3 V</td> </tr> <tr> <td>24 V</td> <td>&gt;12,1 V</td> <td>&lt;8,3 V</td> </tr> </tbody> </table> </li> <li>• Entscheidungsschwellenwerte werden automatisch auf Grundlage des verketteten Speisespannungspegels definiert.</li> <li>• Eingangskanäle sind von Logik und Masse potenzialgetrennt.</li> <li>• Wenn der Antrieb in Vorwärtsrichtung arbeitet, muss Kanal A Kanal B um 90° (elektrisch) vorauslaufen.</li> <li>• Kanal Z: Ein Impuls pro Umdrehung (wird nur bei Positionierungsanwendungen eingesetzt).</li> </ul>	Geberspeisespannung	Logik "1"	Logik "0"	5 V	>2,5 V	<1,9 V	15 V	>7,5 V	<5,3 V	24 V	>12,1 V	<8,3 V
Geberspeisespannung	Logik "1"	Logik "0"														
5 V	>2,5 V	<1,9 V														
15 V	>7,5 V	<5,3 V														
24 V	>12,1 V	<8,3 V														
$\bar{A}$	$\bar{1}$	$\bar{A}$	A-													
B	2	B	B+													
$\bar{B}$	$\bar{2}$	$\bar{B}$	B-													
Z	3	Z	Z+													
$\bar{Z}$	$\bar{3}$	$\bar{Z}$	Z-													

## ■ Verdrahtung – Spannungsversorgungsschnittstelle des Gebers

Die Spannungsversorgung des Gebers über das BTAC-Modul anschließen. Dieselbe Spannungsversorgung speist die Signalschnittstelle des BTAC-Moduls.

Nennspannung und Nennstrom siehe [Inkrementalgeber-Schnittstelle](#) auf Seite 164.

Bei Verwendung eines 24-V-Gebers kann die 24-V-DC-Spannungsversorgung des Frequenzumrichters für den Geber und das BTAC-Modul verwendet werden. Stellen Sie sicher, dass die Lastkapazität nicht überschritten wird. Siehe [Hilfsspannungsanschluss](#) auf Seite 73.



1. Geber
2. BTAC-Modul
3. Spannungsversorgung des Gebers

Ermitteln Sie anhand der folgenden Tabelle, ob Sie die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters verwenden können. Tragen Sie die fehlenden Daten ein und addieren Sie alle Zahlen: die Summe darf die Gesamtlastkapazität der Frequenzumrichter-Spannungsversorgung nicht überschreiten.

Lasten der 24-V-DC-Spannungsversorgung des Frequenzumrichters		mA
Anzahl der verwendeten Digitaleingänge		× 15 mA jeweils
BTAC-02		50 mA
Strombedarf des Gebers =		
Gesamtbedarf für alle anderen Anschlüsse an der 24-V-DC-Spannungsversorgung des Frequenzumrichters =		
Insgesamt (muss weniger sein als die maximale Lastkapazität der 24-V-DC-Spannungsversorgung des Frequenzumrichters) =		

## ■ Verdrahtung – Geber

1. Die Anschlussabdeckung entfernen.
2. Die Verdrahtungskonfiguration des Gebers ermitteln:
  - Siehe *Phasenfolge* auf Seite 155, um festzustellen, ob der Geber eine normale Impulsreihenfolge hat – der Impuls an Kanal A eilt dem Impuls an Kanal B voraus.
  - Siehe *Geberausgangstypen* auf Seite 156, um den Ausgangstyp des Gebers zu ermitteln.
  - Push-Pull-Typen siehe Herstellerempfehlung für den Anschluss. Sie können einen einseitigen Ausgang oder einen Differenzialausgang verwenden.
3. Auswahl des passenden Stromlaufplans und Verdrahtung des Gebers siehe *Stromlaufpläne – Gegentaktausgang des Gebers*, *Stromlaufpläne – Offener Kollektorausgang des Gebers* oder *Stromlaufpläne – Offener Emitterausgang des Gebers* auf den Seiten 157...160.

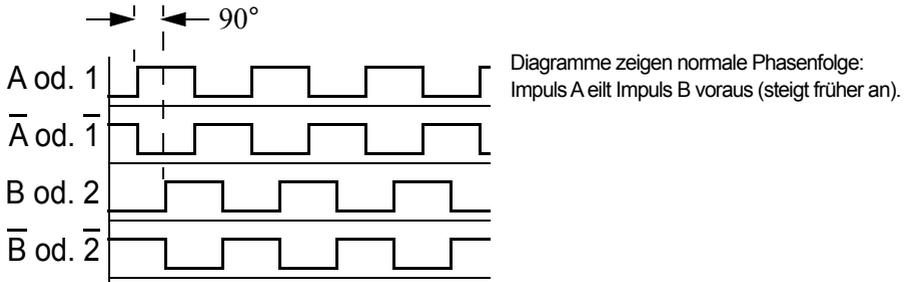
### **Hinweise:**

- Der Kabelschirm wird normalerweise nur auf der Frequenzumrichterseite geerdet.
  - Die Geberkabel dürfen nicht parallel zu Leistungskabeln (z.B. Motorkabeln) verlegt werden.
4. Prüfen, ob die Phasenfolge des Gebers korrekt ist. Siehe *Phasenfolge* auf Seite 155.
-

## Phasenfolge

Wenn der Geber korrekt angeschlossen ist, muss beim Betrieb in *Vorwärtsrichtung* (positiver Drehzahlsollwert) eine positive Drehzahlrückmeldung des Gebers erzeugt werden.

**Option A: Oszilloskopprüfung.** Bei Inkrementalgebern sind die zwei Ausgangskanäle, normalerweise A und B oder 1 und 2, um  $90^\circ$  (in Phase) voneinander versetzt. Bei Drehung im Uhrzeigersinn eilt bei den meisten Gebern Kanal A Kanal B voraus. Zur Feststellung des vorauseilenden Kanals kann in der Dokumentation des Gebers nachgeschlagen oder ein Oszilloskop verwendet werden

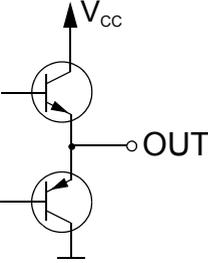
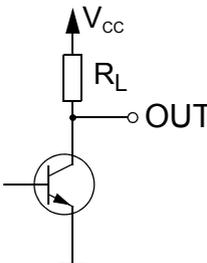
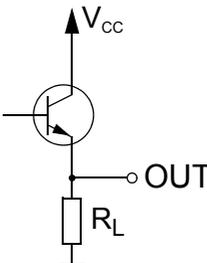


Den Ausgangskanal des Gebers, der bei Betrieb in *Vorwärtsrichtung* vorauseilt, an BTAC-Klemme A anschließen. Den nacheilenden Ausgangskanal an BTAC-Klemme B anschließen.

