Honeywell

Installationshandbuch

SmartDrive HVAC

Anwendungen in der Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik

INDEX

Dokument: DPD00706F
Version freigegeben am: 27.6.14

1. Sicherheit 3
1.1 Gefahr 3
1.2 Warnungen 4
1.3 Erdung und Erdschluss-Schutz 4
1.4 EMV-Klassen 6
1.4.1 Total Harmonic Distortion (THD, Gesamt-Klirrfaktor) 6
2. Lieferumfang 7
2.1 Typenschlüssel 8
2.2 Auspacken und Anheben des Frequenzumrichters 9
2.2.1 Anheben der Baugrößen MR8 und MR9 9
2.3 Zubehör 10
2.3.1 Baugröße MR4 10
2.3.2 Baugröße MR5 10
2.3.3 Baugröße MR6 11
2.3.4 Baugröße MR7 11
2.3.5 Baugröße MR8 12
2.3.6 Baugröße MR9 12
2.4 Aufkleber „Produkt abgeändert” 13
3. Montage 14
3.1 Abmessungen 14
3.2 Kühlung 18
4. Netzanschlüsse 20
4.1 UL-Normen für Kabel 21
4.1.1 Kabelgrößen und -auswahl 21
4.2 Kabelinstallation 26
4.2.1 Baugrößen MR4 bis MR7 27
4.2.2 Baugrößen MR8 und MR9 33
4.3 Installation in Netzwerken mit Eckpunkt-Erdung 43
5. Steuereinheit 44
5.1 Steuerkabel 45
5.1.1 Steuerkabelgrößen 45
5.1.2 Steueranschlüsse und DIP-Schalter 46
5.2 E/A-Verkabelung und Feldbus-Anschluss 49
5.2.1 Vorbereiten für die Ethernet-Nutzung 49
5.2.2 Vorbereiten für die MS/TP-Nutzung 51
5.2.3 Technische Daten zum RS485-Kabel 55
5.3 Batteriewechsel für die Echtzeituhr (RTC) 56
5.4 Galvanische Trennung 57
6. Inbetriebnahme 58
6.1 Inbetriebnahme des Umrichters 59
6.2 Betrieb des Motors 59
6.2.1 Kabel- und Motorisolationsprüfung 60
6.3 Installation in einem IT-System 61
6.3.1 Baugrößen MR4 bis MR6 61
6.3.2 Baugrößen MR7 und MR8 63
6.3.3 Baugröße MR9 64
6.4 Wartung 66

7. Technische Daten 67
7.1 Nennleistung des Frequenzumrichters 67
7.1.1 Netzspannung 208 bis 240 V 67
7.1.2 Netzspannung 380 bis 480 V 68
7.1.3 Definitionen für Überlast 69
7.2 Technische Daten 70
7.2.1 Technische Informationen zu Steueranschlüssen 73

1. SICHERHEIT

Dieses Handbuch enthält deutlich gekennzeichnete Gefahrenhinweise und Warnungen, die Ihrer persönlichen Sicherheit dienen und eine unbeabsichtigte Beschädigung des Produkts und der daran angeschlossenen Anwendungen verhindern sollen.

Lesen Sie die Informationen in den Vorsichtshinweisen und Warnungen sorgfältig durch.

Die Gefahrenhinweise und Warnungen sind wie folgt gekennzeichnet:

	= GEFÄHRLICHE SPANNUNG
	= WARNUNG oder ACHTUNG

Tabelle 1. Warnzeichen

1.1 Gefahr

	Die Bauteile sind stromführend, wenn der Umrichter an das Stromnetz angeschlossen ist. Der Kontakt mit diesen spannungsführenden Teilen ist **äußerst gefährlich** und kann zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod führen.
	Wenn der Frequenzumrichter an die Spannungsversorgung angeschlossen ist, stehen die **Motoranschlussklemmen U, V und W und die Anschlussklemmen für den Bremswiderstand unter Spannung** – auch wenn der Motor nicht in Betrieb ist.
	Warten Sie nach dem Abschalten der Stromversorgung, bis die Anzeigeleuchten an der Steuertafel erloschen sind (falls keine Steuertafel angeschlossen ist, achten Sie auf die Anzeigeleuchten am Gehäuse). Warten Sie anschließend weitere fünf Minuten, bevor Sie mit den Arbeiten an den Anschlüssen des Frequenzumrichters beginnen. Vor Ablauf dieser Zeit darf die Abdeckung des Geräts nicht geöffnet werden. Stellen Sie nach Ablauf dieser Zeit mithilfe eines Messinstruments sicher, dass absolut keine Spannung anliegt. **Vergewissern Sie sich vor jeder Arbeit an elektrischen Geräten, dass die Spannungsversorgung getrennt wurde!**
	Die Steuereingangs-/-ausgangsklemmen sind vom Netzpotenzial isoliert. An den **Relaisausgangsklemmen und anderen E/A-Klemmen kann eine gefährliche Steuerspannung anliegen** – auch wenn der Frequenzumrichter nicht an das Netzpotential angeschlossen ist.
	Vor dem Anschluss des Frequenzumrichters an die Stromversorgung sollten Sie sich vergewissern, dass Front- und Kabelabdeckung des Frequenzumrichters geschlossen sind.
	Auch während eines Leerauslaufs (siehe Applikationshandbuch) fließt Spannung vom Motor zum Antrieb. Aus diesem Grund sollte jede Berührung von Bauteilen des Frequenzumrichters vermieden werden, bis der Motor vollständig zum Stillstand gekommen ist. Warten Sie, bis die Anzeigeleuchten an der Steuertafel erloschen sind (falls keine Steuertafel angeschlossen ist, achten Sie auf die Anzeigeleuchten am Gehäuse). Warten Sie weitere fünf Minuten, bevor Sie mit den Arbeiten am Umrichter beginnen.

1.2 Warnungen

	Der Frequenzumrichter ist nur **für ortsfeste Installationen vorgesehen.**
	Führen Sie keine Messungen durch, solange der Frequenzumrichter an das Stromversorgungsnetz angeschlossen ist.
	Der **Ableitstrom** der **Frequenzumrichter** ist größer als 3,5 mA AC. Laut Produktnorm EN61800-5-1 muss für eine **zusätzliche Schutzleitung** gesorgt werden. Siehe Kapitel 1.3.
	Für Antriebstypen mit Nennströmen zwischen 72 A und 310 A bei einer Spannungsversorgung von 380 bis 480 V sowie für Nennströme zwischen 75 A und 310 A bei einer Spannungsversorgung von 208 bis 240 V ist Eckpunkt-Erdung zulässig. Denken Sie daran, die EMV-Klasse zu ändern, indem Sie die Steckbrücken entfernen. Siehe Kapitel 6.3.
	Wenn der Frequenzumrichter als Teil einer Maschine verwendet wird, liegt es in der **Verantwortung des Maschinenherstellers**, die Maschine mit einem **Sicherheitsschaltgerät** gemäß EN60204-1 zu versehen.
	Es dürfen nur **Originalersatzteile** von Honeywell verwendet werden.
	Sofern das Startsignal aktiv ist, **startet der Motor sofort** nach dem Einschalten bzw. nach dem Quittieren einer Stromunterbrechung oder eines Fehlers. Dies trifft jedoch nicht zu, wenn für die Start-/Stopp-Logik die Puls-Regelung ausgewählt wurde. Außerdem können sich die E/A-Funktionen (einschließlich der Starteingänge) ändern, wenn Parameter, Applikationen oder Software geändert werden. Trennen Sie daher die Stromversorgung des Motors, wenn ein unerwarteter Start eine Gefahr bedeutet.
	Nach der automatischen Fehlerquittierung **startet der Motor automatisch**. Hierzu muss die Funktion zur automatischen Fehlerquittierung aktiviert sein. Weitere Einzelheiten finden Sie im Applikationshandbuch.
	Vor der Durchführung von Messungen am Motor oder Motorkabel trennen Sie das Motorkabel vom Frequenzumrichter.
	Vermeiden Sie den Kontakt mit den Bauteilen auf den Platinen. Diese Bauteile können durch elektrostatische Entladungen (ESE) beschädigt werden.
	Vergewissern Sie sich, dass der **EMV-Pegel** des Frequenzumrichters den Anforderungen Ihres Stromnetzes entspricht. Siehe Kapitel 6.3.
	In Wohngegenden kann dieses Produkt Hochfrequenzstörungen erzeugen. In diesem Fall hat der Benutzer entsprechende Abhilfemaßnahmen zu ergreifen.

1.3 Erdung und Erdschluss-Schutz

ACHTUNG!

Der Frequenzumrichter muss grundsätzlich über einen Erdungsleiter geerdet werden, der an die Erdungsklemme angeschlossen wird (mit ⏚ gekennzeichnet).

Der Ableitstrom des Frequenzumrichters ist größer als 3,5 mA AC. Entsprechend EN61800-5-1 muss mindestens eine der folgenden Bedingungen für die zugehörige Schutzschaltung erfüllt sein:

ein fester Anschluss und

a) der **Schutzerdungsleiter** muss einen Querschnitt von mindestens 10 mm² Kupfer oder 16 mm² Aluminium aufweisen

oder

b) eine automatische Trennung der Stromversorgung bei Verlust des Kontakts zum Schutzleiter. Siehe Kapitel 4.

oder

c) Bereitstellung eines zusätzlichen Anschlusses für einen zweiten **Schutzleiter** mit gleichem Querschnitt wie der ursprüngliche **Schutzleiter**.

Querschnittsfläche der Phasenleiter (*S*) [mm²]	Mindestquerschnitt des entsprechenden **Schutzleiters** [mm²]
$S \leq 16$ $16 < S \leq 35$ $35 < S$	*S* 16 *S*/2
Die oben genannten Werte gelten nur, wenn der Schutzleiter aus demselben Metall besteht wie die Phasenleiter. Ist dies nicht der Fall, muss der Querschnitt des Schutzleiters so bemessen sein, dass die Leitfähigkeit einem Wert entspricht, der aus den Angaben dieser Tabelle abgeleitet werden kann.	

Tabelle 2. Querschnitt von Schutzleitern

Sämtliche Schutzerdungsleiter, die nicht zum Stromversorgungskabel oder zum Kabelkanal gehören, müssen in jedem Fall mindestens folgenden Durchmesser aufweisen:

- 2.5 mm² bei mechanischem Schutz oder
- 4 mm² ohne mechanischen Schutz. Wenn die Geräte mit Kabeln verbunden sind, ist dafür zu sorgen, dass der Schutzleiter im Kabel bei einem Versagen der Zugentlastung als letzter Leiter unterbrochen wird.

Dabei sind stets die örtlichen Vorschriften bezüglich der Mindestgröße des Schutzleiters zu beachten.

HINWEIS: Aufgrund der hohen kapazitiven Ströme im AC-Antrieb besteht die Möglichkeit, dass Fehlerstromschutzschalter nicht ordnungsgemäß funktionieren.

Führen Sie an keinem Bauteil des Frequenzumrichters Spannungsfestigkeitsprüfungen durch. Prüfungen und Tests sollten nach dem jeweils beschriebenen Prüfverfahren durchgeführt werden, um eine Beschädigung des Produkts zu vermeiden.

1.4 EMV-Klassen

SmartDrive HVAC-Wechselrichter sind abhängig von dem Grad der ausgestrahlten elektromagnetischen Störungen, den Anforderungen an ein Stromnetzwerk und der Installationsumgebung in drei Klassen eingeteilt (siehe unten). Die EMV-Klasse eines Produkts ist im Typenschlüssel definiert.

Kategorie C1 (Honeywell EMV-Klasse C): Wechselrichter dieser Klasse sind konform zu den Anforderungen der Kategorie C1 des Produktstandards EN 61800-3 (2004). Kategorie C1 stellt die besten EMV-Eigenschaften sicher und enthält Wechselrichter mit einer Nennspannung von weniger als 1000 V und für den Einsatz in der 1. Umgebung. Diese EMV-Klasse ist für hochempfindliche Bereiche vorgesehen und kann für Installationen beispielsweise in Krankenhäusern oder Flughafen-Towern benötigt werden. **HINWEIS:** Die Anforderungen der Klasse C1 sind nur erfüllt, wenn die geleiteten Emissionen einen externen EMV-Filter durchlaufen. Die C1 EMV-Filter von Honeywell sind unter der Referenz RFI-xxxx-x-xxxx aufgelistet.

Kategorie C2 (Honeywell EMV-Klasse H): Alle Honeywell SmartDrive HVAC-Wechselrichter sind konform zu den Anforderungen der Kategorie C2 des Produktstandards EN 61800-3 (2004). Kategorie C2 enthält Wechselrichter in festen Installationen mit einer Nennspannung von weniger als 1000 V. Die Wechselrichter der Kategorie C2 können in 1. und 2. Umgebung eingesetzt werden. Diese Kategorie erfüllt die Anforderungen für normale Installationen in Gebäuden.

IT-Netzwerke (Honeywell EMV-Klasse T): Wechselrichter dieser Klasse erfüllen den Produktstandard EN 61800-3 (2004), wenn sie für den Einsatz in IT-Systemen vorgesehen sind. In IT-Systemen sind die Netzwerke von der Erde insoliert oder über eine hohe Impedanz mit der Erde verbunden, um einen niedrigen Erdableitstrom zu realisieren. **HINWEIS:** Wenn für IT-Netzwerke konfigurierte Wechselrichter mit anderen Stromversorgungen eingesetzt werden, ist die Erfüllung der EMV-Anforderungen nicht mehr gewährleistet. SmartDrive HVAC-Wechselrichter können ganz einfach an die Anforderungen der T-Klasse angepasst werden. Diese Klasse ist eine typische Anforderung, beispielsweise auch bei der Installation in Schiffen. Darüber hinaus können die 230 V SmartDrive HVAC-Produkte als für dies Klasse vorkonfiguriert bestellt werden, indem am Ende des Standard-Produktcodes ein T hinzugefügt wird (HVAC230-xxx-xxT).

Umgebungen im Produktstandard EN 61800-3 (2004):

Erste Umgebung: Umgebung, die Wohngebäude umfasst. Dazu gehören außerdem Einrichtungen, die direkt und ohne zwischengeschaltete Transformatoren an ein Niederspannungsversorgungsnetz angeschlossen sind, das für Wohnzwecke genutzte Gebäude versorgt.

HINWEIS: Häuser, Wohnungen, gewerbliche Einrichtungen oder Büros in einem Wohngebäude sind Beispiele für Standorte erster Umgebung.

Zweite Umgebung: Umgebung, die alle Einrichtungen außer denen umfasst, die direkt an ein Niederspannungsversorgungsnetz angeschlossen sind, das für Wohnzwecke genutzte Gebäude versorgt.

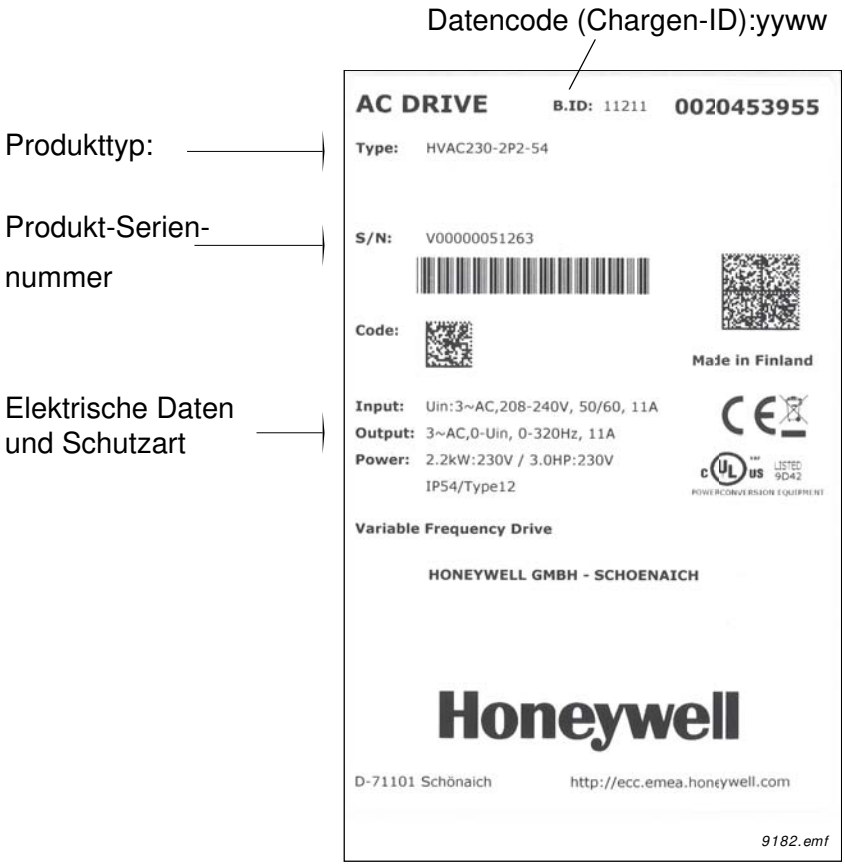
HINWEIS: Industriebereiche sowie technische Bereiche von allen Gebäuden, die von einem eigenen Transformator gespeist werden, sind Beispiele für Standorte zweiter Umgebung.

1.4.1 Total Harmonic Distortion (THD, Gesamt-Klirrfaktor)

Diese Ausrüstung entspricht der Norm IEC 61000-3-12, vorausgesetzt, die Kurzschlussleistung S_{SC} an der Schnittstelle zwischen der Stromversorgung des Benutzers und dem öffentlichen Netz ist größer oder gleich 120. Der Installateur bzw. Benutzer des Geräts hat sicherzustellen (ggf. in Rücksprache mit dem Netzbetreiber), dass das Gerät nur an eine Stromquelle mit einer Kurzschlussleistung S_{SC} von größer oder gleich 120 angeschlossen wird.