**Option B: Funktionsprüfung.** Für diese Prüfung:

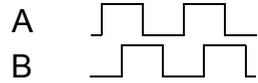
- Den Frequenzumrichter vorübergehend auf Skalarregelung einstellen [Parameter 99.04 Motor ctrl mode = 1 (SKALAR)].
- Den Antrieb in Vorwärtsrichtung laufen lassen.
- Prüfen, ob Parameter 90.13 Enc1 revol extension in positiver Richtung steigt.
- Falls nicht, die Anschlüsse A/ $\bar{A}$  (oder 1/ $\bar{1}$ ) vertauschen.

**Geberausgangstypen**

Push-Pull	Offener Kollektor (stromsenkend)	Offener Emitter (stromliefernd)
		
<p><math>V_{CC}</math> = Eingangsspeisespannung des Gebers  <math>R_L</math> = Lastwiderstand am Ausgangskanal des Gebers</p>		

## Stromlaufpläne – Gegentaktausgang des Gebers

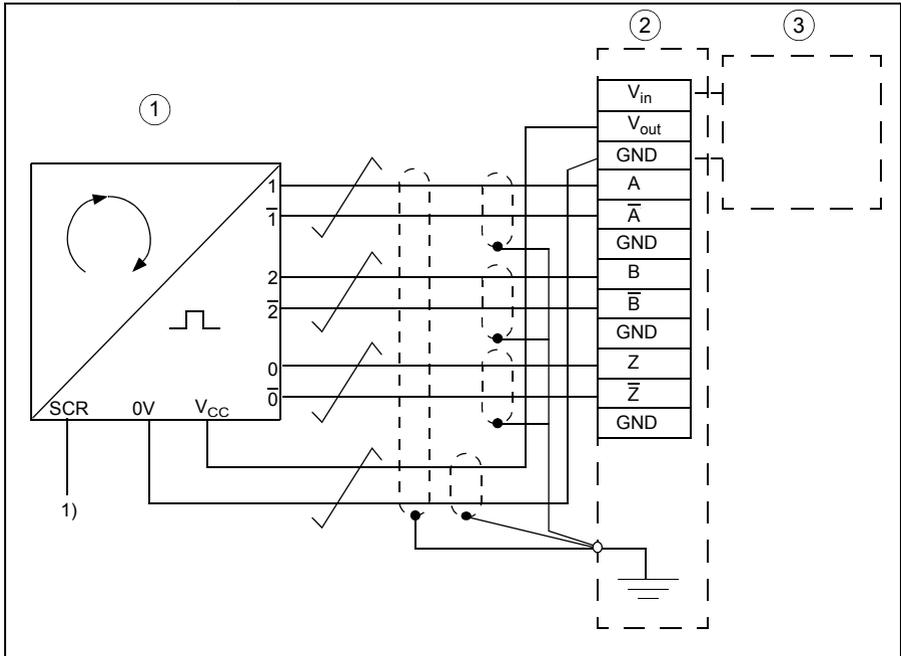
Beim Diagramm wird eine normale Impulsreihenfolge bei Vorwärtsdrehung angenommen: Impuls A eilt voraus.



Für Geber mit vorauseilendem Impuls B den Stromlaufplan ändern:

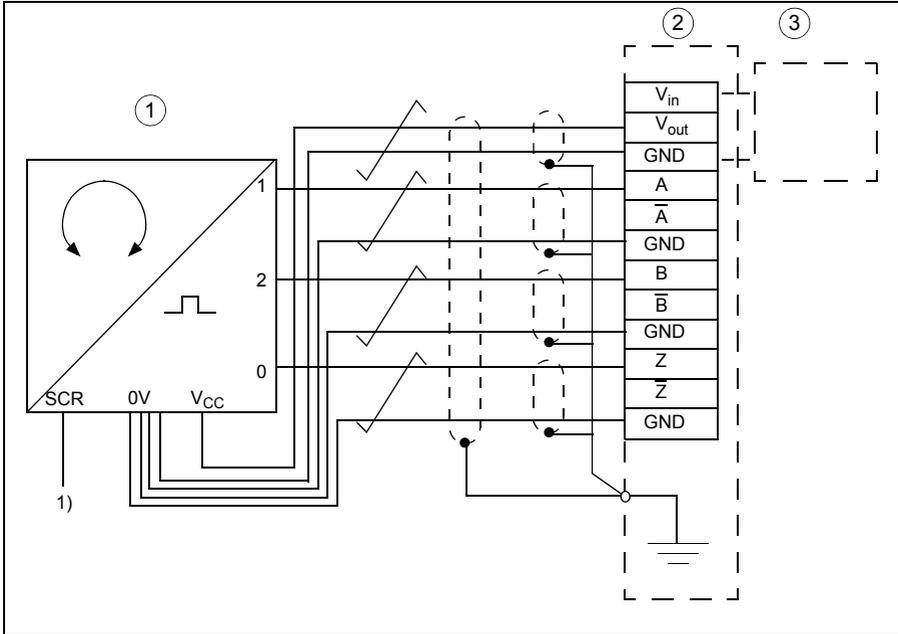
- Geber A und B jeweils an die BTAC-Klemmen B und A anschließen.
- Geber  $\bar{A}$  und  $\bar{B}$  (falls vorhanden) jeweils an die BTAC-Klemmen  $\bar{B}$  und  $\bar{A}$  anschließen.

## Differenzialschaltung



1. Geber
2. BTAC-Modul
3. Spannungsversorgung des Gebers

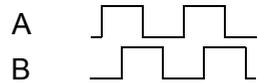
**Einseitiger Anschluss**



1. Geber
2. BTAC-Modul
3. Spannungsversorgung des Gebers

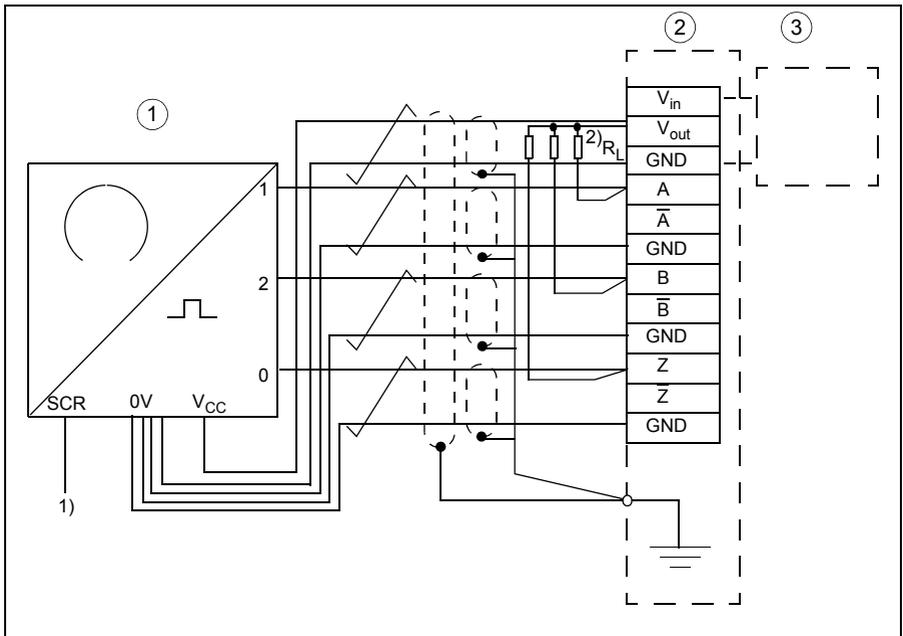
## Stromlaufpläne – Offener Kollektorausgang des Gebers

Beim Diagramm wird eine normale Impulsreihenfolge bei Vorwärtsdrehung angenommen: Impuls A eilt voraus.



Für Geber mit vorausgehendem Impuls B den Stromlaufplan ändern:

- Geber A und B jeweils an die BTAC-Klemmen B und A anschließen.



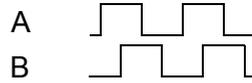
1. Geber
2. BTAC-Modul
3. Spannungsversorgung des Gebers
4. Drei identische Widerstände

Die Widerstandsgröße hängt ab von der Spannungsversorgung des Gebers  $V_{in} = V_{out}$ :

$V_{in} = 30 \text{ V}$	$R_L = 2,7 \dots 3,0 \text{ kOhm}, 0,5 \text{ W}$
$V_{in} = 24 \text{ V}$	$R_L = 1,8 \dots 2,2 \text{ kOhm}, 0,5 \text{ W}$
$V_{in} = 15 \text{ V}$	$R_L = 1,0 \dots 1,5 \text{ kOhm}, 0,5 \text{ W}$
$V_{in} = 5 \text{ V}$	$R_L = 390 \dots 470 \text{ Ohm}, 0,125 \text{ W}$

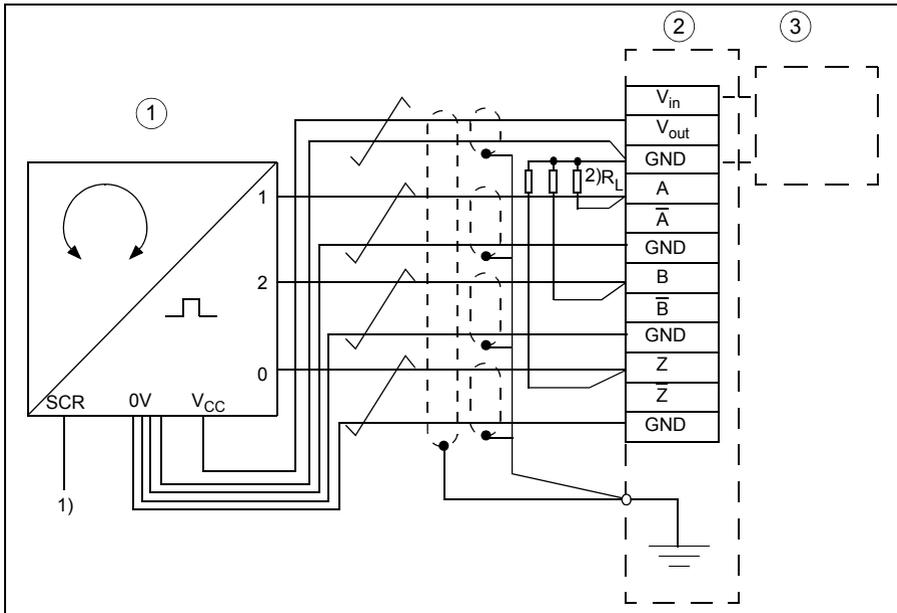
### Stromlaufpläne – Offener Emitterausgang des Gebers

Beim Diagramm wird eine normale Impulsreihenfolge bei Vorwärtsdrehung angenommen: Impuls A eilt voraus.



Für Geber mit vorauseilendem Impuls B den Stromlaufplan ändern:

- Geber A und B jeweils an die BTAC-Klemmen B und A anschließen.



1. Geber
2. BTAC-Modul
3. Spannungsversorgung des Gebers
4. Drei identische Widerstände

Die Widerstandsgröße hängt ab von der Spannungsversorgung des Gebers

$V_{in} = V_{OUT}$ :

$V_{in} = 30 \text{ V}$        $R_L = 2,7 \dots 3,0 \text{ kOhm}, 0,5 \text{ W}$

$V_{in} = 24 \text{ V}$        $R_L = 1,8 \dots 2,2 \text{ kOhm}, 0,5 \text{ W}$

$V_{in} = 15 \text{ V}$        $R_L = 1,0 \dots 1,5 \text{ kOhm}, 0,5 \text{ W}$

$V_{in} = 5 \text{ V}$        $R_L = 390 \dots 470 \text{ Ohm}, 0,125 \text{ W}$

## Einschalten der Spannungsversorgung

1. Die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters einschalten.
2. Weiter mit *Inbetriebnahme* auf Seite 161.