2. LIEFERUMFANG

Sie können die Richtigkeit Ihrer Lieferung überprüfen, indem Sie Ihre Bestelldaten mit den Antriebsinformationen auf dem Verpackungsetikett vergleichen. Sollte die Lieferung nicht Ihrer Bestellung entsprechen, setzen Sie sich bitte sofort mit Ihrem Händler in Verbindung.
Siehe Kapitel 2.3.



2.1 Typenschlüssel

Der Honeywell-Typenschlüssel setzt sich aus einem 4-Segment-Code zusammen. Die einzelnen Segmente des Typenschlüssels entsprechen genau dem Produkt und den Optionen, die Sie bestellt haben. Der Typenschlüssel weist folgendes Format auf:

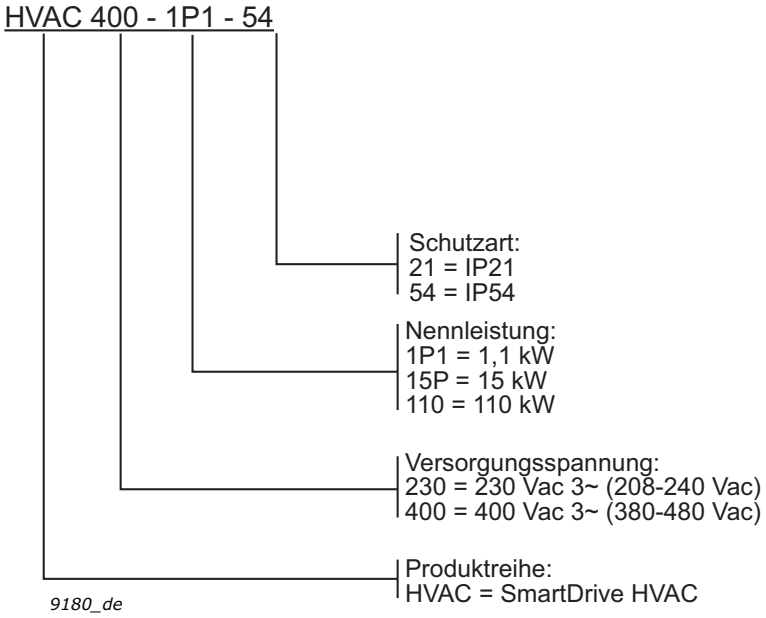


Abbildung 1. Typenschlüssel

Sonderversionen

Tabelle 3. Sonderversionen

ID	Beschreibung	Hinweis
A	Produkt mit erweiterter Steuertafel für die Inbetriebnahme statt einer standardmäßigen Text-Steuertafel	Nur für 400 V-Produkte erhältlich (HVAC400-xxx-xxA)
S	Modelle mit integriertem Lastschalter	Nur für IP54 400 V-Produkte erhältlich (HVAC400-xxx-54S)
T	Vorkonfiguriert für die Anforderungen von IT-Netzwerken und mit der erweiterten Steuertafel für die Inbetriebnahme statt der standardmäßigen Text-Steuertafel	Nur für 230 V-Produkte erhältlich (HVAC230-xxx-xxT)

2.2 Auspacken und Anheben des Frequenzumrichters

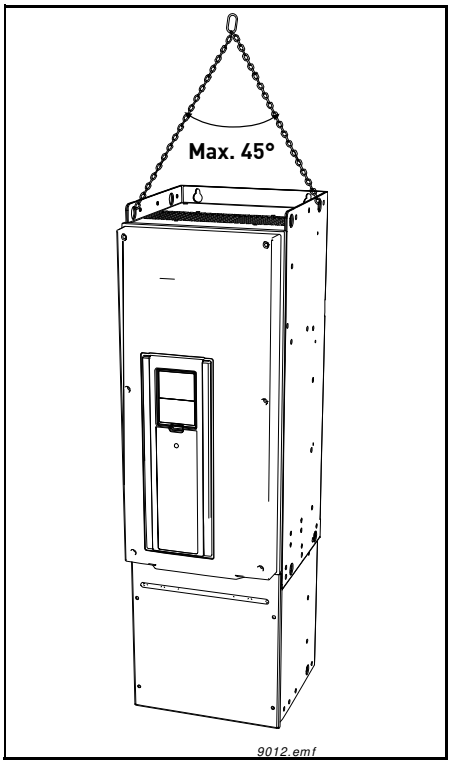
Das Gewicht des Frequenzumrichters ist von der Baugröße abhängig. Sie benötigen möglicherweise spezielle Hebegeräte, um den Umrichter aus der Verpackung zu heben. Hinweise zum Gewicht der einzelnen Baugrößen finden Sie unten in der Tabelle 4.

Baugröße	Nennleistung 400 V 3~ in Reihe	Nennleistung 230 V 3~ in Reihe	Gewicht [kg]
MR4	1,1–5,5 kW	0,55–3,0 kW	6,0
MR5	7,5–15,0 kW	4,0–7,5 kW	10,0
MR6	18,5–30,0 kW	11,0–15,0 kW	20,0
MR7	37,0–55,0 kW	18,5–30,0 kW	37,5
MR8	75,0–110 kW	37,0–55,0 kW	70,0
MR9	132–160 kW	75,0–90,0 kW	108,0

Tabelle 4. Baugrößengewicht

Falls Sie ein Hebewerkzeug einsetzen, finden Sie in der Abbildung unten Hinweise zum Heben des Umrichters.

2.2.1 Anheben der Baugrößen MR8 und MR9



HINWEIS: Lösen Sie zunächst die Transportschrauben zwischen Umrichter und Palette.

HINWEIS: Setzen Sie die Kranhaken symmetrisch in mindestens zwei Löcher ein. Das Hebewerkzeug muss für das Gewicht des Umrichters ausgelegt sein.

HINWEIS: Der maximal zulässige Hebewinkel beträgt 45 Grad.

Abbildung 2. Anheben größerer Gehäuse

Die Frequenzumrichter wurden vor dem Verlassen des Werks bzw. vor Auslieferung an den Kunden sorgfältigen Tests und Qualitätsprüfungen unterzogen. Nach dem Auspacken sollten Sie das Produkt jedoch auf Transportschäden untersuchen und überprüfen, ob der Lieferumfang vollständig ist.

Falls der Wechselrichter während des Transports beschädigt wurde, wenden Sie sich bitte zunächst an die Frachtversicherung oder den Spediteur.

2.3 Zubehör

Nach dem Öffnen der Transportverpackung und dem Herausheben des Umrichters sollten Sie sofort überprüfen, ob die verschiedenen Zubehörteile im Lieferumfang enthalten sind. Der Inhalt der Zubehörtasche unterscheidet sich hinsichtlich der Umrichtergröße und der IP-Schutzart:

2.3.1 Baugröße MR4

Artikel	Menge	Zweck
M4x16-Schraube	11	Schrauben für Stromkabelklemmen (6), Steuerkabelklemmen (3), Erdungsklemmen (2)
M4x8-Schraube	1	Schraube für optionale Erdung
M5x12-Schraube	1	Schraube für externe Erdung des Frequenzumrichters
Lamelle für Steuerkabelerdung	3	Steuerkabelerdung
EMV-Kabelklemmen, Größe M25	3	Anklemmen der Stromkabel
Erdungsklemme	2	Stromkabelerdung
Produktänderungs-Kennzeichen	1	Informationen zu Änderungen
IP21: Kabeldichtung	3	Dichtung für Kabeldurchführung
IP54: Kabeldichtung	6	Dichtung für Kabeldurchführung

Tabelle 5. Inhalt der Zubehörtasche, MR4

2.3.2 Baugröße MR5

Artikel	Menge	Zweck
M4x16-Schraube	13	Schrauben für Stromkabelklemmen (6), Steuerkabelklemmen (3), Erdungsklemmen (4)
M4x8-Schraube	1	Schraube für optionale Erdung
M5x12-Schraube	1	Schraube für externe Erdung des Frequenzumrichters
Lamelle für Steuerkabelerdung	3	Steuerkabelerdung
EMV-Kabelklemmen, Größe M25	1	Anklemmen des Kabels für den Bremswiderstand
EMV-Kabelklemmen, Größe M32	2	Anklemmen der Stromkabel
Erdungsklemme	2	Stromkabelerdung
Produktänderungs-Kennzeichen	1	Informationen zu Änderungen
IP21: Kabeldichtung, Lochdurchmesser 25,3 mm	1	Dichtung für Kabeldurchführung
IP54: Kabeldichtung, Lochdurchmesser 25,3 mm	4	Dichtung für Kabeldurchführung
Kabeldichtung, Lochdurchmesser 33,0 mm	2	Dichtung für Kabeldurchführung

Tabelle 6. Inhalt der Zubehörtasche, MR5

2.3.3 Baugröße MR6

Artikel	Menge	Zweck
M4x20-Schraube	10	Schrauben für Stromkabelklemmen (6) und Erdungsklemmen (4)
M4x16-Schraube	3	Schrauben für Steuerkabelklemmen
M4x8-Schraube	1	Schraube für optionale Erdung
M5x12-Schraube	1	Schraube für externe Erdung des Frequenzumrichters
Lamelle für Steuerkabelerdung	3	Steuerkabelerdung
EMV-Kabelklemmen, Größe M32	1	Anklemmen des Kabels für den Bremswiderstand
EMV-Kabelklemmen, Größe M40	2	Anklemmen der Stromkabel
Erdungsklemme	2	Stromkabelerdung
Produktänderungs-Kennzeichen	1	Informationen zu Änderungen
Kabeldichtung, Lochdurchmesser 33,0 mm	1	Dichtung für Kabeldurchführung
Kabeldichtung, Lochdurchmesser 40,3 mm	2	Dichtung für Kabeldurchführung
IP54: Kabeldichtung, Lochdurchmesser 25,3 mm	3	Dichtung für Kabeldurchführung

Tabelle 7. Inhalt der Zubehörtasche, MR6

2.3.4 Baugröße MR7

Artikel	Menge	Zweck
M5x30-Nutmutter	6	Muttern für Stromkabelklemmen
M4x16-Schraube	3	Schrauben für Steuerkabelklemmen
M6x12-Schraube	1	Schraube für externe Erdung des Frequenzumrichters
Lamelle für Steuerkabelerdung	3	Steuerkabelerdung
EMV-Kabelklemmen, Größe M50	3	Anklemmen der Stromkabel
Erdungsklemme	2	Stromkabelerdung
Produktänderungs-Kennzeichen	1	Informationen zu Änderungen
Kabeldichtung, Lochdurchmesser 50,3 mm	3	Dichtung für Kabeldurchführung
IP54: Kabeldichtung, Lochdurchmesser 25,3 mm	3	Dichtung für Kabeldurchführung

Tabelle 8. Inhalt der Zubehörtasche, MR7

2.3.5 Baugröße MR8

Artikel	Menge	Zweck
M4x16-Schraube	3	Schrauben für Steuerkabelklemmen
Lamelle für Steuerkabelerdung	3	Steuerkabelerdung
Kabelschuhe KP34	3	Anklemmen der Stromkabel
Kabelisolierung	11	Verhindert Kontakt der Kabel untereinander
Kabeldichtung, Lochdurchmesser 25,3 mm	4	Dichtung für Steuerkabeldurchführung
IP00: Berührungsschutz	1	Schutz vor spannungsführenden Teilen
IP00: M4x8-Schraube	2	Anbringen des Berührungsschutzes

Tabelle 9. Inhalt der Zubehörtasche, MR8

2.3.6 Baugröße MR9

Artikel	Menge	Zweck
M4x16-Schraube	3	Schrauben für Steuerkabelklemmen
Lamelle für Steuerkabelerdung	3	Steuerkabelerdung
Kabelschuhe KP40	5	Anklemmen der Stromkabel
Kabelisolierung	10	Verhindert Kontakt der Kabel untereinander
Kabeldichtung, Lochdurchmesser 25,3 mm	4	Dichtung für Steuerkabeldurchführung
IP00: Berührungsschutz	1	Schutz vor spannungsführenden Teilen
IP00: M4x8-Schraube	2	Anbringen des Berührungsschutzes

Tabelle 10. Inhalt der Zubehörtasche, MR9

2.4 Aufkleber „Produkt abgeändert”

In der im Lieferumfang enthaltenen kleinen Plastiktüte finden Sie einen silbernen *Produktänderungs*-Aufkleber. Mit diesem Aufkleber können Sie Servicemitarbeiter über Änderungen am Frequenzumrichter informieren. Befestigen Sie den Aufkleber an der Seite des Frequenzumrichters, damit er nicht verloren geht. Wenn zu einem späteren Zeitpunkt Änderungen am Frequenzumrichter vorgenommen werden, kennzeichnen Sie diese auf dem Aufkleber.

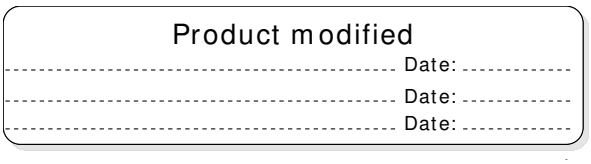


Abbildung 3. Aufkleber „Produkt abgeändert”

3. MONTAGE

Der Frequenzumrichter muss vertikal an der Wand oder an der Rückwand eines Schaltschranks montiert werden. Außerdem muss die Montagefläche relativ eben sein.

Der Umrichter wird mit vier Schrauben (oder Bolzen, je nach Gerätegröße) befestigt.

3.1 Abmessungen

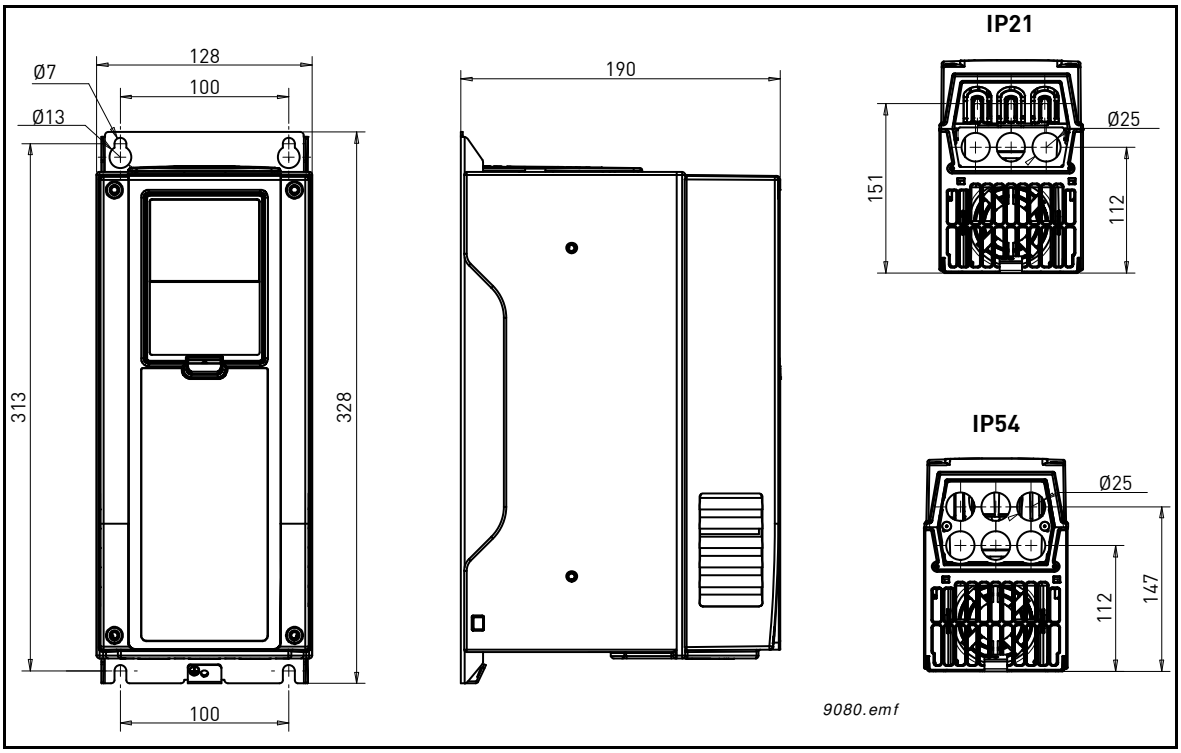


Abbildung 4. Abmessungen SmartDrive, MR4

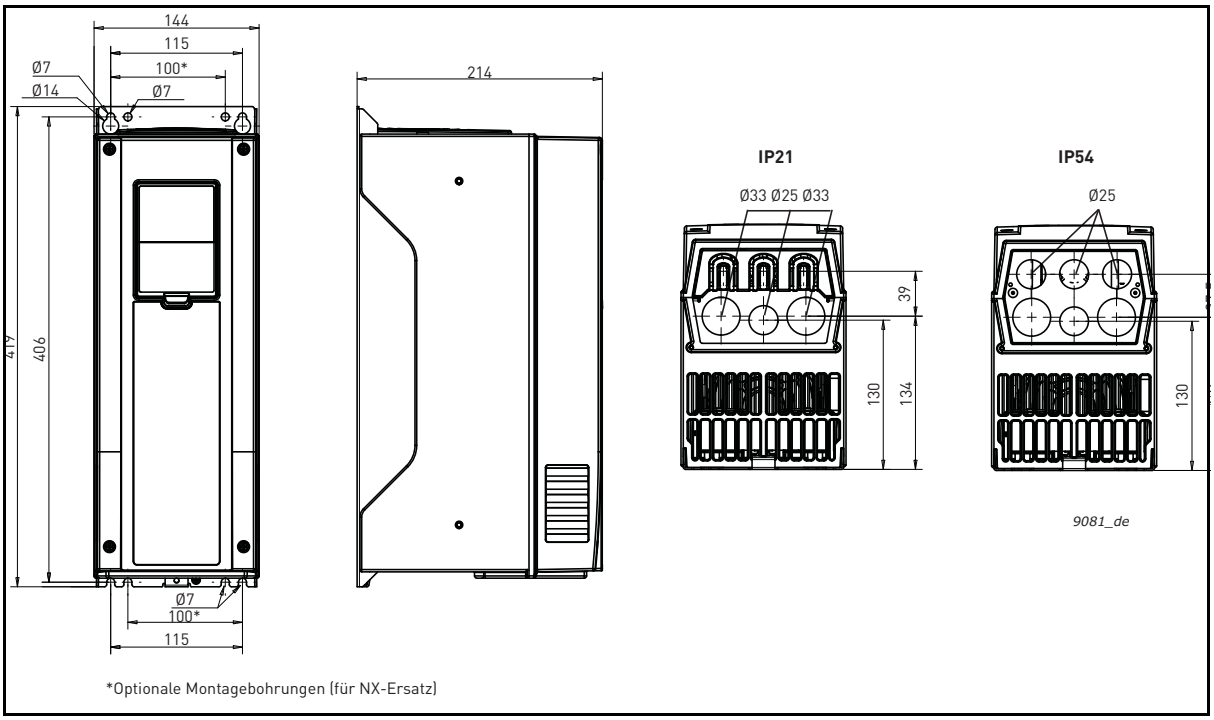


Abbildung 5. Abmessungen SmartDrive, MR5

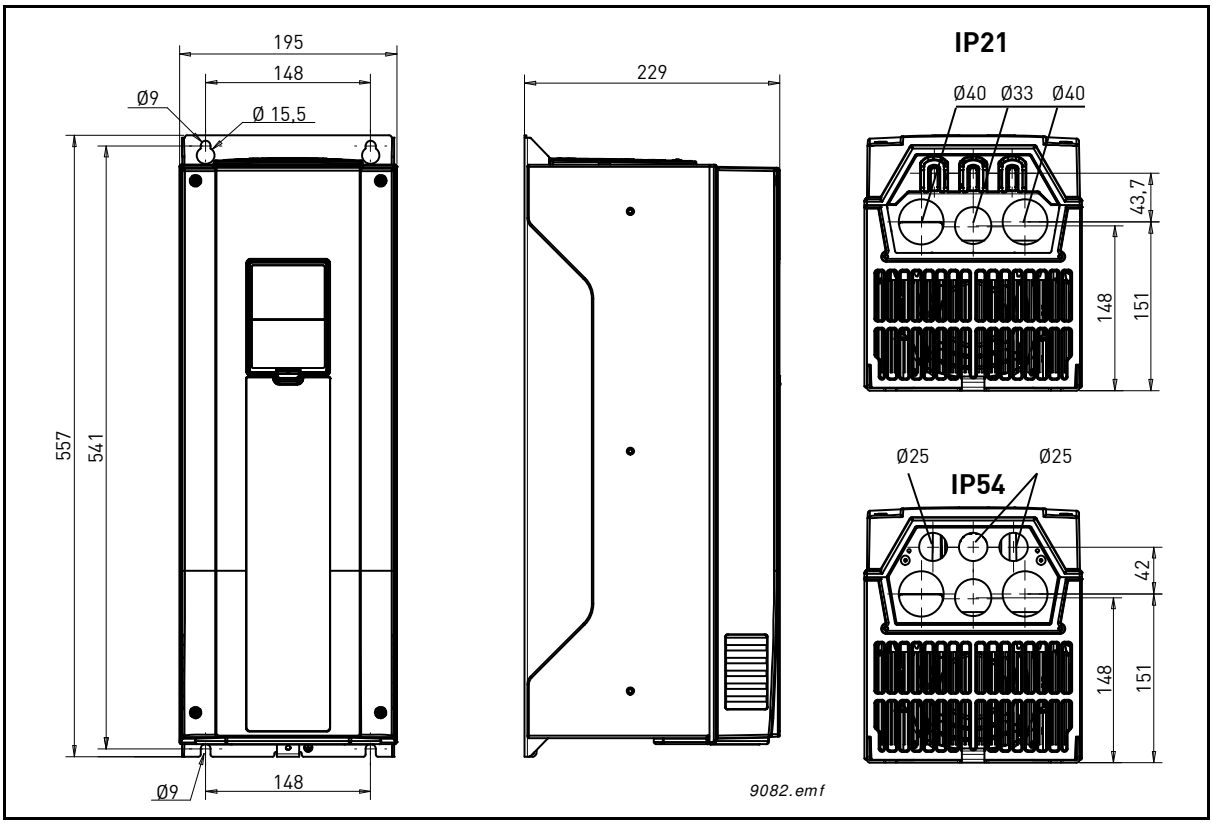


Abbildung 6. Abmessungen SmartDrive, MR6

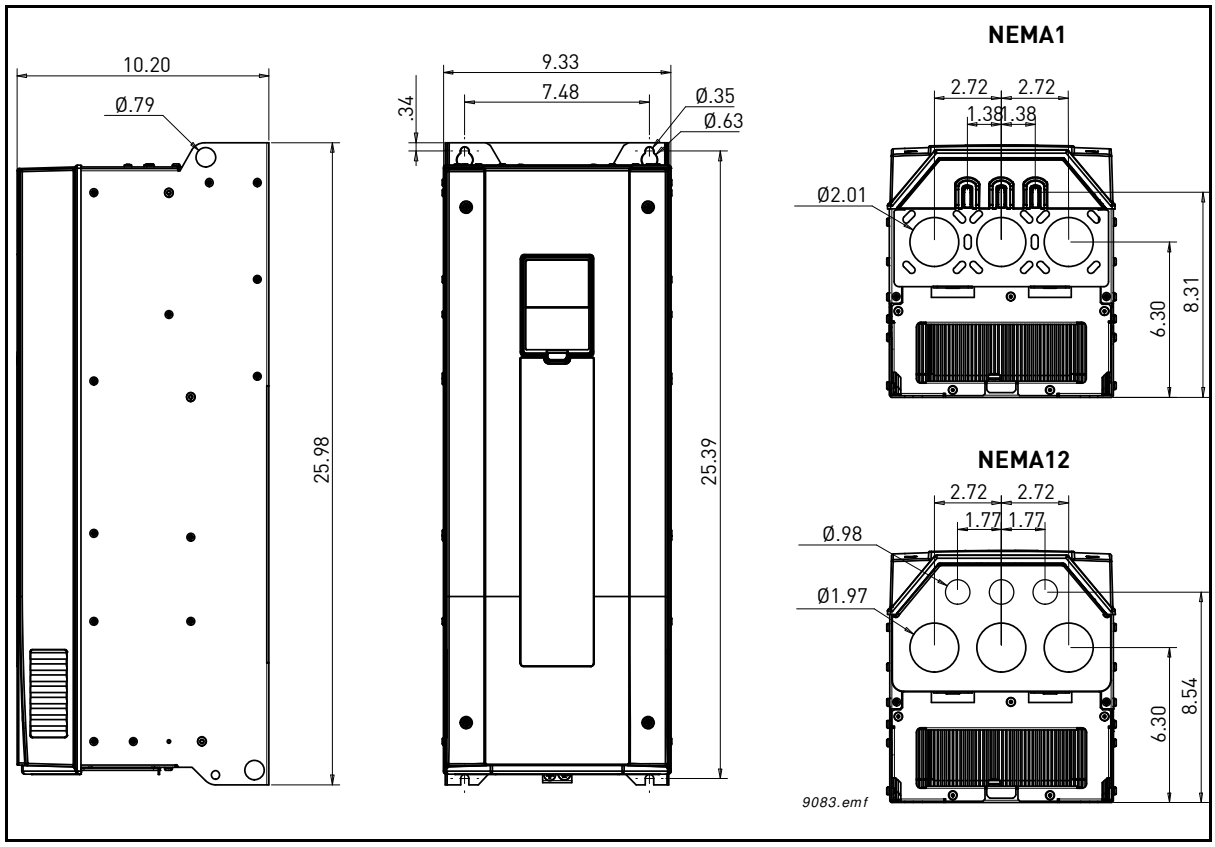


Abbildung 7. Abmessungen SmartDrive, MR7

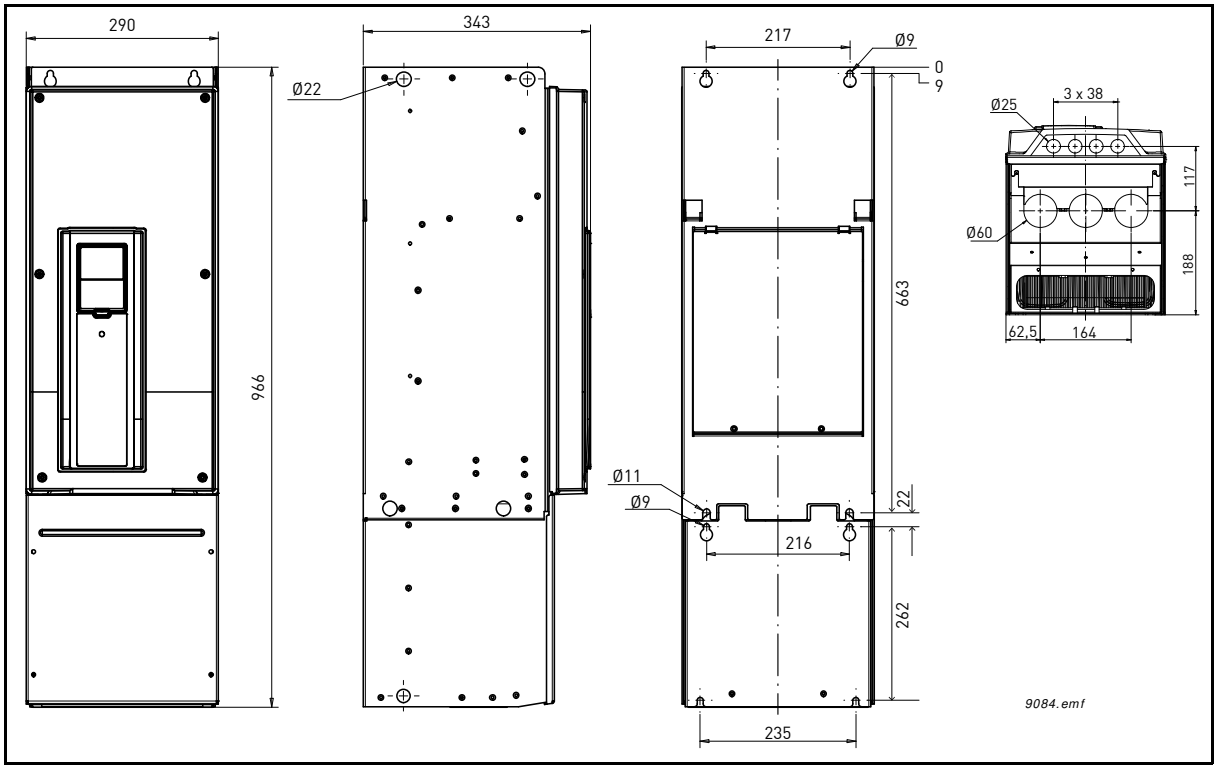


Abbildung 8. Abmessungen SmartDrive, MR8 IP21 und IP54

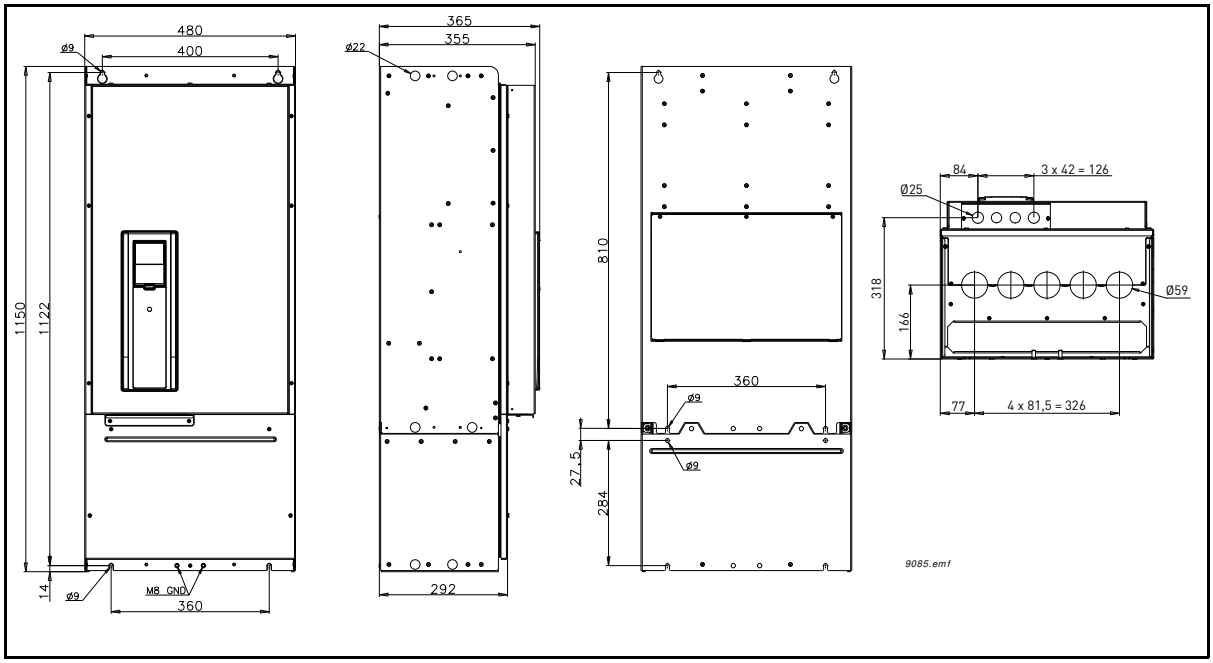


Abbildung 9. Abmessungen SmartDrive, MR9 IP21 und IP54

3.2 Kühlung

Die Frequenzumrichter erzeugen beim Betrieb Wärme, die durch einen Lüfter abgeführt wird. Daher muss um den Frequenzumrichter eine ausreichende Luftzirkulation und Kühlung sichergestellt werden. Auch für Wartungsarbeiten ist Platz einzuplanen.

Vergewissern Sie sich, dass die Temperatur der Kühlluft nicht die maximale Umgebungstemperatur des Umrichters übersteigt.

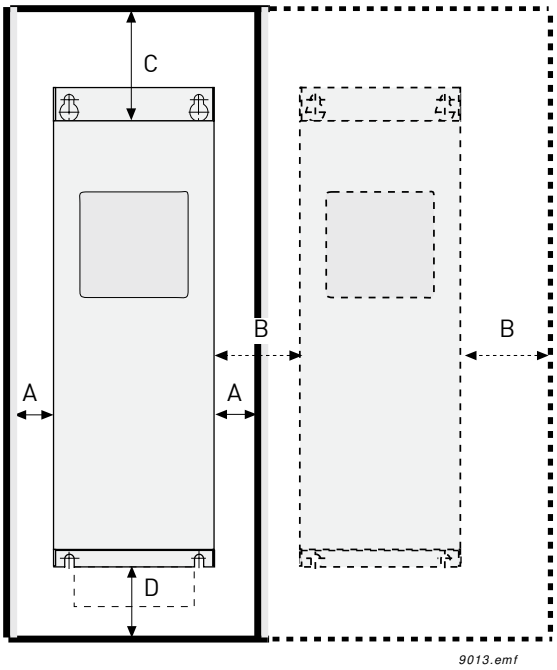


Abbildung 10. Installationsabstand

Mindestabstand [mm]				
Typ	**A***	**B***	**C**	**D**
MR4	20	20	100	50
MR5	20	20	120	60
MR6	20	20	160	80
MR7	20	20	250	100
MR8	20	20	300	150
MR9	20	20	350	200

*. Die Abstände A und B für Antriebe mit IP54-Gehäuse betragen 0 mm.

Tabelle 11. Mindestabstände zum Umrichter

A = Abstand um den Frequenzumrichter (siehe auch B)
B = Abstand zwischen zwei Frequenzumrichtern oder zwischen Frequenzumrichter und Wand
C = Freiraum über dem Frequenzumrichter
D = Freiraum unter dem Frequenzumrichter

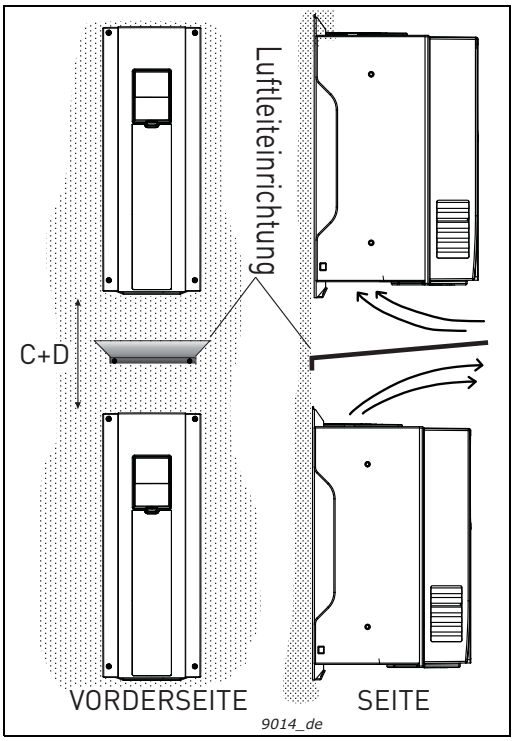


Abbildung 11. Platzbedarf, wenn Frequenzumrichter übereinander montiert werden

Hinweis: Wenn mehrere Einheiten übereinander montiert werden, muss ein Abstand von C + D eingehalten werden (siehe Abbildung 11.). Außerdem muss die ausströmende Kühlluft der unteren Einheit vom Kühlluftstrom zur oberen Einheit weggeleitet werden. Dies kann z.B. wie in Abbildung 11. dargestellt durch eine Metallplatte erfolgen, die an der Schaltschrankwand zwischen den Frequenzumrichtern angebracht ist.