## Inbetriebnahme

Um den Betrieb des BTAC-Moduls zu konfigurieren:

1. Den Frequenzumrichter einschalten.
2. Die Parameter der Gruppen 90 *Auswahl der Rückmeldung*, 91 *Einstellungen des Inkrementalgeber-Adapters* und 92 *Geberkonfiguration* wie auf den Seiten 161... 163 erläutert einstellen.

### ■ Auswahl der Rückmeldung

Verwenden Sie diese Parameter, um die Rückmeldung auszuwählen oder diese vom Geber anzuzeigen.

Nr.	Name/Wert	Beschreibung	Def/FbEq16/32
<b>90 Geber Auswahl</b>			
90.01	Motordrehzahl f. Überw.	Anzeige der berechneten oder gemessenen Motordrehzahl, die für die Motorregelung benutzt wird, d. h., die mit Parameter 90.41 „Ausw. Motor-Rückmeldung“ ausgewählte und mit Parameter 90.42 „Motordrehz. Filterzeit“ gefilterte finale Motordrehzahl-Rückführung. Dieser Parameter kann nur gelesen werden.	-
	-32768...32767	Für die Regelung verwendete Motordrehzahl.	1 = 1 U/min 100 = 1 U/min
90.02	Motorposition	Anzeige der Motorposition (innerhalb einer Umdrehung), die von der mit Parameter 90.41 „Ausw. Motor-Rückmeldung“ gewählten Quelle stammt.	
	0 ... 1 rev	Motorposition.	32767=1 Umdr./ 100000000=1 Umdr.
90.10	Drehgeber 1 Drehzahl	Drehzahl von Geber 1 in U/min. Dieser Parameter kann nur gelesen werden.	-
	-32768...32767	Drehzahl von Geber 1.	1 = 1 U/min 100 = 1 U/min
90.11	Drehgeber 1 Position	Anzeige der Istposition von Drehgeber 1 innerhalb einer Umdrehung. Dieser Parameter kann nur gelesen werden.	-
	0 ... 1 rev	Position von Geber 1 innerhalb einer Umdrehung.	32767=1 Umdr./ 100000000=1 Umdr.

Nr.	Name/Wert	Beschreibung	Def/FbEq16/32
90.13	Drehgeber 1 Drehz.-Erweit.	Anzeige der Umdrehungszähler-Erweiterung. Der Zähler wird um 1 erhöht, wenn die Geberposition in der positiven Drehrichtung überläuft, und wird entsprechend in der negativen Drehrichtung bei Überlauf vermindert. Der Parameter ist nur bei absoluten Positionswerten wirksam. Der Parameterwert wird für Einkanal- und Mehrkanal-Inkrementalgeber aktualisiert. Dieser Parameter kann nur gelesen werden.	n.v./1=1
90.41	Ausw. Motor- Rückmeldung	Auswahl der Quelle von Motordrehzahl und Motorposition, die als Rückmeldungen für die Drehzahlregelung und das Motormodell verwendet werden.	estimate
	estimate	Ein berechneter Drehzahlwert	0
	Encoder 1	Mit Geber 1 gemessene Istdrehzahl.	1
90.42	Motordrehz. Filterzeit	Einstellung einer Filterzeit für die Motordrehzahl-Rückführung, die für die Regelung benutzt wird.	3 ms
	0 ... 10000 ms	Motordrehzahl-Filterzeit.	1=1 ms/1=1 ms
90.45	Motor Rückmeldungsfehler	Einstellung der Reaktion des Frequenzumrichters bei Ausfall des Motor-Rückführsignals.	Fault
	Fault	Der Frequenzumrichter schaltet mit Störmeldung 7301 „Motor speed feedback“ ab.	0
	Warning	Der Frequenzumrichter generiert eine Warnmeldung „A7B0 Motor speed feedback“ und setzt den Betrieb unter Verwendung der berechneten Rückführsignale fort. <b>Hinweis:</b> Vor Verwendung dieser Einstellung die Stabilität der Drehzahlregelschleife bei Verwendung des berechneten Rückführsignals prüfen; hierzu den Antrieb mit dem berechneten Rückführsignal laufen lassen (siehe 90.41 „Ausw. Motor-Rückmeldung“).	1
90.46	Gezw. ohne Rückführung	Definiert die zur Motorregelung verwendete Drehzahl-Rückführung.	No
	No	Das Motormodell benutzt die mit 90.41 „Ausw. Motor-Rückmeldung“ ausgewählte Rückführung.	0
	Yes	Das Motormodell benutzt die berechnete Drehzahl (unabhängig von der Einstellung von 90.41 „Ausw. Motor-Rückmeldung“, mit dem in diesem Fall nur die Quelle des Rückführsignals für den Drehzahlregler gewählt wird).	1
90.47	Enable motor encoder drift detection	Aktivierung der Drift-Erkennung des Gebers.	Yes
	No	Bei Erkennung von Geber-Drift wird keine Störungsmeldung generiert.	0
	Yes	Störungsmeldung 7301 „Motor speed feedback“ wird bei Erkennung von Geber-Drift generiert.	1

## ■ Einstellungen des Inkrementalgeber-Adapters

Diese Parameter zeigen die Konfiguration der Inkrementalgeber-Schnittstellenmodule an.

Nr.	Name/Wert	Beschreibung	Def/FbEq16/32
<b>91 Enc adapter settings</b>			
91.10	Drehgeber aktualisieren	Validierung von geänderten Parametern des Inkrementalgeber-Schnittstellenmoduls. Dies ist erforderlich, damit Änderungen in den Parametergruppen 90...92 wirksam werden. Nach der Aktualisierung geht der Wert automatisch wieder auf „Done“. <b>Hinweis:</b> Dieser Parameter kann nicht geändert werden, während der Antrieb läuft.	Done
	Done	Aktualisierung abgeschlossen.	0
	Configure	Aktualisierung.	1

## ■ Geberkonfiguration

Mit dieser Parametergruppe werden die Einstellungen für den Geber gewählt.