Typ	Erforderlicher Kühlluftstrom [m^3/h]
MR4	45
MR5	75
MR6	190
MR7	185
MR8	335
MR9	621

Tabelle 12. Erforderliche Kühlluft

4. NETZANSCHLÜSSE

Die Netzkabel werden an die Klemmen L1, L2 und L3 angeschlossen und die Motorkabel an die Klemmen mit den Beschriftungen U, V und W. Abbildung 12 zeigt ein Prinzipschaltbild. In Tabelle 13 finden Sie zudem Empfehlungen für die Kabel für unterschiedliche EMV-Klassen.

Wenn die Motorkabel nicht den schriftlichen Vorgaben entsprechend installiert werden können, wird die Installation eines Sinusfilters in der Nähe des Wechselrichters empfohlen.

Die Sinusfilter von Honeywell sind unter der Referenz SIN-xxxx-5-0-P aufgelistet.

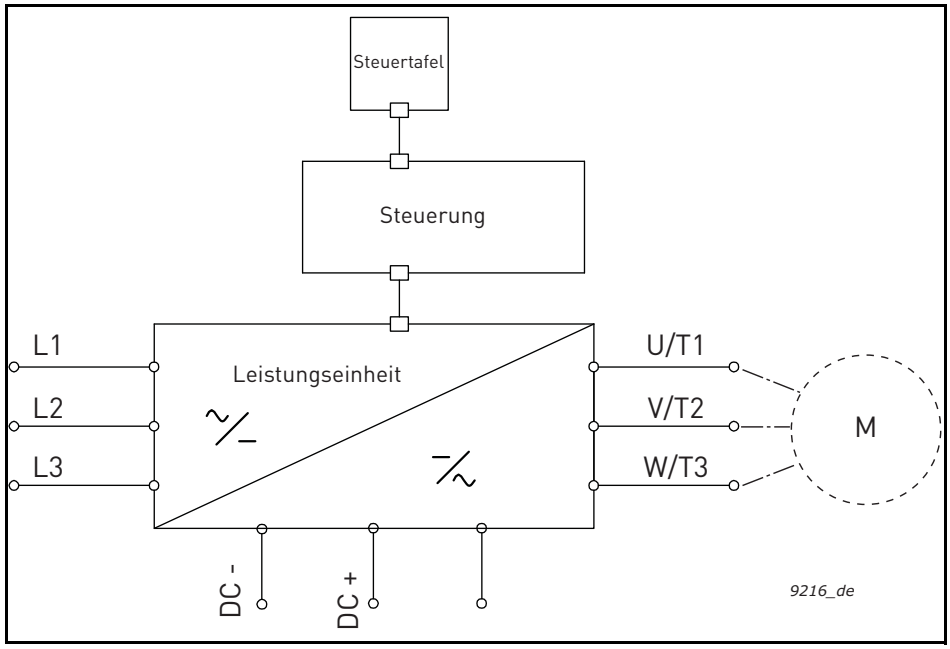


Abbildung 12. Prinzipschaltbild

Verwenden Sie Kabel mit einer Hitzebeständigkeit von mindestens +70 °C. Die Kabel und Sicherungen müssen in Übereinstimmung mit dem NENNAUSGANGSSTROM des Frequenzumrichters dimensioniert sein, der auf dem Typenschild angegeben ist.

Kabeltyp	EMV-Klassen Gemäß EN61800-3 (2004)		
	1. Umgebung	2. Umgebung	
	Kategorie C2	Kategorie C3	Klasse C4
Stromversor-gungskabel	1	1	1
Motorkabel	3*	2	2
Steuerkabel	4	4	4

Tabelle 13. Normgerechte Kabeltypen

1 = Stromkabel für Festinstallation und spezifische Netzspannung. Geschirmte Kabel sind nicht erforderlich. (MCMK o. Ä. empfohlen).

2 = Symmetrisches Stromkabel mit konzentrischem Schutzleiter für spezifische Netzspannung. (MCMK o. Ä. empfohlen). Siehe Abbildung 13.
3 = Symmetrisches Stromkabel mit kompakter niederohmiger Abschirmung für spezifische Netzspannung. [MCCMK, EMCMK o.Ä. empfohlen; empfohlene Übertragungsimpedanz der Kabel (1 Mhz bis 30 MHz) max. 100 mOhm/m]. Siehe Abbildung 13. *360º-Erdung der Abschirmung mit Kabelbuchsen an der Motorseite erforderlich bei EMV-Klasse C2.
4 = Geschirmtes Kabel mit kompakter niederohmiger Abschirmung (JAMAK, SAB/ÖZCuY-O o. Ä.).

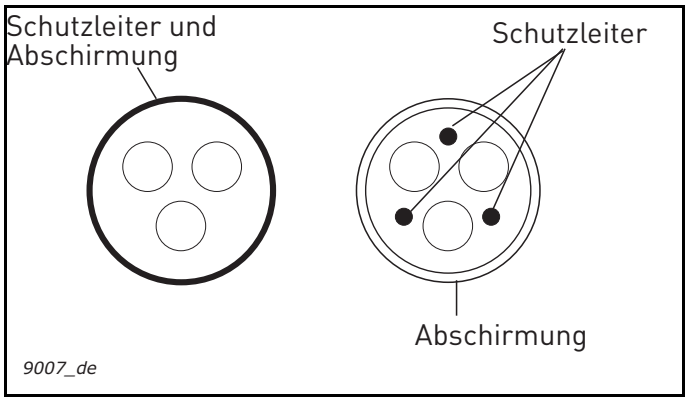


Abbildung 13.

HINWEIS: Die EMV-Anforderungen werden durch die Werkseinstellungen zur Frequenzschaltung (für alle Baugrößen) erfüllt.
HINWEIS: Bei Anschluss eines Schutzschalters muss der EMV-Schutz durchgängig über die gesamte Kabelinstallation vorhanden sein.

4.1 UL-Normen für Kabel

Um den Vorschriften der UL (Underwriters Laboratories) zu entsprechen, muss ein von UL zugelassenes Kupferkabel mit einer Hitzebeständigkeit von +60/75 °C verwendet werden. Verwenden Sie nur Kabel der Klasse 1.

Die Einheiten sind für den Einsatz in Schaltungen mit maximal 100.000 A effektivem symmetrischem Strom und 600 V Höchstspannung geeignet.

4.1.1 Kabelgrößen und -auswahl

Tabelle 14 zeigt die Mindestdimensionierung der Cu-/Al-Kabel und die entsprechenden Größen der Sicherungen. Es werden Sicherungen vom Typ gG/gL empfohlen.

Diese Anweisungen gelten nur für Applikationen mit einem Motor und einer Kabelverbindung zwischen Frequenzumrichter und Motor. Informationen zu anderen Applikationen erhalten Sie beim Hersteller.

4.1.1.1 Kabel- und Sicherungsgrößen, Baugrößen MR4 bis MR6

Es werden Sicherungen vom Typ gG/gL (IEC 60269-1) oder Klasse T (UL & CSA) empfohlen. Die Nennspannung der ausgewählten Sicherungen richtet sich nach den Werten des Versorgungsnetzes. Die endgültige Auswahl sollte auch anhand lokaler Richtlinien, der Bedingungen für die Kabelinstallation und der Kabelspezifikation erfolgen. Es dürfen keine größeren Sicherungen als die in der Tabelle genannten verwendet werden.

Die Auslösezeit der Sicherungen muss unter 0,4 Sekunden liegen. Die Auslösezeit hängt vom Sicherungstyp und von der Impedanz des Versorgungskreises ab. Wenn Sie flinkere Sicherungen benötigen, wenden Sie sich an den Hersteller. Honeywell empfiehlt auch superflinke Sicherungen der Typen J (UL & CSA), aR (UL-konform, IEC 60269-4) und gS (IEC 60269-4).

Baugröße	Typ	I_L [A]	Sicherung (gG/gL) [A]	Strom- und Motorkabel Cu [mm^2]	Größe der Kabelklemmen	
					Hauptklemme [mm^2]	Erdungsklemme [mm^2]
MR4	230 P55–230 P75 400 1P1–400 1P5	3,7–4,8 3,4–4,8	6	3*1,5+1,5	1–6 Volldraht 1–4 gedrillt	1–6
	230 1P1–230 1P5 400 2P2–400 3P0	6,6–8,0 5,6–8,0	10	3*1,5+1,5	1–6 Volldraht 1–4 gedrillt	1–6
	230 2P2–230 3P0 400 4P0–400 5P5	11–12,5 9,6–12,0	16	3*2,5+2,5	1–6 Volldraht 1–4 gedrillt	1–6
MR5	230 4P0 400 7P5	18,0 16,0	20	3*6+6	1–10 Kupfer	1–10
	230 5P5 400 11P	24,0 23,0	25	3*6+6	1–10 Kupfer	1–10
	230 7P5 400 15P	31,0	32	3*10+10	1–10 Kupfer	1–10
MR6	400 18P	38,0	40	3*10+10	2,5–50 Kupfer/Aluminium	2,5–35
	230 11P 400 22P	48,0 46,0	50	3*16+16 (Cu) 3*25+16 (Al)	2,5–50 Kupfer/Aluminium	2,5–35
	230 15P 400 30P	62,0 61,0	63	3*25+16 (Cu) 3*35+10 (Al)	2,5–50 Kupfer/Aluminium	2,–35

Tabelle 14. Kabel- und Sicherungsgrößen (MR4 bis MR6)

Die Kabelgröße basiert auf Kriterien des internationalen Standards IEC60364-5-52: Die Kabel müssen PVC-isoliert sein; max. Umgebungstemperatur +30 °C, max. Temperatur an der Kabeloberfläche +70 °C; Nur Kabel mit mittiger Kupferabschirmung; Max. Anzahl paralleler Kabel ist 9.
HINWEIS: Bei der Verwendung paralleler Kabel müssen sowohl die Anforderungen der Querschnitte als auch die maximale Anzahl der Kabel eingehalten werden.
Wichtige Informationen über die Anforderungen an den Erdungsleiter finden Sie im Kapitel Erdung und Erdschluss-Schutz der Norm.

Die Korrekturfaktoren zu den einzelnen Temperaturen finden Sie in der internationalen Norm IEC60364-5-52.

4.1.1.2 Kabel- und Sicherungsgrößen, Baugrößen MR7 bis MR9

Es werden Sicherungen vom Typ gG/gL (IEC 60269-1) oder Klasse T (UL & CSA) empfohlen. Die Nennspannung der ausgewählten Sicherungen richtet sich nach den Werten des Versorgungsnetzes. Die endgültige Auswahl sollte auch anhand lokaler Richtlinien, der Bedingungen für die Kabelinstallation und der Kabelspezifikation erfolgen. Es dürfen keine größeren Sicherungen als die in der Tabelle genannten verwendet werden.

Die Auslösezeit der Sicherungen muss unter 0,4 Sekunden liegen. Die Auslösezeit hängt vom Sicherungstyp und von der Impedanz des Versorgungskreises ab. Wenn Sie flinkere Sicherungen benötigen, wenden Sie sich an den Hersteller. Honeywell empfiehlt auch superflinke Sicherungen der Typen J (UL & CSA), aR (UL-konform, IEC 60269-4) und gS (IEC 60269-4).

Baugröße	Typ	I_L [A]	Sicherung (gG/gL) [A]	Strom- und Motorkabel Cu [mm²]	Größe der Kabelklemmen	
					Hauptklemme	Erdungs-klemme
MR7	230 18P 400 37P	75,0 72,0	80	3*35+16 (Cu) 3*50+16 (Al)	6–70 mm² Cu/Al	6–70 mm²
	230 22P 400 45P	88,0 87,0	100	3*35+16 (Cu) 3*70+21 (Al)	6–70 mm² Cu/Al	6–70 mm²
	230 30P 400 55P	105,0 105,0	125	3*50+25 (Cu) 3*70+21 (Al)	6–70 mm² Cu/Al	6–70 mm²
MR8	230 37P 400 75P	143,0 140,0	160	3*70+35 (Cu) 3*95+29 (Al)	Schrauben-größe M8	Schrauben-größe M8
	230 45P 400 90P	170,0 170,0	200	3*95+50 (Cu) 3*150+41 (Al)	Schrauben-größe M8	Schrauben-größe M8
	230 55P 400 110	208,0 205,0	250	3*120+70 (Cu) 3*185+57 (Al)	Schrauben-größe M8	Schrauben-größe M8
MR9	230 75P 400 132	261,0 261,0	315	3*185+95 (Cu) 2*3*120+41 (Al)	Schrauben-größe M8	Schrauben-größe M8
	230 90P 400 160	310,0 310,0	350	2*3*95+50 (Cu) 2*3*120+41 (Al)	Schrauben-größe M8	Schrauben-größe M8

Tabelle 15. Kabel- und Sicherungsgrößen

Die Kabelgröße basiert auf Kriterien des internationalen Standards IEC60364-5-52: Die Kabel müssen PVC-isoliert sein; max. Umgebungstemperatur +30 °C, max. Temperatur an der Kaboloberfläche +70 °C; Nur Kabel mit mittiger Kupferabschirmung; Max. Anzahl paralleler Kabel ist 9.
HINWEIS: Bei der Verwendung paralleler Kabel müssen sowohl die Anforderungen der Querschnitte als auch die maximale Anzahl der Kabel eingehalten werden.
Wichtige Informationen über die Anforderungen an den Erdungsleiter finden Sie im Kapitel Erdung und Erdschluss-Schutz der Norm.

Die Korrekturfaktoren zu den einzelnen Temperaturen finden Sie in der internationalen Norm IEC60364-5-52.

4.1.1.3 Kabel- und Sicherungsgrößen, Baugrößen MR4 bis MR6, Nordamerika

Es werden Sicherungen vom Typ gG/gL (IEC 60269-1) oder Klasse T (UL & CSA) empfohlen. Die Nennspannung der ausgewählten Sicherungen richtet sich nach den Werten des Versorgungsnetzes. Die endgültige Auswahl sollte auch anhand lokaler Richtlinien, der Bedingungen für die Kabelinstallation und der Kabelspezifikation erfolgen. Es dürfen keine größeren Sicherungen als die in der Tabelle genannten verwendet werden.

Die Auslösezeit der Sicherungen muss unter 0,4 Sekunden liegen. Die Auslösezeit hängt vom Sicherungstyp und von der Impedanz des Versorgungskreises ab. Wenn Sie flinkere Sicherungen benötigen, wenden Sie sich an den Hersteller. Honeywell empfiehlt auch superflinke Sicherungen der Typen J (UL & CSA), aR (UL-konform, IEC 60269-4) und gS (IEC 60269-4).

Baugröße	Typ	I_L [A]	Sicherung (Klasse T) [A]	Netz-, Motor- und Erdungskabel, Kupfer	Größe der Kabelklemmen	
					Hauptklemme	Erdungs-klemme
MR4	230 P55 400 1P1	3,7 3,4	6	AWG14	AWG24-AWG10	AWG17-AWG10
	230 P75 400 1P5	4,8	6	AWG14	AWG24-AWG10	AWG17-AWG10
	230 1P1 400 2P2	6,6 5,6	10	AWG14	AWG24-AWG10	AWG17-AWG10
	230 1P5 400 3P0	8,0	10	AWG14	AWG24-AWG10	AWG17-AWG10
	230 2P2 400 4P0	11,0 9,6	15	AWG14	AWG24-AWG10	AWG17-AWG10
	230 3P0 400 5P5	12,5 12,0	20	AWG14	AWG24-AWG10	AWG17-AWG10
MR5	230 4P0 400 7P5	18,0 16,0	25	AWG10	AWG20-AWG5	AWG17-AWG8
	230 5P5 400 11P	24,0 23,0	30	AWG10	AWG20-AWG5	AWG17-AWG8
	230 7P5 400 15P	31,0	40	AWG8	AWG20-AWG5	AWG17-AWG8
MR6	400 18P	38,0	50	AWG4	AWG13-AWG0	AWG13-AWG2
	230 11P 400 22P	48,0 46,0	60	AWG4	AWG13-AWG0	AWG13-AWG2
	230 15P 400 30P*	62,0 61,0	80	AWG4	AWG13-AWG0	AWG13-AWG2

*. Bei den 460-V-Ausführungen sind für die UL-Zulassung 90-Grad-Adern erforderlich.

Tabelle 16. Kabel- und Sicherungsgrößen (MR4 bis MR6)

Die Kabelgröße basiert auf Kriterien der Underwriters Laboratories UL508C: Die Kabel müssen PVC-isoliert sein; max. Umgebungstemperatur +30 °C, max. Temperatur an der Kabeloberfläche +70 °C; nur Kabel mit mittiger Kupferabschirmung; max. Anzahl paralleler Kabel ist 9.
HINWEIS: Bei der Verwendung paralleler Kabel müssen sowohl die Anforderungen der Querschnitte als auch die maximale Anzahl der Kabel eingehalten werden.

Wichtige Informationen über die Anforderungen an den Erdungsleiter finden Sie in der Norm Underwriters' Laboratories UL508C. Die Korrekturfaktoren zu den einzelnen Temperaturen finden Sie in der Norm UL508C der Underwriters Laboratories.

4.1.1.4 Kabel- und Sicherungsgrößen, Baugrößen MR7 bis MR9, Nordamerika

Es werden Sicherungen vom Typ gG/gL (IEC 60269-1) oder Klasse T (UL & CSA) empfohlen. Die Nennspannung der ausgewählten Sicherungen richtet sich nach den Werten des Versorgungsnetzes. Die endgültige Auswahl sollte auch anhand lokaler Richtlinien, der Bedingungen für die Kabelinstallation und der Kabelspezifikation erfolgen. Es dürfen keine größeren Sicherungen als die in der Tabelle genannten verwendet werden.