Nr.	Name/Wert	Beschreibung	Def/FbEq16/32
<b>92 Geber 1-Konfiguration</b>			
92.10	Impulse/Umdrehung	Einstellung der Anzahl der TTL- od. HTL-Impulse pro Umdr.	32
	0...65535		1=1

## Diagnose

Mit Parameter 90.45 „Motor Rückmeldungsfehler“ kann ausgewählt werden, wie der Frequenzumrichter reagiert, wenn er einen Ausfall des Gebersignals feststellt.

- 90.45 = 0 (Störung) – Der Frequenzumrichter generiert eine Störungsmeldung (7301 Motordrehz.-Rückführung) und der Motor trudelt bis zum Stillstand aus.
- 90.45 = 1 (Warnung) – Der Frequenzumrichter generiert eine Warnmeldung (A7B0 Motordrehz.-Rückführung) und setzt den Betrieb unter Verwendung der berechneten Rückführsignale fort.

Wenn der Frequenzumrichter diese Störungs- oder Warnmeldung generiert:

Code (Hex)	Störung/Warnung	Ursache
7301	Motordrehz.-Rückführung	Kein Motordrehzahl-Rückführsignal empfangen.
	4	Drift erkannt. Auf Schlupf zwischen Geber und Motor prüfen.
	3FC	Falsche Konfiguration der Inkrementalgeber-Rückführung vom Motor
	3FD	Falsche Motordrehzahl
A7B0	Motordrehz.-Rückführ.	Es wird kein Motordrehzahl-Rückführsignal empfangen.
	4	Drehgeber-Drift erkannt. Auf Schlupf zwischen Geber und Motor prüfen.
	3FC	Falsche Konfiguration der Inkrementalgeber-Rückführung vom Motor
	3FD	Falsche Motordrehzahl

## Technische Daten

### ■ Inkrementalgeber-Schnittstelle

Die Benutzerschnittstelle des Inkrementalgebers ist über eine verstärkte Isolation vom DC-Potenzial getrennt.

#### Gebertyp

- TTL/HTL-Inkrementalgeber
- Differenzialausgänge, einseitige Ausgänge, offene Kollektor- und offene Emitter-Ausgänge des Gebers (siehe [Geberausgangstypen](#) auf Seite 156)
- Drei Kanäle A, B und Z
- Maximale Impulsfrequenz: 200 kHz
- Spannungsversorgungsbereich des Inkrementalgebers: 5...30 V

Eingangssignalpegel siehe [Anschlussbezeichnungen](#) auf Seite 152.

#### Anschlüsse der Inkrementalgeber-Schnittstelle

Vier 3-polige (1×3) Federklemmen-Anschlussblöcke, verzinkt, 2,5 mm<sup>2</sup> Leiterquerschnitt, Rastermaß 5,0 mm.

Klemmen siehe [Anschlussbezeichnungen](#) auf Seite 152.

#### Kabel

Die maximal zulässige Kabellänge beträgt 100 Meter.

#### Spannungsversorgung von Inkrementalgeber und BTAC-Modul

- 50 mA (BTAC) + Stromverbrauch des Gebers (siehe Geberdatenblatt)
- Spannung: 5...30 V DC (Hängt vom Geber ab. Siehe Geberdatenblatt.)

### ■ Reservespannungsversorgung des Frequenzumrichters

Siehe [Hilfsspannungsanschluss](#) auf Seite 73.

### ■ Interne Anschlüsse

Über Anschluss X102 werden die Signale der Inkrementalgeber-Schnittstelle zur Frequenzumrichter-Regelungseinheit übertragen.

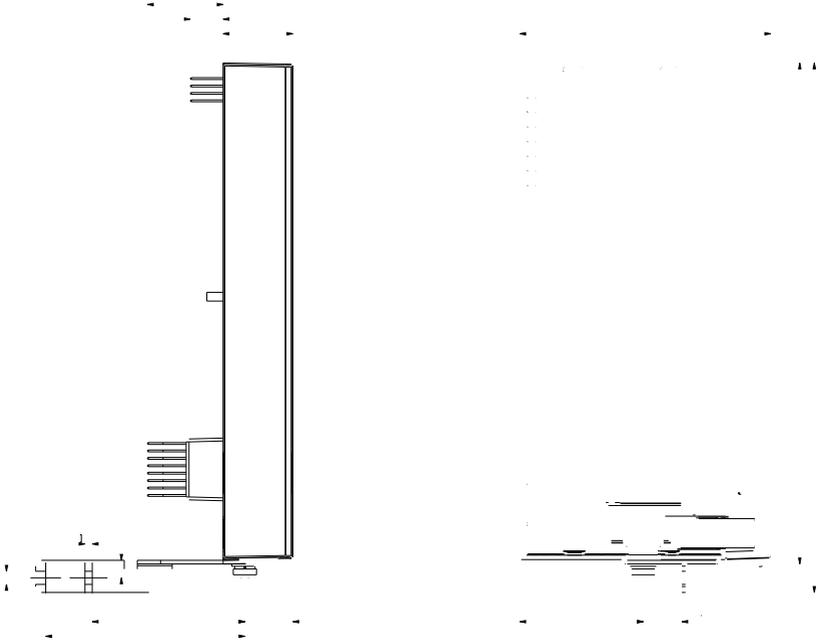
Daten von Anschluss X102: 1×8-polige Steckerleiste, Rastermaß 2,54 mm, Höhe 33,3 mm.

Anschluss X100 dient als Spannungsversorgungs-Schnittstelle zwischen dem BTAC-Modul und der Regelungseinheit des Frequenzumrichters. Er gewährleistet bei einem Netzausfall die Reservespannungsversorgung.

Daten von Anschluss X100: 2×4-polige Steckerleiste, Rastermaß 2,54 mm, Höhe 15,75 mm.

---

## ■ Abmessungen





# 14

## Relaisausgangs- Erweiterungsmodul BREL-01

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält eine Beschreibung sowie die technischen Daten des optionalen Relaisausgangs-Erweiterungsmoduls BREL-01.

### Sicherheitsvorschriften

---



**WARNUNG!** Befolgen Sie die Anweisungen in [Sicherheitsvorschriften](#) auf Seite [13](#). Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

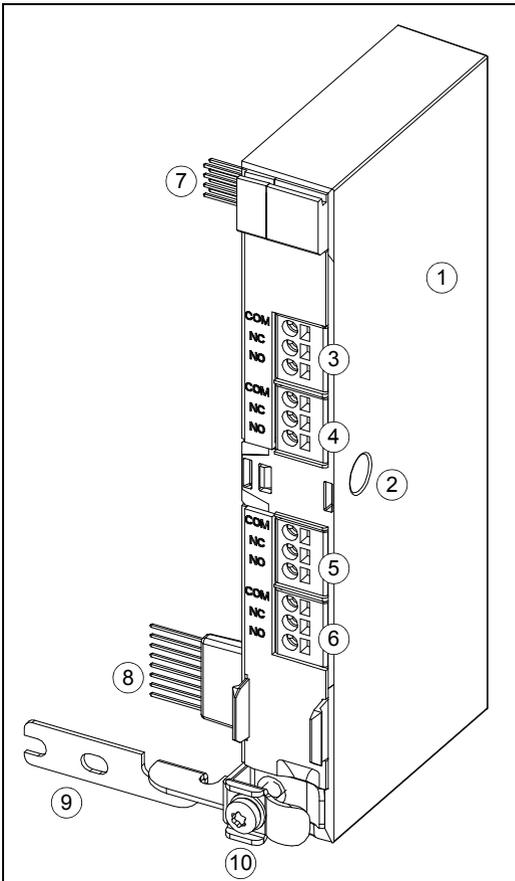
---

## Hardware-Beschreibung

### ■ Produktbeschreibung

Durch das Relaisausgangs-Erweiterungsmodul BREL-01 (Option +L511) erhält der Frequenzumrichter vier zusätzliche Relaisausgänge.

### ■ Aufbau



1. BREL-Modul
2. Bohrung der Sicherungsschraube
3. Anschluss X103
4. Anschluss X104
5. Anschluss X105
6. Anschluss X106
7. Interner Anschluss X100
8. Interner Anschluss X102
9. Erdungsschiene
10. Erdungsschraube

## Mechanische Installation

Siehe [Optionsmodul auf der Seite installieren](#) auf Seite 75.

## Elektrische Installation



**WARNUNG!** Befolgen Sie die Anweisungen in [Sicherheitsvorschriften](#) auf Seite 13. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

### ■ Anschlussbezeichnungen

Die Relaisschnittstelle des BREL-Moduls besteht aus vier 1×3-poligen Klemmenblöcken.

Verwenden Sie diese Tabelle als Orientierungshilfe, wenn Sie die Anschlüsse verdrahten.

Identifikation		Beschreibung	
<b>X103</b>			Ausgangsrelais 2-5: • Max. Schaltspannung: 250 V AC / 30 V DC • Max. Schaltstrom: 2 A Potenzialgetrennt.
1	COM		
2	NC		
3	NO	2	
<b>X104</b>			Induktive Lasten (wie zum Beispiel Schützspulen): Die Relaiskontakte wie in <a href="#">Schutz der Relaisausgangskontakte</a> auf Seite 58 empfohlen schützen.
1	COM		
2	NC		
3	NO	3	
<b>X105</b>			
1	COM		
2	NC		
3	NO	4	
<b>X106</b>			
1	COM		
2	NC		
3	NO	5	

### ■ Verdrahtung und Anschlüsse

0,5- bis 2,5 mm<sup>2</sup>-Kabel (20 bis 14 AWG) mit einer geeigneten Nennspannung für Digitalsignale verwenden.

Steuerkabel an das BREL-Modul anschließen; siehe hierzu [Anschlussbezeichnungen](#) auf Seite 169.

### ■ Spannungsversorgung einschalten

1. Die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters einschalten.
2. Weiter mit [Inbetriebnahme](#) auf Seite 170.

## Inbetriebnahme

Betrieb von Relais konfigurieren, die mit dem BREL-Modul hinzugefügt worden sind:

1. Den Frequenzumrichter einschalten.
2. Parameter 15.01 „Extension module type“ auf 5 (BREL) setzen.
3. Mit dem Bedienpanel am Frequenzumrichter die Parameter für Relaisausgänge 2 bis 5 in Gruppe 15 „E/A-Erweiterungsmodul“ einstellen. Parameterbeschreibungen siehe *ACS380 Firmware-Handbuch* (3AXD50000036601).

## Konfigurationsparameter

Die Konfigurationsparameter des BREL-Moduls sind in Gruppe 15 „E/A-Erweiterungsmodul“.

Nr.	Name/Wert	Beschreibung	Def/FbEq16/32
<b>15 E/A-Erweiterungsmodul</b>			
15.01	Erweiterungsmodul Typ	Definiert das auf der Seite angebrachte Erweiterungsmodul, das angeschlossen ist.	None
	BREL	Basisrelais-Erweiterungsmodul	5
15.02	Erkanntes Erweiter.modul	Am Frequenzumrichter erkanntes E/A- Erweiterungsmodul.	None
	BREL	Basisrelais-Erweiterungsmodul	5
15.04	RO-Status	Status der Relaisausgänge.	1=1
	Bit 0 RO2	Ausgangsstatus von Relais 2. 1 = offen, 0 = geschlossen	
	Bit 1 RO3	Ausgangsstatus von Relais 3. 1 = offen, 0 = geschlossen	
	Bit 2 RO4	Ausgangsstatus von Relais 4. 1 = offen, 0 = geschlossen	
	Bit 3 RO5	Ausgangsstatus von Relais 5. 1 = offen, 0 = geschlossen	
15.05	RO force selection	Auswahl von Relaisausgängen für Forcen.	1=1
	Bit 0 RO2	Ausgangsstatus von Relais 2. 1 = für Forcen ausgewählt / 0 = normal	
	Bit 1 RO3	Ausgangsstatus von Relais 3. 1 = für Forcen ausgewählt / 0 = normal	
	Bit 2 RO4	Ausgangsstatus von Relais 4. 1 = für Forcen ausgewählt / 0 = normal	
	Bit 3 RO5	Ausgangsstatus von Relais 5. 1 = für Forcen ausgewählt / 0 = normal	
15.06	RO forced data	Forcen des Relaisausgangs	1=1
	Bit 0 RO2	Ausgangsstatus von Relais 2. 1 = offen, 0 = geschlossen	
	Bit 1 RO3	Ausgangsstatus von Relais 3. 1 = offen, 0 = geschlossen	
	Bit 2 RO4	Ausgangsstatus von Relais 4. 1 = offen, 0 = geschlossen	
	Bit 3 RO5	Ausgangsstatus von Relais 5. 1 = offen, 0 = geschlossen	
15.07	RO2 source	Quellenauswahl für Relaisausgang 2.	
		Relaisausgang 2 ist offen.	0
		Relaisausgang 2 ist geschlossen.	1