Die Auslösezeit der Sicherungen muss unter 0,4 Sekunden liegen. Die Auslösezeit hängt vom Sicherungstyp und von der Impedanz des Versorgungskreises ab. Wenn Sie flinkere Sicherungen benötigen, wenden Sie sich an den Hersteller. Honeywell empfiehlt auch superflinke Sicherungen der Typen J (UL & CSA), aR (UL-konform, IEC 60269-4) und gS (IEC 60269-4).

Baugröße	Typ	I_L [A]	Sicherung (Klasse T) [A]	Netz-, Motor- und Erdungskabel, Kupfer	Größe der Kabelklemmen	
					Hauptklemme	Erdungs-klemme
MR7	230 18P 400 37P	75,0 72,0	100	AWG2	AWG9-AWG2/0	AWG9-AWG2/0
	230 22P 400 45P	88,0 87,0	110	AWG1	AWG9-AWG2/0	AWG9-AWG2/0
	230 30P 400 55P	105,0	150	AWG1/0	AWG9-AWG2/0	AWG9-AWG2/0
MR8	230 37P 400 75P	143,0 140,0	200	AWG3/0	AWG1-350 kcmil	AWG1-350 kcmil
	230 45P 400 90P	170,0	225	250 kcmil	AWG1-350 kcmil	AWG1-350 kcmil
	230 55P 400 110	208,0 205,0	250	350 kcmil	AWG1-350 kcmil	AWG1-350 kcmil
MR9	230 75P 400 132	261,0	350	2*250 kcmil	AWG1-350 kcmil	AWG1-350 kcmil
	230 90P 400 160	310,0	400	2*350 kcmil	AWG1-350 kcmil	AWG1-350 kcmil

Tabelle 17. Kabel- und Sicherungsgrößen (MR7 bis MR9)

Die Kabelgröße basiert auf Kriterien der Underwriters Laboratories UL508C: Die Kabel müssen PVC-isoliert sein; max. Umgebungstemperatur +30 °C, max. Temperatur an der Kabeloberfläche +70 °C; nur Kabel mit mittiger Kupferabschirmung; max. Anzahl paralleler Kabel ist 9.
HINWEIS: Bei der Verwendung paralleler Kabel müssen sowohl die Anforderungen der Querschnitte als auch die maximale Anzahl der Kabel eingehalten werden.
Wichtige Informationen über die Anforderungen an den Erdungsleitern finden Sie in der Norm UL508C der Underwriters Laboratories.

Die Korrekturfaktoren zu den einzelnen Temperaturen finden Sie in der Norm UL508C der Underwriters Laboratories.

4.2 Kabelinstallation

- Vor Beginn der Installationsarbeiten prüfen, dass keine der Komponenten des Frequenzumrichters unter Spannung steht. Lesen Sie die Sicherheitshinweise in Kapitel 1 sorgfältig durch.
- Motorkabel in ausreichendem Abstand zu anderen Kabeln verlegen
- Parallelverlegung von Motorkabeln und anderen Kabeln über lange Strecken vermeiden.
- Für parallel zu anderen Kabeln verlaufende Motorkabel sind die in der unten stehenden Tabelle angegebenen Mindestabstände einzuhalten.

Kabelabstand [m]	Geschirmtes Kabel [m]
0,3	≤ 50
1,0	≤ 200

- Die angegebenen Abstände gelten auch zwischen Motorkabeln und Signalkabeln anderer Systeme.
- Die maximale Länge von Motorkabeln (geschirmt) beträgt 100 m (MR4) bzw. 150 m (MR5 und MR6) und 200 m (MR7 bis MR9).
- Überkreuzungen von Motorkabeln mit anderen Kabeln in einem Winkel von 90 Grad ausführen.
- Ggf. Kabelisolationsprüfung durchführen (siehe Kapitel Kabel- und Motorisolationsprüfung).

Führen Sie die Kabelinstallation anhand der folgenden Anweisungen durch:

4.2.1 Baugrößen MR4 bis MR7

1	Motor- und Netzkabel abisolieren (siehe Beschreibung unten).

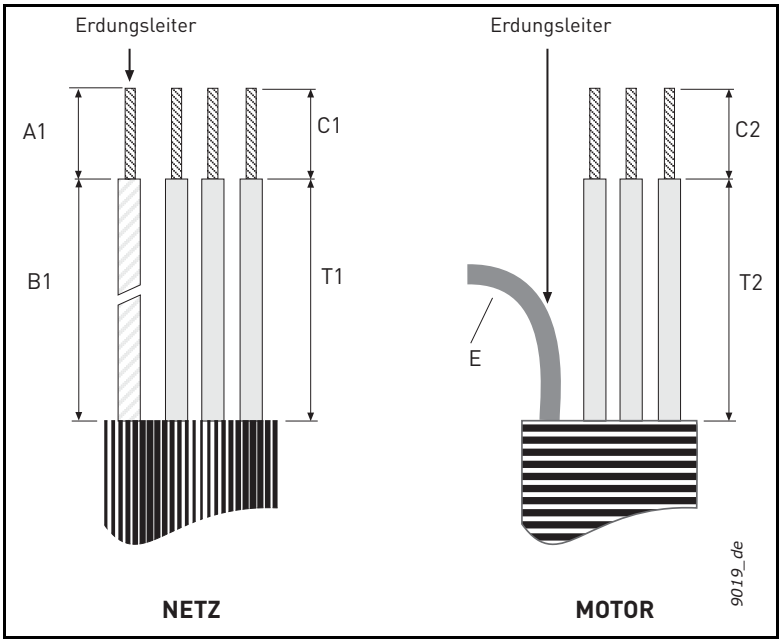


Abbildung 14. Abisolierung von Kabeln

Baugröße	A1	B1	C1	T1	C2	T2	E
MR4	15	35	10	20	7	35	Möglichst kurz belassen
MR5	20	40	10	30	10	40	
MR6	20	90	15	60	15	60	
MR7	20	80	20	80	20	80	

Tabelle 18. Abisolierlängen [mm]

2	Öffnen Sie die Abdeckung des Frequenzumrichters.

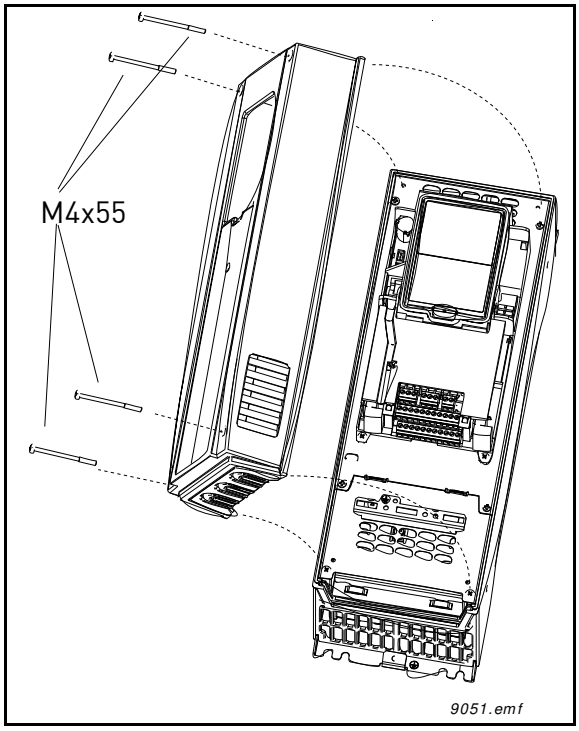


Abbildung 15.

3	Lösen Sie die Schrauben an der Kabelabdeckung. Öffnen Sie nicht die Abdeckung der Leistungseinheit!

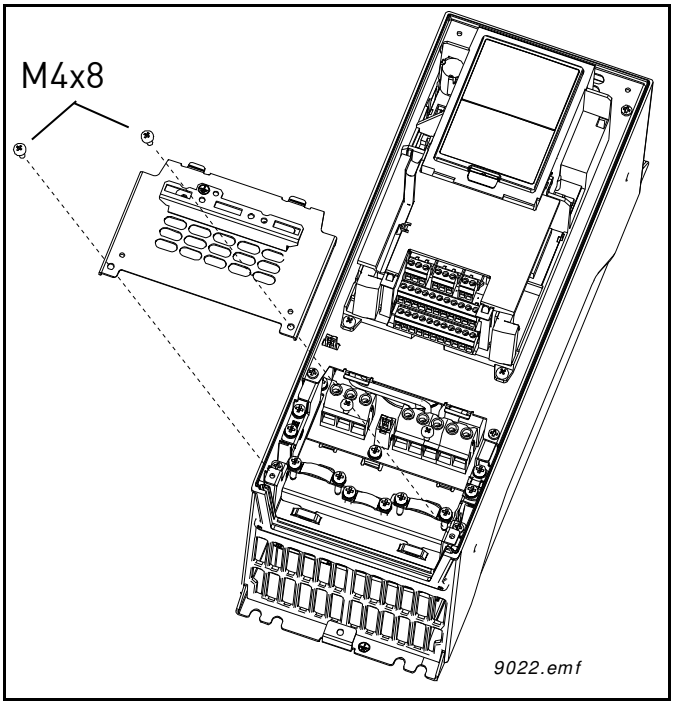


Abbildung 16.

4	Legen Sie die Kabeldichtungen (im Lieferumfang) in die Öffnungen der Kabeleingangsplatte (im Lieferumfang) ein (s. Abbildung: oben EU-Ausführung, unten US-Ausführung).

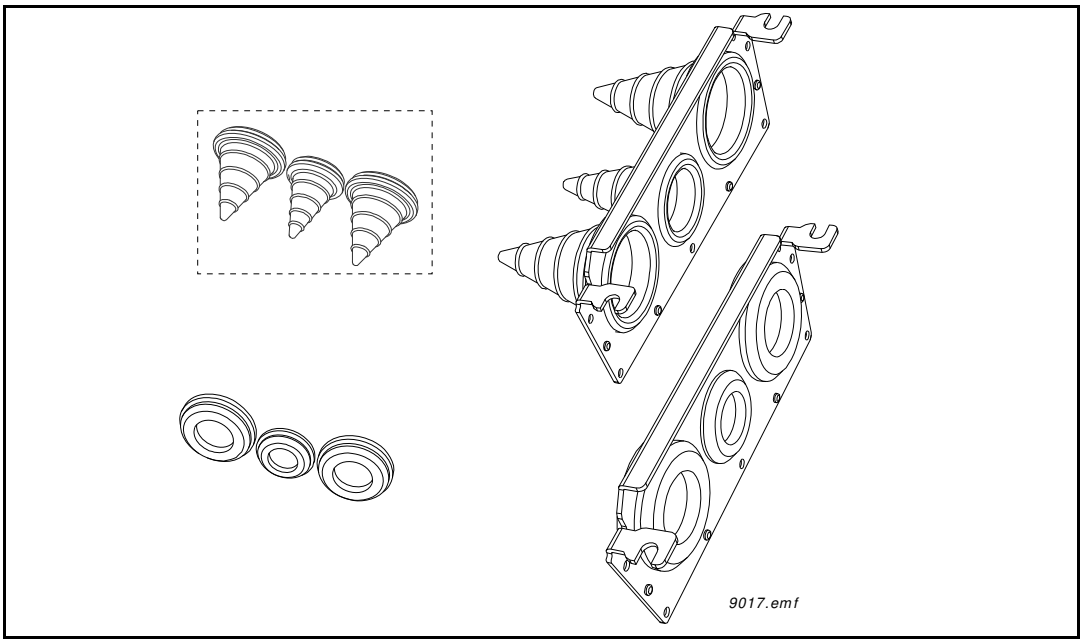


Abbildung 17.

5	• Führen Sie die Kabel – Netzkabel, Motorkabel und optionales Bremskabel – in die Öffnungen der Kabeleingangsplatte ein. • Schneiden Sie anschließend die Dichtungen auf, um die Kabel hindurchführen zu können. Falls die Dichtungen beim Hindurchführen der Kabel Falten bilden, ziehen Sie das Kabel ein Stück zurück, um sie zu glätten. • Schneiden Sie die Öffnungen der Dichtungen nicht weiter auf, als für die verwendeten Kabel erforderlich. **WICHTIGER HINWEIS FÜR DIE IP54-INSTALLATION:** Um die Anforderungen der Schutzart IP54 zu erfüllen, muss die Verbindung zwischen Dichtung und Kabel fest sein. Daher sollten Sie den ersten Teil des Kabels gerade durch die Dichtung führen, bevor es gebogen wird. Wenn dies nicht möglich ist, muss die Festigkeit der Verbindung mit Isolierband oder einer Kabelschlaufe gewährleistet werden.

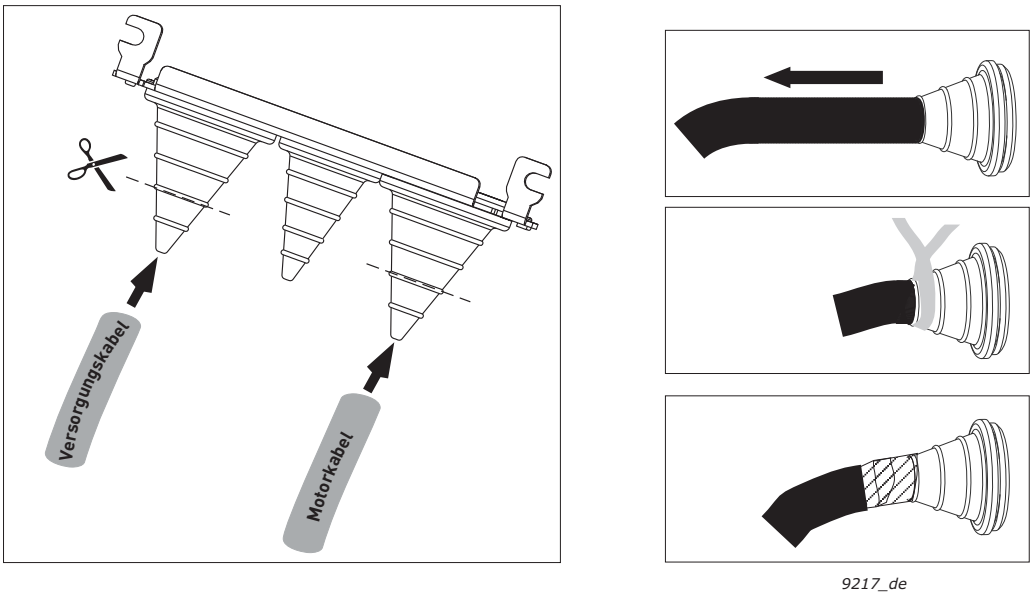


Abbildung 18.

6	Entfernen Sie die Kabelklemmen und die Erdungsklemmen (Abbildung 19), und setzen Sie die Kabeleingangsplatte mit den Kabeln in die Nut des Frequenzumrichterrahmens (Abbildung 20).

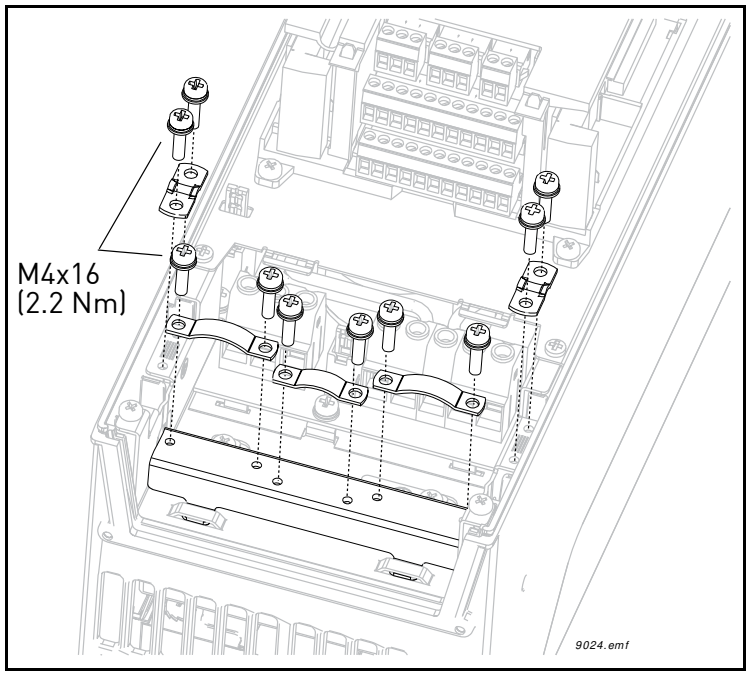


Abbildung 19.

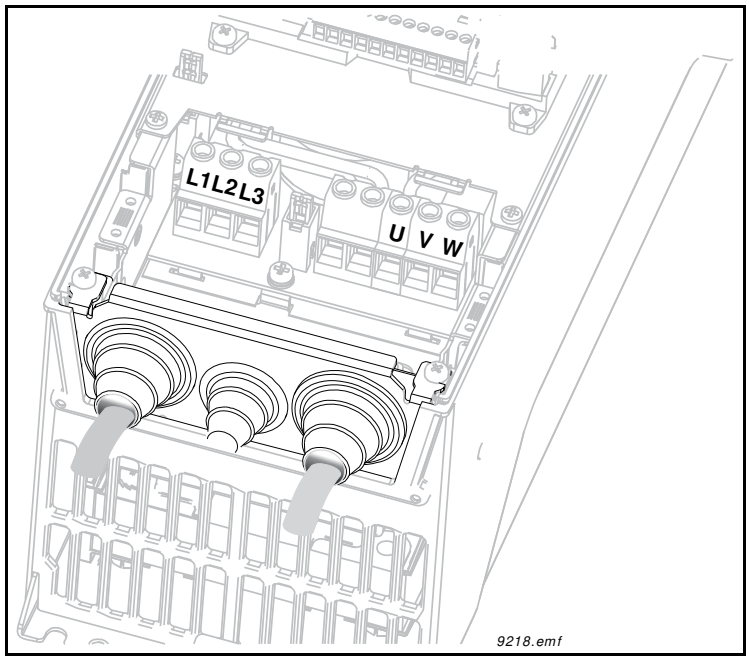


Abbildung 20.

7	Schließen Sie die abisolierten Kabel (siehe Abbildung 14 und Abbildung 18) an, wie in Abbildung 21 dargestellt. • Legen Sie die Abschirmungen aller drei Kabel frei, um eine 360-Grad-Verbindung mit der Kabelklemme herzustellen (1). • Schließen Sie die (Phasen-) Leiter der Stromversorgung, sowie die Brems- und Motorkabel an die entsprechenden Klemmen an (2). • Verdrillen Sie die übrigen Kabelabschirmungen der drei Kabel, und stellen Sie eine Schutzleitung über eine Klemme her (siehe Abbildung 21) (3). Verdrillen Sie die Kabelenden so, dass sie gerade lang genug (nicht länger) sind, um sich an der Klemme anschließen zu lassen.

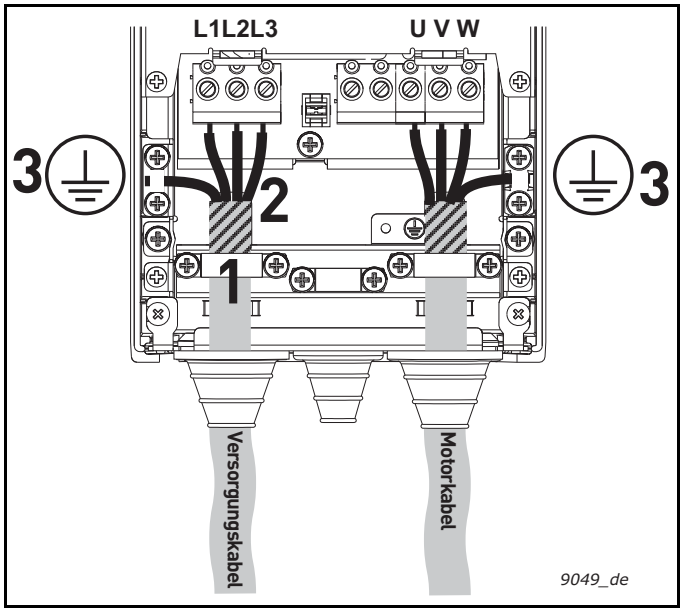


Abbildung 21.

Anzugsmomente von Kabelklemmen:

Bau-größe	Typ	Anzugsmoment [Nm]/[lb-in.] Spannungs- und Motoranschluss-klemmen		Anzugsmoment [Nm]/[lb-in.] EMV-Erdungsklemmen		Anzugsmoment [Nm]/[lb-in.], Erdungsklemmen	
		[Nm]	lb-in.	[Nm]	lb-in.	[Nm]	lb-in.
MR4	230 P55– 230 3P0 400 1P1–400 5P5	0,5–0,6	4,5–5,3	1,5	13,3	2,0	17,7
MR5	230 4P0–230 7P5 400 7P5–400 15P	1,2–1,5	10,6–13,3	1,5	13,3	2,0	17,7
MR6	230 11P–230 15P 400 18P–400 30P	10	88,5	1,5	13,3	2,0	17,7
MR7	230 18P–230 30P 400 37P–400 55P	8/15*	70,8/132,8*	1,5	13,3	8/15*	70,8/132,8*

*. Kabelklemme (z. B. Ouneva-Druckklemmenanschluss)

Tabelle 19. Anzugsmomente der Klemmen

8	Anschluss des Erdungskabels an den mit ⏚ gekennzeichneten Klemmen des Motors und des Frequenzumrichters überprüfen. **HINWEIS**: Es sind zwei Schutzleiter nach Standard EN61800-5-1 erforderlich. Siehe Abbildung 22 und Kapitel Erdung und Erdschluss-Schutz. Verwenden Sie eine Schraube der Größe M5, und ziehen Sie sie mit 2,0 Nm (17,7 lb-in.) fest.

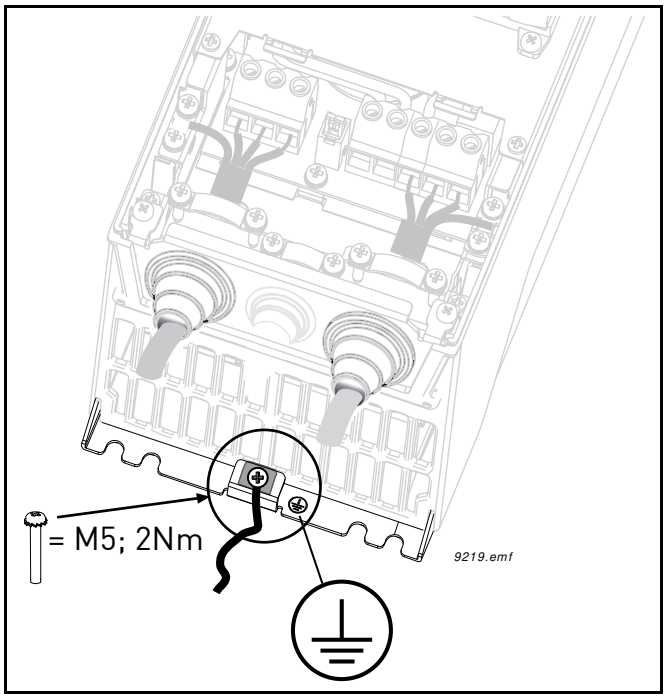


Abbildung 22. Zusätzlicher Schutzerdungsleiter

9	Montage der Kabelschutzplatte (Abbildung 23) und der Abdeckung des Frequenzumrichters.

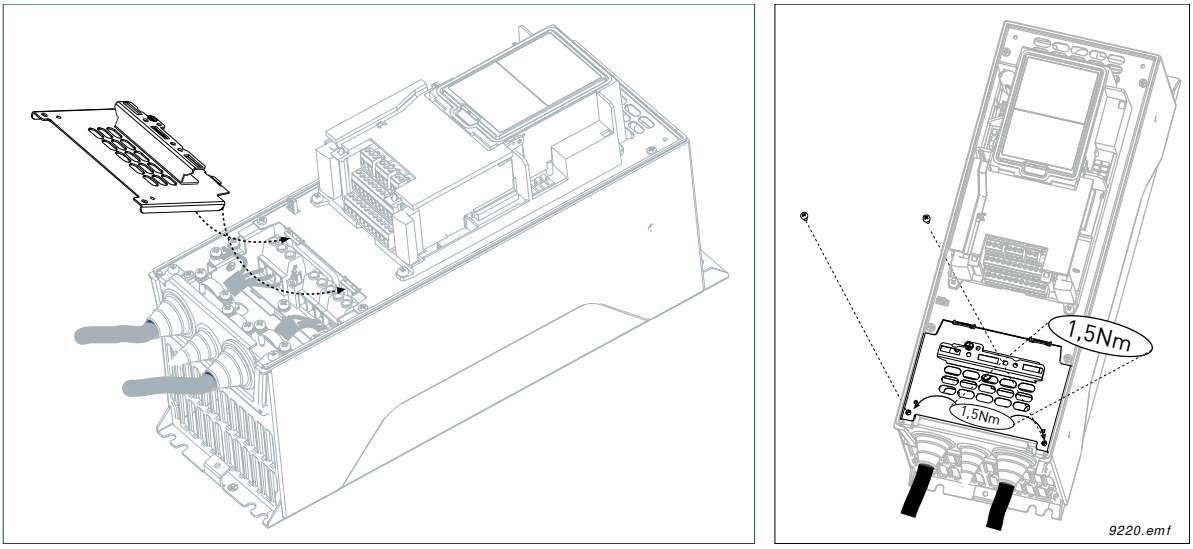


Abbildung 23. Montage der Abdeckungselemente

4.2.2 Baugrößen MR8 und MR9

1	Motor- und Netzkabel abisolieren (siehe Beschreibung unten).

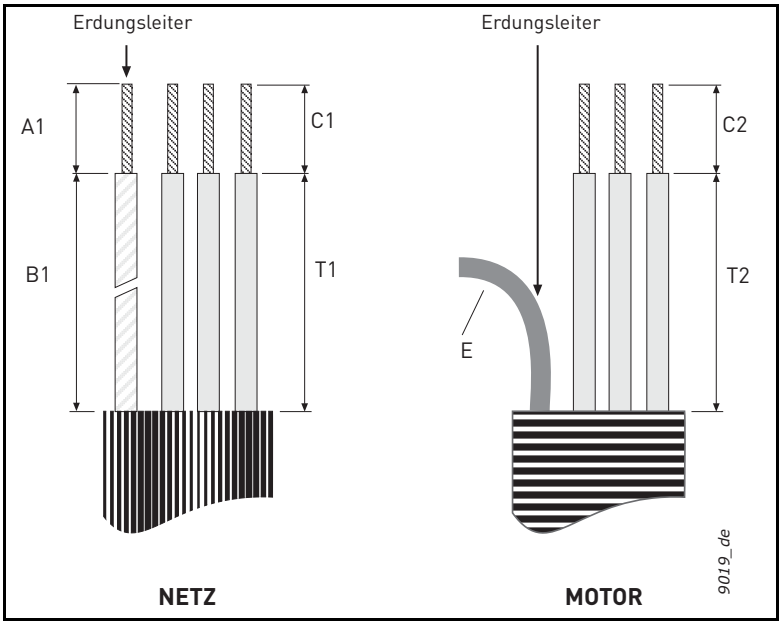


Abbildung 24. Abisolieren der Kabel

Baugröße	A1	B1	C1	T1	C2	T2	E
MR8	40	180	25	300	25	300	Möglichst kurz belassen
MR9	40	180	25	300	25	300	

Tabelle 20. Abisolierlängen [mm]

2	**Nur MR9:** Entfernen Sie die Hauptabdeckung des Umrichters.

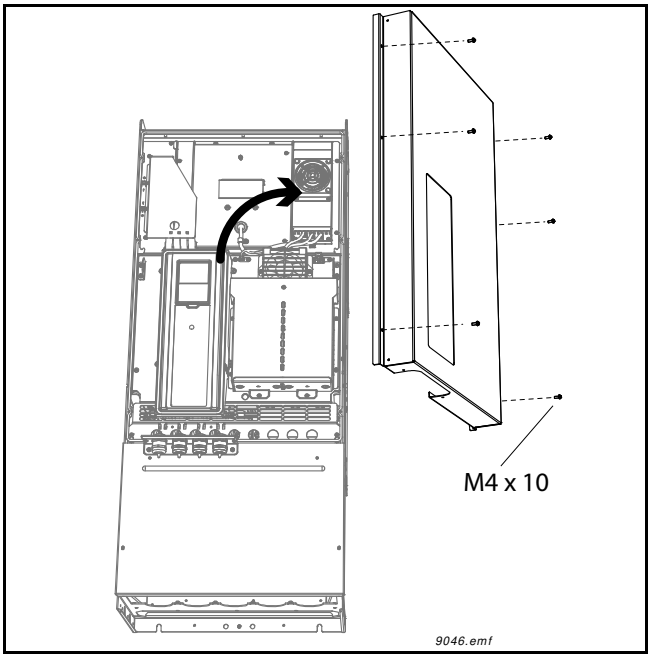


Abbildung 25.

3	Entfernen Sie die Kabelabdeckung (1) und die Kabeleinbauplatte (2).

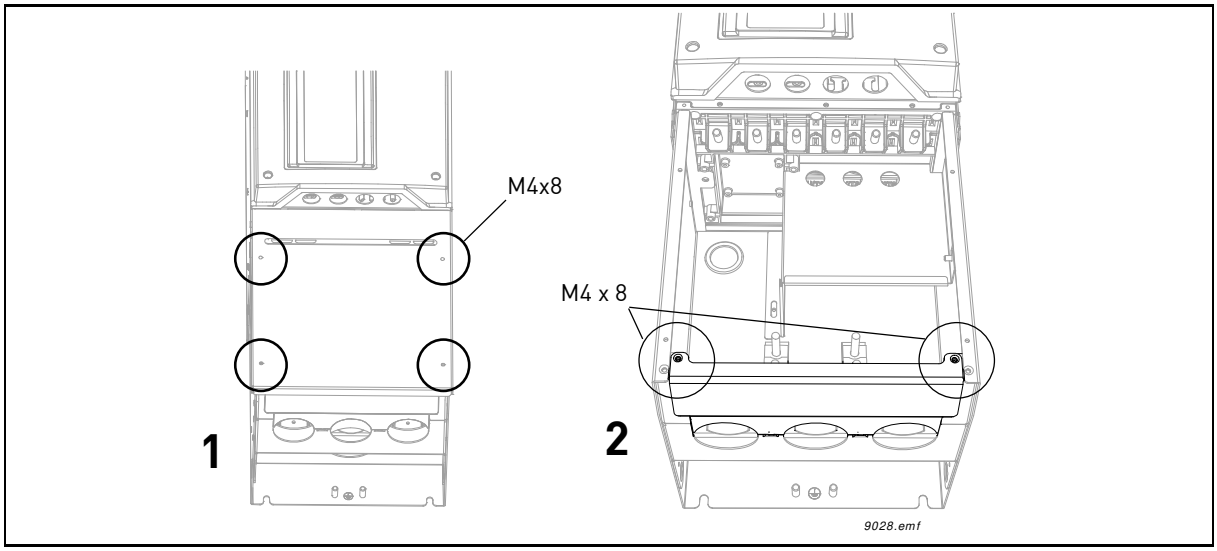


Abbildung 26. Entfernen der Kabelabdeckung und der Kabeleinbauplatte (MR8).

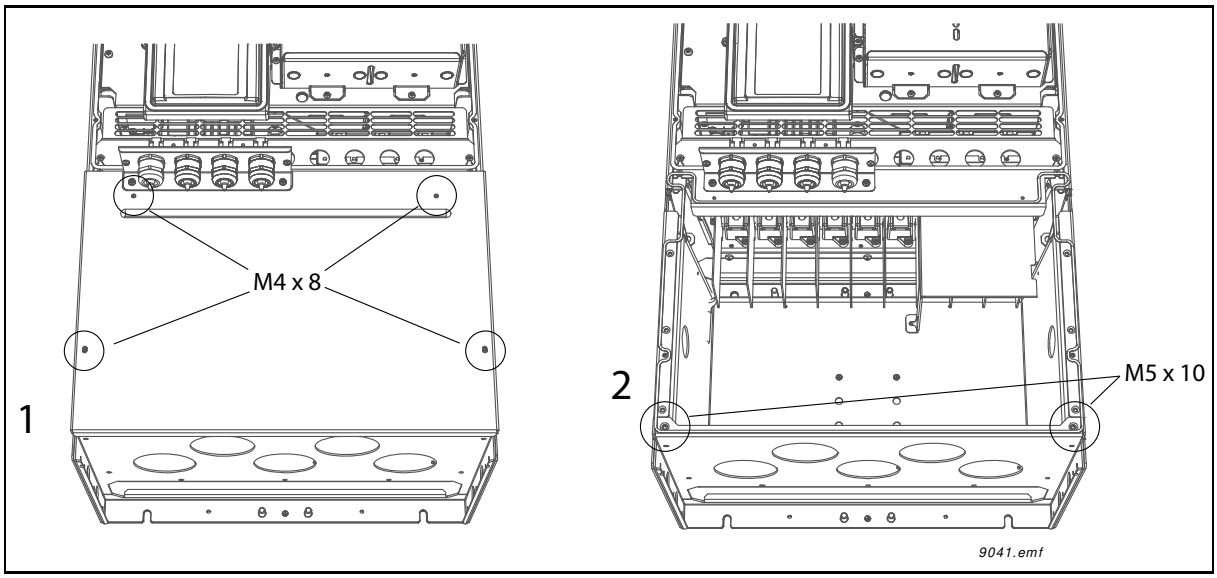


Abbildung 27. Entfernen der Kabelabdeckung und der Kabeleinbauplatte (MR9).

4	**Nur MR9:** Lösen Sie die Schrauben und entfernen Sie die Dichtungsplatte.

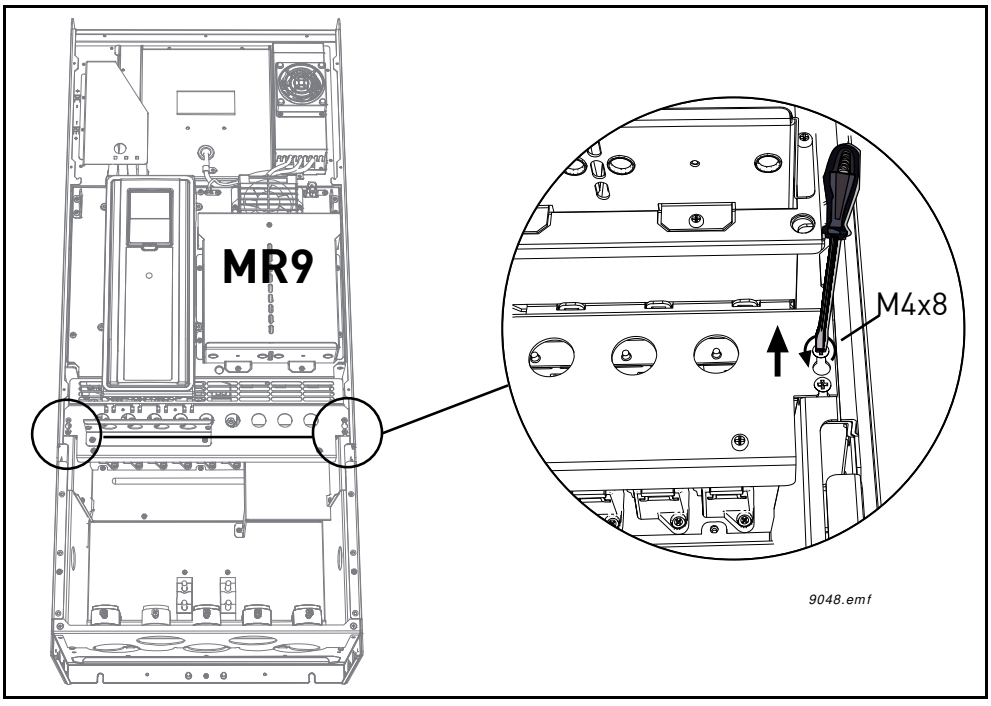


Abbildung 28.