Nr.	Name/Wert	Beschreibung	Def/FbEq16/32
		Vollständige Parameterliste siehe <i>ACS380 Firmware-Handbuch</i> (3AXD50000036601).	...
15.08	RO2 EIN-Verzögerung	Definiert die Aktivierungsverzögerung für Relaisausgang 2.	0.0 s
	0.0...3000.0 s	Aktivierungsverzögerung für Relaisausgang 2.	10 = 1 s
15.09	RO2 AUS-Verzögerung	Definiert die Deaktivierungsverzögerung für Relaisausgang 2.	0.0 s
	0.0...3000.0 s	Deaktivierungsverzögerung für Relaisausgang 2.	10 = 1 s
15.10	RO3 Quelle	Quellenauswahl für Relaisausgang 3.	
		Relaisausgang 3 ist offen.	0
		Relaisausgang 3 ist geschlossen.	1
		Vollständige Parameterliste siehe <i>ACS380 Firmware-Handbuch</i> (3AXD50000036601).	...
15.11	RO3 EIN-Verzögerung	Definiert die Aktivierungsverzögerung für Relaisausgang 3.	0.0 s
	0.0...3000.0 s	Aktivierungsverzögerung für Relaisausgang 3.	10 = 1 s
15.12	RO3 AUS-Verzögerung	Definiert die Deaktivierungsverzögerung für Relaisausgang 3.	0.0 s
	0.0...3000.0 s	Deaktivierungsverzögerung für Relaisausgang 3.	10 = 1 s
15.13	RO4 Quelle	Quellenauswahl für Relaisausgang 4.	
		Relaisausgang 4 ist offen.	0
		Relaisausgang 4 ist geschlossen.	1
		Vollständige Parameterliste siehe <i>ACS380 Firmware-Handbuch</i> (3AXD50000036601).	...
15.14	RO4 EIN-Verzögerung	Definiert die Aktivierungsverzögerung für Relaisausgang 4.	0.0 s
	0.0...3000.0 s	Aktivierungsverzögerung für Relaisausgang 4.	10 = 1 s
15.15	RO4 AUS-Verzögerung	Definiert die Deaktivierungsverzögerung für Relaisausgang 4.	0.0 s
	0.0...3000.0 s	Deaktivierungsverzögerung für Relaisausgang 4.	10 = 1 s
15.16	RO5 Quelle	Quellenauswahl für Relaisausgang 5.	
		Relaisausgang 5 ist offen.	0
		Relaisausgang 5 ist geschlossen.	1
		Vollständige Parameterliste siehe <i>ACS380 Firmware-Handbuch</i> (3AXD50000036601).	...
15.17	RO5 EIN-Verzögerung	Definiert die Aktivierungsverzögerung für Relaisausgang 5.	0.0 s
	0.0...3000.0 s	Aktivierungsverzögerung für Relaisausgang 5.	10 = 1 s
15.18	RO5 AUS-Verzögerung	Definiert die Deaktivierungsverzögerung für Relaisausgang 5.	0.0 s
	0.0...3000.0 s	Deaktivierungsverzögerung für Relaisausgang 5.	10 = 1 s

## Technische Daten

### Externe Anschlüsse

Vier 3-polige (1×3) Federklemmen-Anschlussblöcke, verzinkt, 2,5 mm<sup>2</sup> Leiterquerschnitt, Rastermaß 5,0 mm.

Klemmenbezeichnung siehe [Anschlussbezeichnungen](#) auf Seite 169.

### Interne Anschlüsse

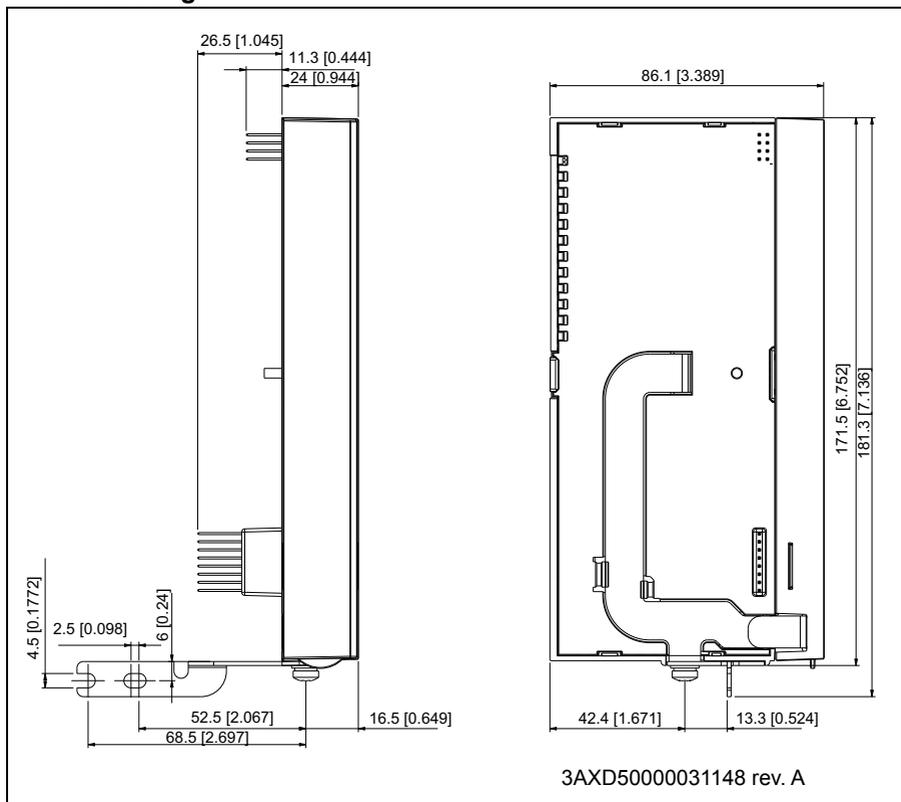
Über Anschluss X102 werden die Steuersignale des Relais von der Regelungseinheit übertragen:

1×8-polige Steckerleiste, Rastermaß 2,54 mm, Höhe 33,53 mm.