5	Entfernen der EMV-Abschirmplatte

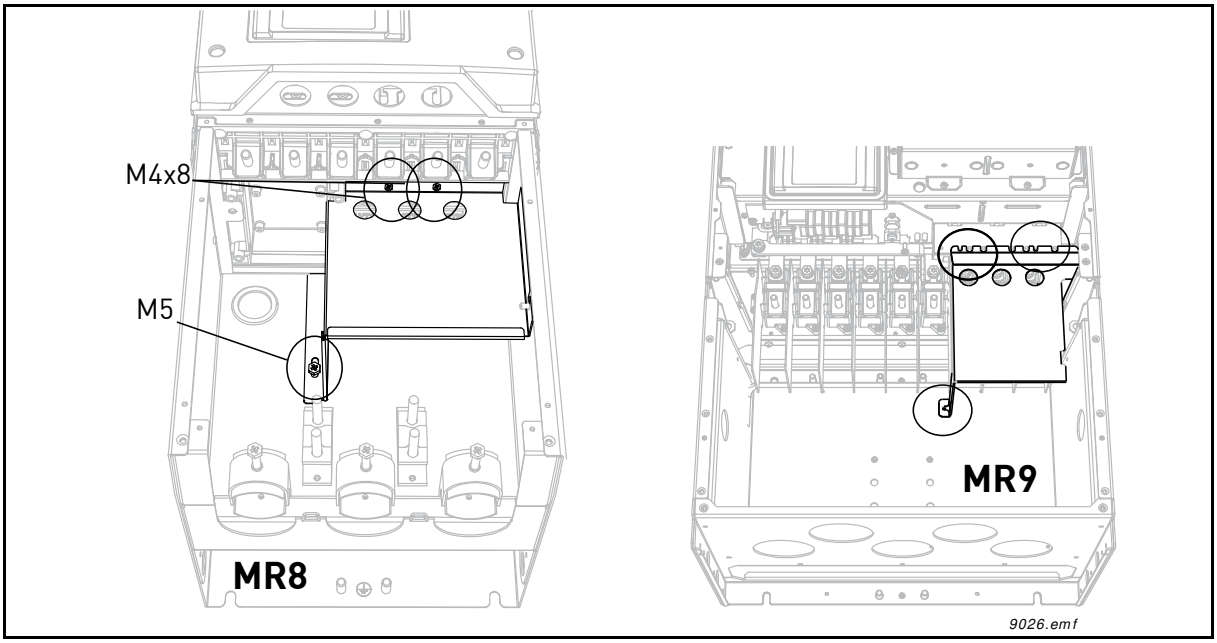


Abbildung 29.

6	Suchen Sie die Anschlussklemmen. **BEACHTEN** Sie die ungewöhnliche Anordnung der Motorkabelklemmen, insbesondere bei MR8!

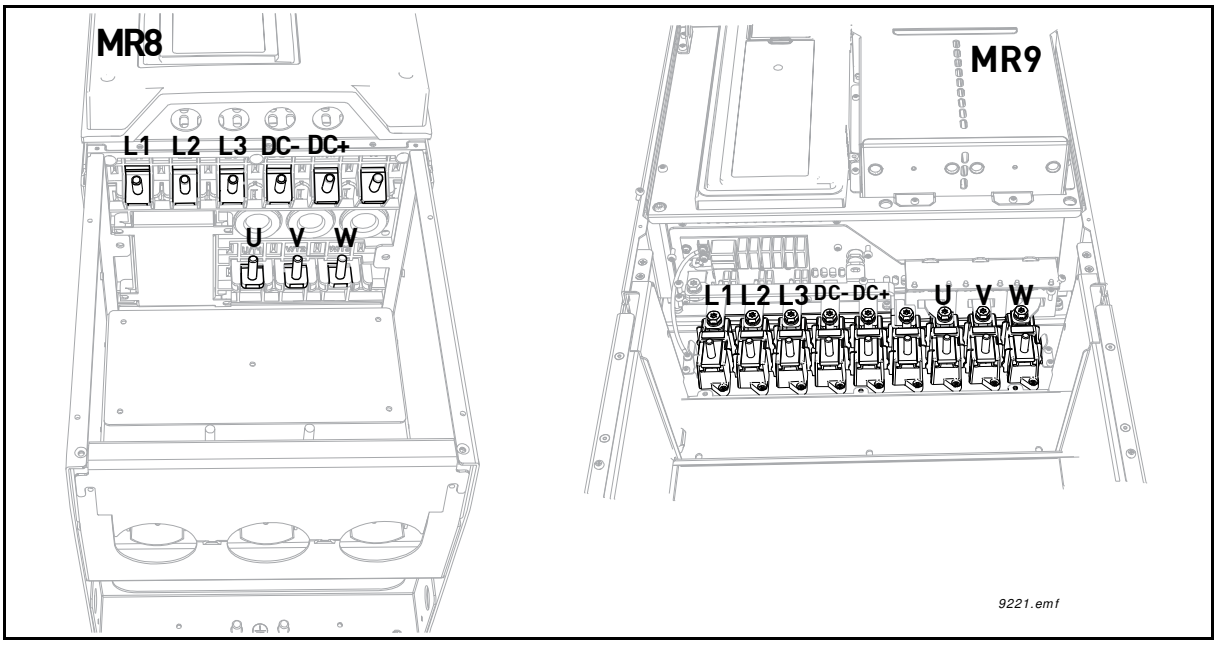


Abbildung 30.

7	Schneiden Sie die Dichtungen auf, um die Kabel hindurchführen zu können. Falls die Dichtungen beim Hindurchführen der Kabel Falten bilden, ziehen Sie das Kabel ein Stück zurück, um sie zu glätten. Schneiden Sie die Öffnungen der Dichtungen nicht weiter auf, als für die verwendeten Kabel erforderlich.

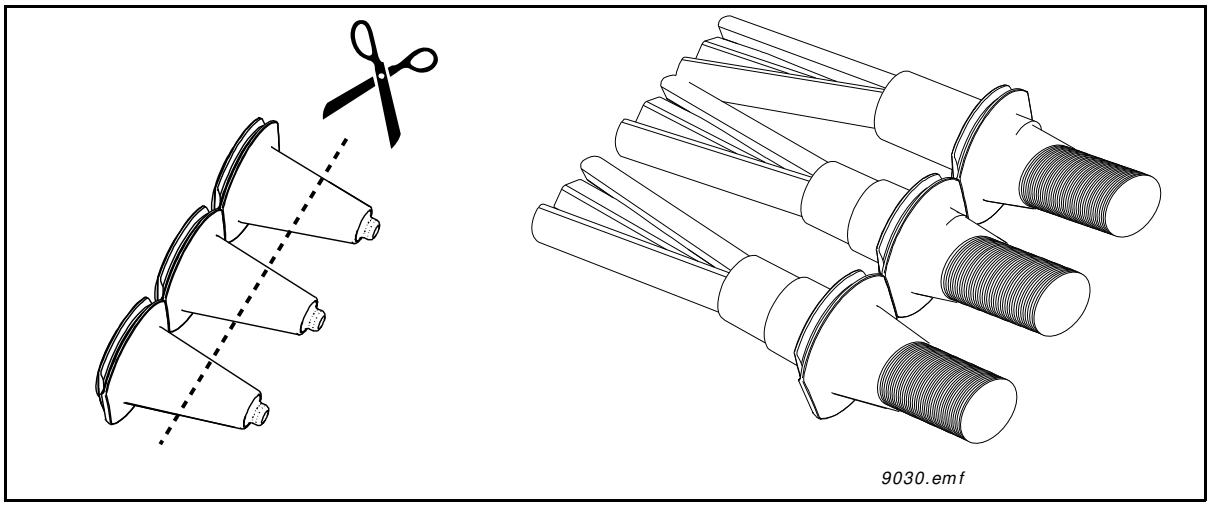


Abbildung 31.

8	Ordnen Sie die Dichtung mit dem Kabel so an, dass die Gehäuseendplatte in die Dichtungsfuge passt (siehe Abbildung 32). Um die Anforderungen der Schutzart IP54 zu erfüllen, muss die Verbindung zwischen Dichtung und Kabel fest sein. Daher sollten Sie den ersten Teil des Kabels gerade durch die Dichtung führen, bevor es gebogen wird. Wenn dies nicht möglich ist, muss die Festigkeit der Verbindung mit Isolierband oder einer Kabelschlaufe gewährleistet werden. Ein Beispiel finden sie in Abbildung 18.

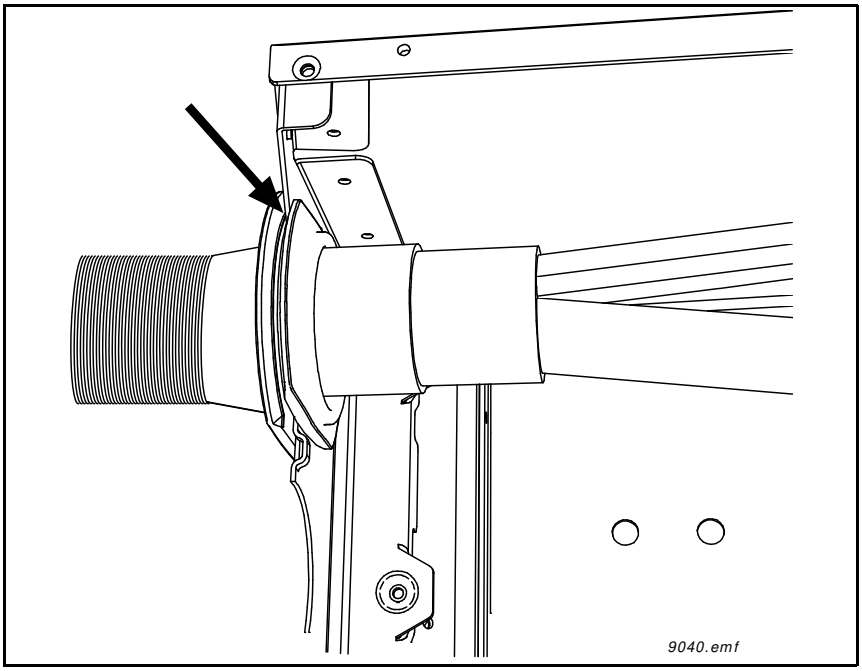


Abbildung 32.

9	Wenn Sie starke Kabel verwenden, fügen Sie eine Kabelisolierung zwischen den Klemmen ein, um Kontakte der Kabel untereinander zu vermeiden.

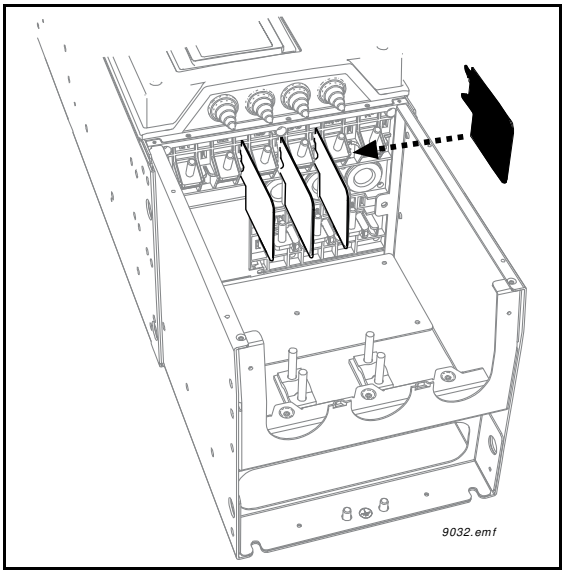


Abbildung 33.

10	Schließen Sie die gemäß Abbildung 24 abisolierten Kabel an. • Schließen Sie die (Phasen-)Leiter der Stromversorgung, sowie die Brems- und Motorkabel an die entsprechenden Klemmen an (a). • Verdrillen Sie die übrigen Kabelabschirmungen aller Kabel, und stellen Sie eine Schutzleitung mithilfe einer Klemme aus dem *Zubehör* her (siehe Abbildung 34). • **HINWEIS**: Falls Sie mehrere Kabel am gleichen Anschluss verwenden, achten Sie auf die Anordnung der Kabelschuhe übereinander (siehe Abbildung 35 unten).

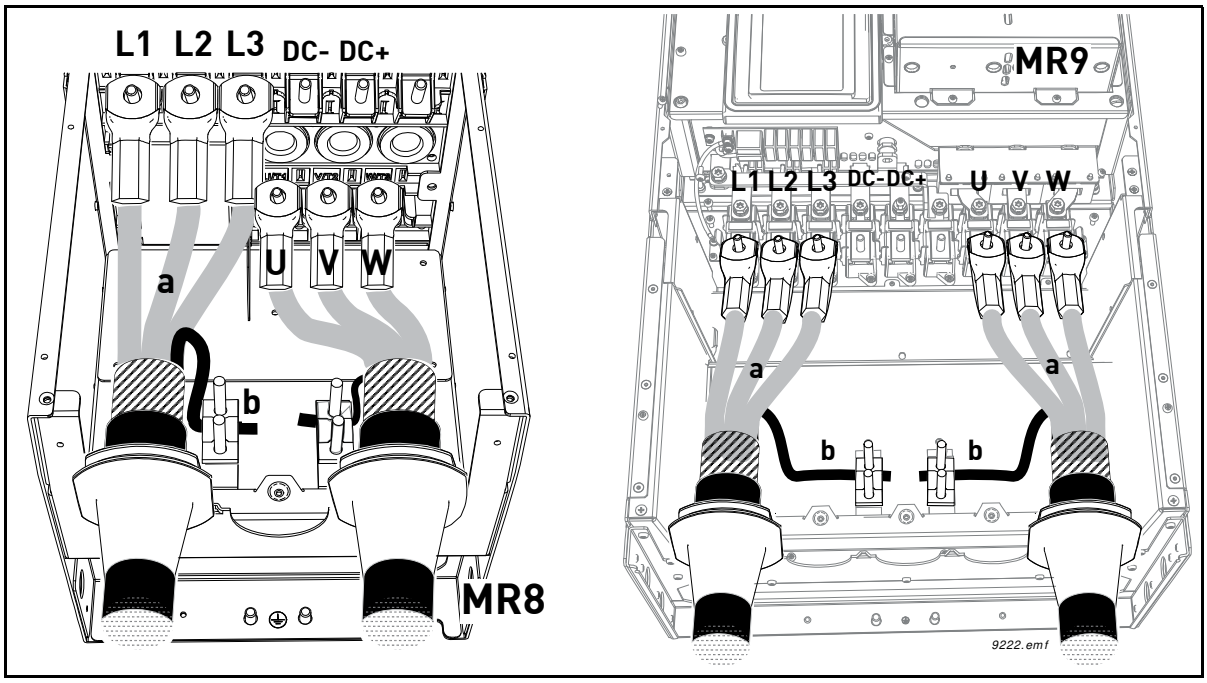


Abbildung 34.

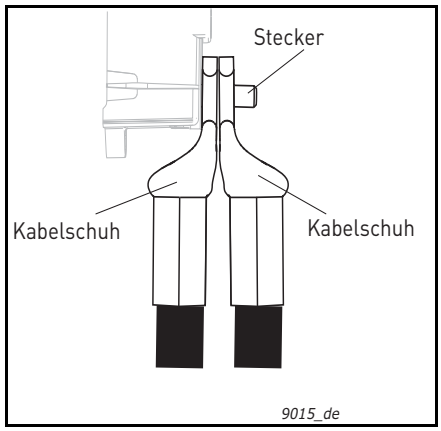


Abbildung 35. Anordnung von zwei Kabelschuhen übereinander

Anzugsmomente von Kabelklemmen:

Baugröße	Typ	Anzugsmoment [Nm]/[lb-in.] Spannungs- und Motoranschluss-klemmen		Anzugsmoment [Nm]/[lb-in.] EMV-Erdungsklemmen		Anzugsmoment [Nm]/[lb-in.], Erdungsklemmen	
		[Nm]	lb-in.	[Nm]	lb-in.	[Nm]	lb-in.
MR8	230 37P–230 55P 400 75P–400 110	20/40*	177/354*	1,5	13,3	20	177
MR9	230 75P–230 90P 400 132—400 160	20/40*	177/354*	1,5	13,3	20	177

*. Kabelklemme (z. B. Ouneva-Druckklemmenanschluss)

Tabelle 21. Anzugsmomente der Klemmen

11	Legen Sie die Abschirmungen aller drei Kabel frei, um eine 360-Grad-Verbindung mit der Kabelklemme herzustellen.

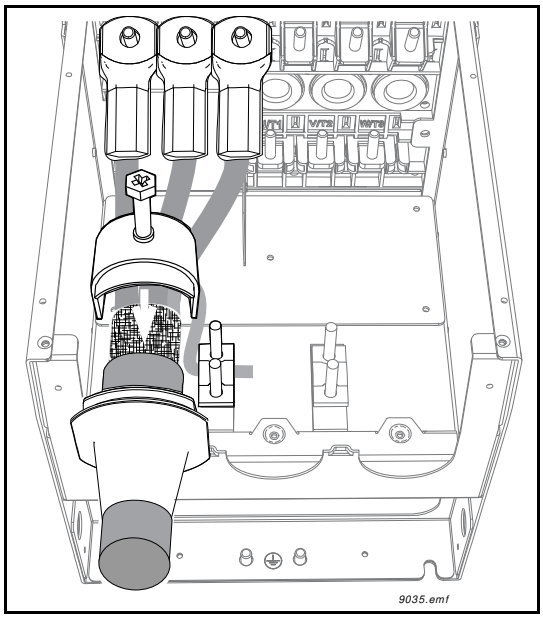


Abbildung 36.