Anschluss X100 wird für BREL nicht verwendet:

2×4-polige Steckerleiste, Rastermaß 2,54 mm, Höhe 15,75 mm.

### Abmessungen



# 15

## 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 13. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen, oder Schäden an den Geräten verursachen.

---

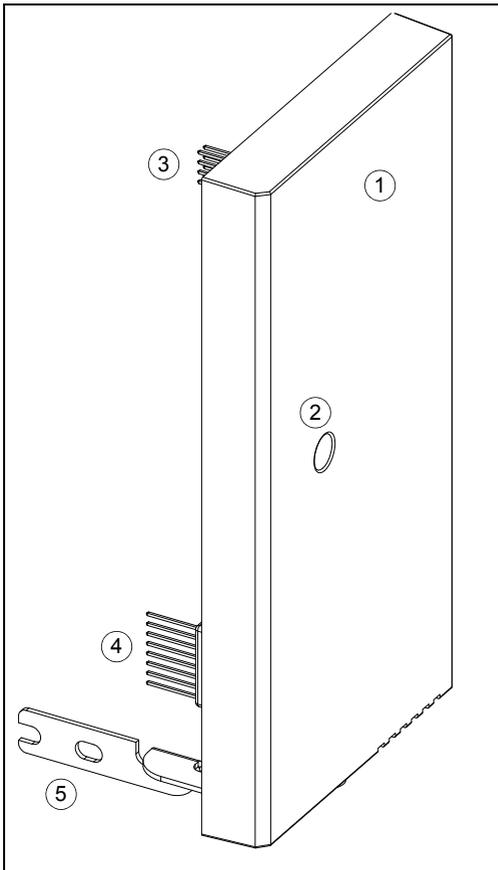
## Hardware-Beschreibung

### ■ 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. Andernfalls 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 [Optionsmodul auf der Seite installieren](#) auf Seite 75.

## Elektrische Installation

Die Hilfsspannungsversorgung an die +24V- und DGND-Klemmen des Frequenzumrichters anschließen. Siehe [Hilfsspannungsanschluss](#) auf Seite 73. 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 „Control board supply“ auf 1 einstellen (External 24V).
-

## Technische Daten

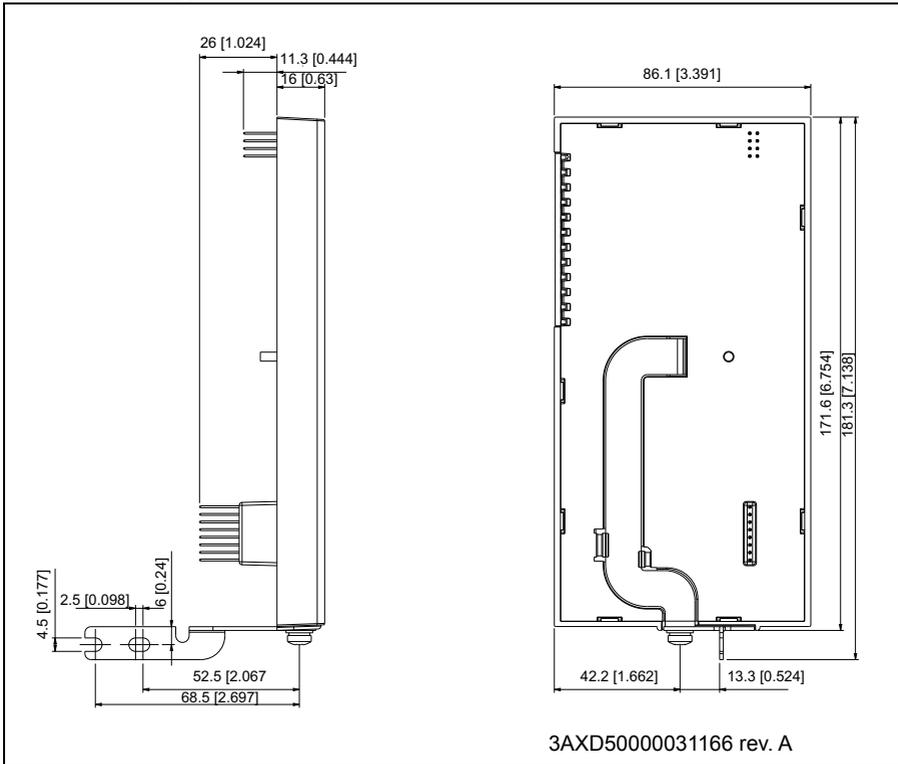
### ■ Nennspannung und Nennstrom für die Hilfsspannungsversorgung

Siehe [Hilfsspannungsanschluss](#) auf Seite 73.

### ■ Verlustleistung

Verlustleistung bei maximaler Last 4 W.

### ■ Abmessungen



## Ergänzende Informationen

### Anfragen zum Produkt und zum Service

Wenden Sie sich mit Anfragen zum Produkt unter Angabe des Typenschlüssels und der Seriennummer des Geräts an Ihre ABB-Vertretung. Eine Liste der ABB Verkaufs-, Support- und Service-Adressen finden Sie im Internet unter [www.abb.com/searchchannels](http://www.abb.com/searchchannels).

### Produkt-Schulung

Informationen zu den Produktschulungen von ABB finden Sie auf der Internetseite [new.abb.com/service/training](http://new.abb.com/service/training).

### Feedback zu den Antriebshandbüchern von ABB

Über Kommentare und Hinweise zu unseren Handbüchern freuen wir uns. Auf der Internetseite [new.abb.com/drives/manuals-feedback-form](http://new.abb.com/drives/manuals-feedback-form) finden Sie ein Formblatt für Mitteilungen.

### Dokumente-Bibliothek im Internet

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

# Kontakt

[www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives)

[www.abb.com/drivespartners](http://www.abb.com/drivespartners)

3AXD50000036223 Rev C (DE) 2017-12-11