12	Bringen Sie nun die erste EMV-Abschirmplatte (siehe Abbildung 30) und anschließend die Dichtungsplatte für MR9 wieder an (siehe Abbildung 29).

13	Befestigen Sie anschließend die Kabeleinbauplatte und dann die Kabelabdeckung.

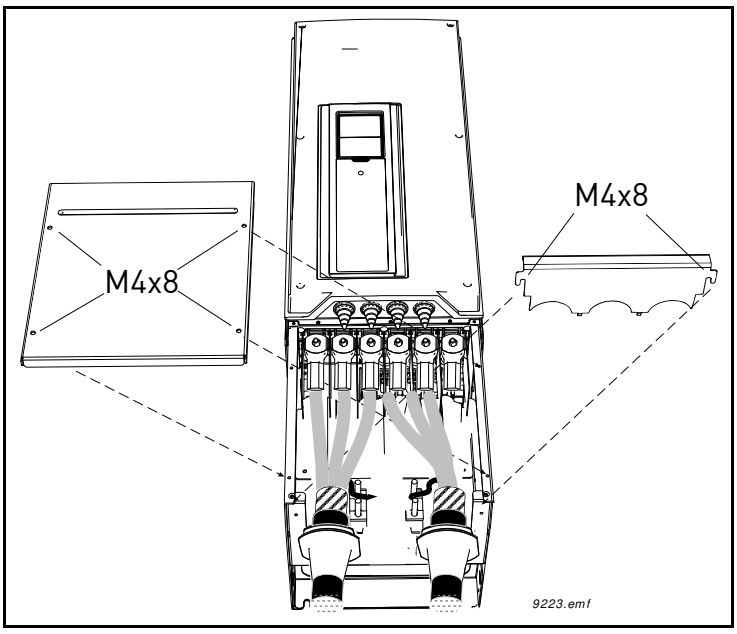


Abbildung 37.

14	**Nur MR9:** Montieren Sie anschließend die Hauptabdeckung (sofern Sie nicht zuvor die Steueranschlüsse verlegen möchten).

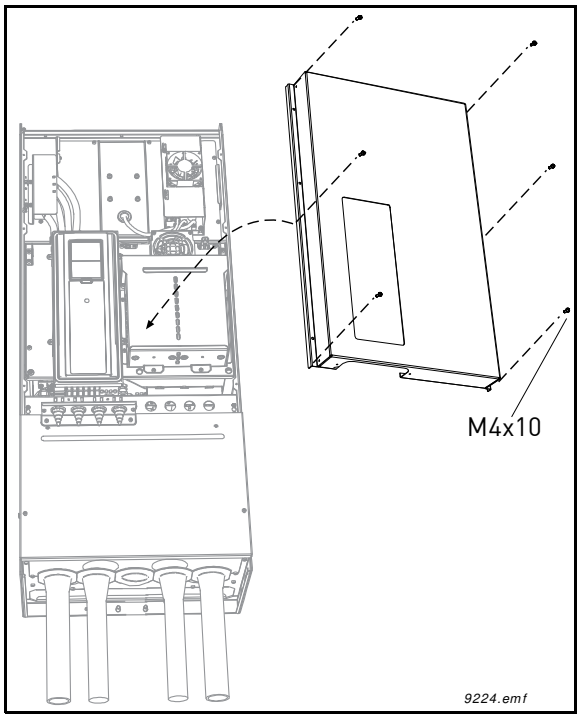


Abbildung 38.

15	Anschluss des Erdungskabels an den mit ⏚ gekennzeichneten Klemmen des Motors und des Frequenzumrichters überprüfen. **HINWEIS**: Es sind zwei Schutzleiter nach Standard EN61800-5-1 erforderlich. Siehe Kapitel Erdung und Erdschluss-Schutz. Schließen Sie den Schutzleiter mithilfe eines Kabelschuhs und einer M8-Schraube (Teil des *Zubehörs*) an einer der beiden Anschlussschrauben an (siehe Abbildung 39).

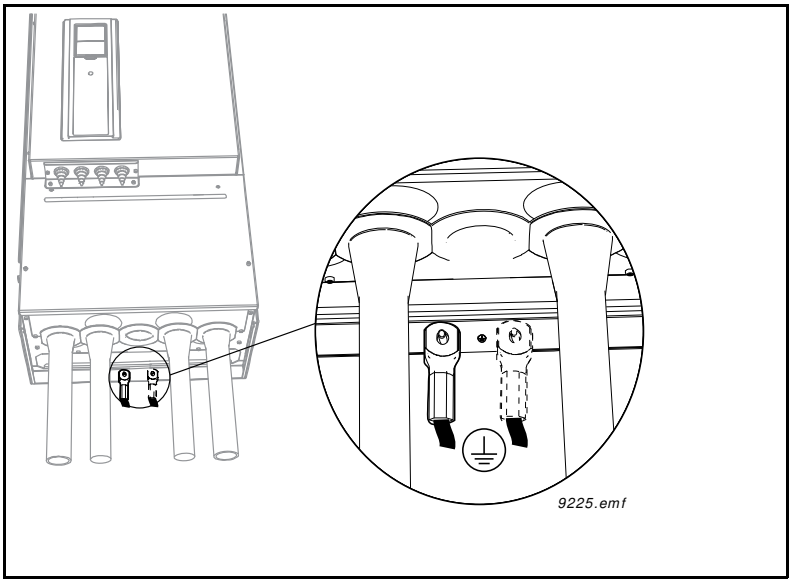


Abbildung 39.

4.3 Installation in Netzwerken mit Eckpunkt-Erdung

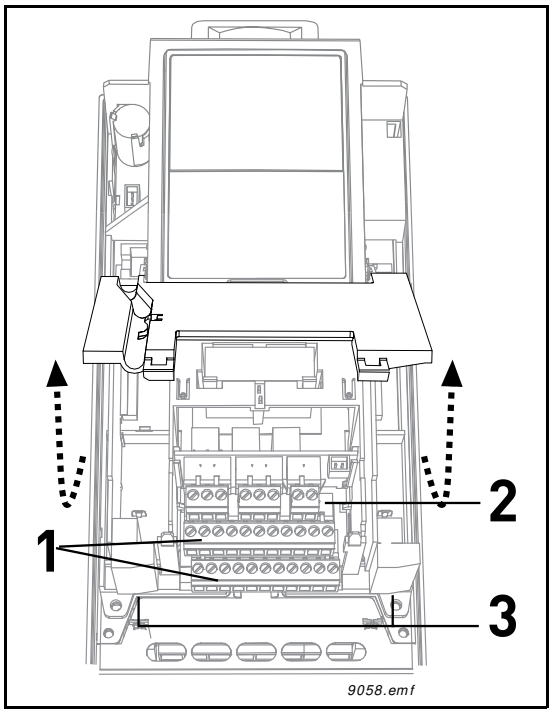
Für Antriebstypen mit Nennströmen zwischen 72 A und 310 A bei einer Spannungsversorgung von 380 bis 480 V sowie für Nennströme zwischen 75 A und 310 A bei einer Spannungsversorgung von 208 bis 240 V ist Eckpunkt-Erdung zulässig.

Unter diesen Umständen muss die EMV-Schutzklassifizierung entsprechend den Anweisungen in Kapitel 6.3 dieses Handbuchs in Klasse C4 geändert werden.

Für Antriebstypen mit Nennströmen zwischen 3,4 A und 61 A bei einer Spannungsversorgung von 380 bis 480 V sowie für Nennströme zwischen 3,7 A und 62 A bei einer Spannungsversorgung von 208 bis 240 V ist Eckpunkt-Erdung nicht zulässig.

5. STEUEREINHEIT

Die Steuereinheit des Frequenzumrichters besteht aus der Steuerkarte und den Zusatzkarten (optionale Karten), die sich in den Steckplätzen der Steuerkarte befinden.



Position wichtiger Bauteile der Steuereinheit:

1 = Steueranschlüsse der Steuerkarte

2 = Anschlussklemmen der Relaiskarte

3 = Optionale Karten

4 = Steckbrücken für Digitaleingänge, siehe Kapitel 5.1.2.2

Abbildung 40. Position der Bauteile der Steuereinheit

Bei der Auslieferung umfasst die Steuereinheit des Frequenzumrichters die Standardsteuerschnittstelle – die Steueranschlüsse der Steuerplatine und der Relaiskarte. Auf den folgenden Seiten finden Sie die Anordnung der Steuer-E/A- und Relaisklemmen der beiden Basiskarten, das allgemeine Anschlussschema und die Beschreibung der Steuersignale.

Die Steuerkarte kann über eine externe Stromquelle (+24 VDC, 1000 mA, ±10 %) versorgt werden, die an die externe Anschlussklemme 30 angeschlossen wird (siehe Seite 46). Diese Spannung reicht aus, um die Parameter einzustellen und die Aktivität der Steuereinheit aufrechtzuerhalten. Beachten Sie, dass die Messungen des Hauptschaltbildes (z. B. DC-Zwischenkreisspannung, Kühlkörpertemperatur) nur verfügbar sind, wenn der Frequenzumrichter an das Stromversorgungsnetz angeschlossen ist.

5.1 Steuerkabel

Die Standardanschlüsse der Steuereinheit finden Sie in Abbildung 41 weiter unten. Die Steuerkarte ist mit 30 festen E/A-Steuerklemmen ausgestattet. Die Signalbeschreibungen finden Sie in den Tabellen 23 bis 24.

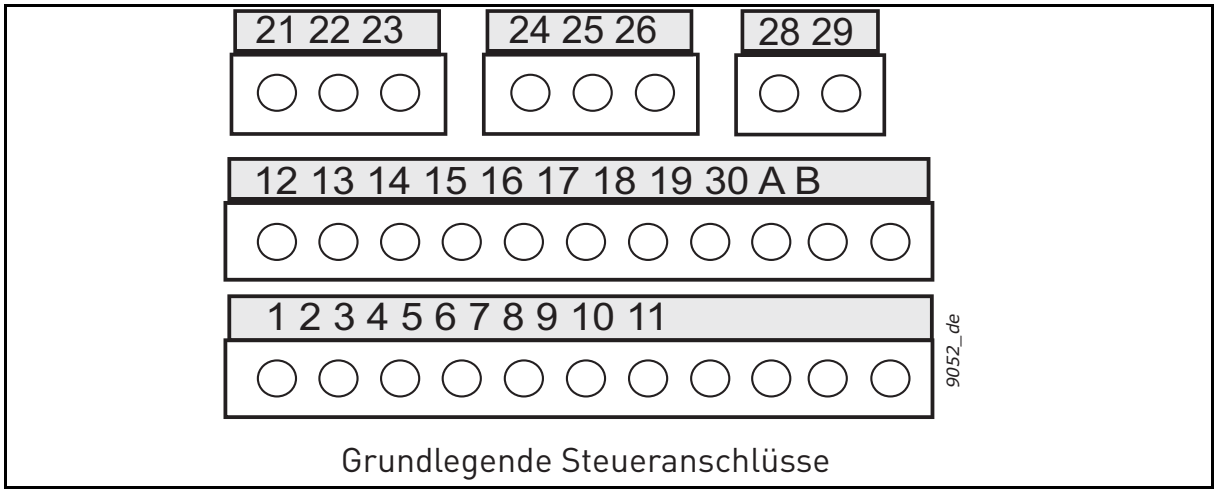


Abbildung 41.

5.1.1 Steuerkabelgrößen

Als Steuerkabel müssen geschirmte mehradrige Kabel mit einem Querschnitt von mindestens 0,5 mm² verwendet werden (siehe Tabelle 13). Der maximale Anschlussquerschnitt beträgt bei Relais- und anderen Klemmen 2,5 mm².

Die Anzugmomente für die Anschlussklemmen von Steuer- und Relaiskarte finden Sie in Tabelle 22 unten.

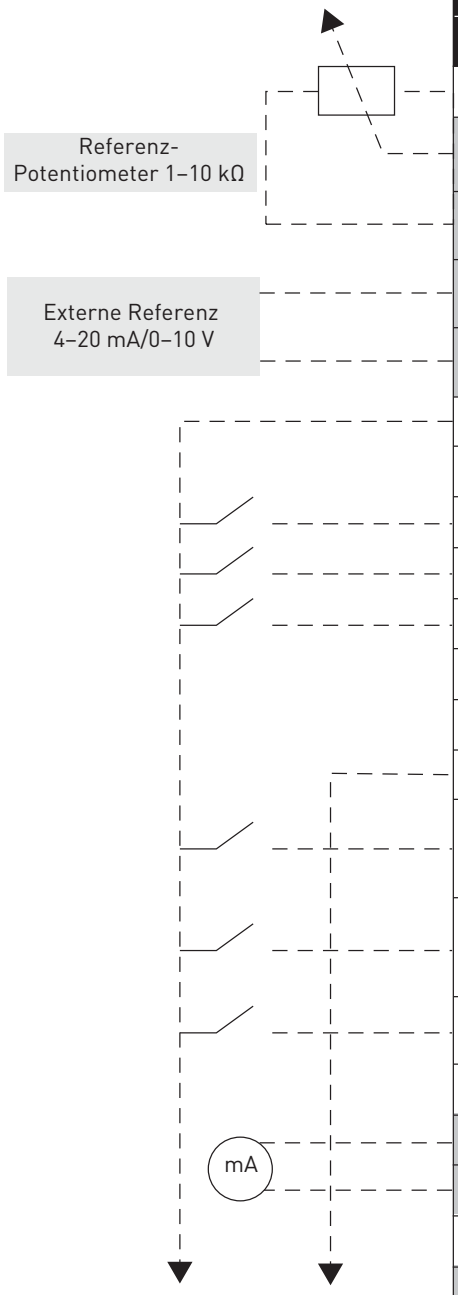
Klemmschraube	Anzugsmoment	
	Nm	lb-in.
Alle E/A- und Relaisklemmen (Schraube M3)	0,5	4,5

Tabelle 22. Anzugsmoment für Steuerkabel

5.1.2 Steueranschlüsse und DIP-Schalter

Die Anschlüsse der *E/A-Standardkarte* und der *Relaiskarten* sind unten beschrieben. Weitere Informationen über die Anschlüsse finden Sie in Kapitel 7.2.1.

Die schattierten Anschlüsse sind Signalen mit optionalen Funktionen zugeordnet, die über DIP-Schalter ausgewählt werden können. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 5.1.2.1 auf Seite 47.

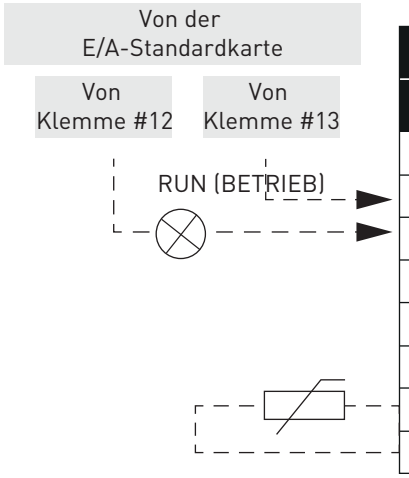


Standard-E/A-Karte			
Klemme		Signal	Werkseinst.
1	+10 Vref	Referenzausgang	
2	AI1+	Analogeingang, Spannung oder Strom	Spannung
3	AI1-	Gemeinsamer Analogeingang (Strom)	
4	AI2+	Analogeingang, Spannung oder Strom	Strom
5	AI2-	Gemeinsamer Analogeingang (Strom)	
6	24 Vout	24 V Hilfsspannung	
7	GND	I/O Masse	
8	DI1	Digitaleingang 1	Start FWD
9	DI2	Digitaleingang 2	Start REV
10	DI3	Digitaleingang 3	Fehler (Fault)
11	CM	Gemeins. A für DIN1-DIN6*	
12	24 Vout	24 V Hilfsspannung	
13	GND	I/O Masse	
14	DI4	Digitaleingang 4	Voreingestellte Frequenzauswahl 1
15	DI5	Digitaleingang 5	Voreingestellte Frequenzauswahl 2
16	Di6	Digitaleingang 6	Fehlerquittierung
17	CM	Gemeins. A für DIN1-DIN6*	
18	AO1+	Analogsignal (+-Ausgang)	Ausgangsfrequenz
19	AO/GND	Gemeinsamer Analogausgang	
30	+24 Vin	24 V Hilfseingangsspannung (USV-Eingangsspannung)	
A	RS485	Serieller Bus, negativ	
B	RS485	Serieller Bus, positiv	

*Digitaleingänge können von der Masse isoliert werden, siehe Kapitel 5.1.2.2.

11442_de

Tabelle 23. Steuersignale an die E/A-Anschlussklemmen der E/A-Standardkarte und Anschlussbeispiel



Relaiskarte 2			Werkseinstellung
Klemme		Signal	
21	RO1/1 NC	Relaisausgang 1	RUN (BETRIEB)
22	RO1/2 CM		
23	RO1/3 NO		
24	RO2/1 NC	Relaisausgang 2	FAULT (FEHLER)
25	RO2/2 CM		
26	RO2/3 NO		
28	TI1+	Thermistoreingang	Keine Aktion
29	TI1-		

11443_de

Tabelle 24. Steuersignale an E/A-Anschlussklemmen an der Relaiskarte und Anschlussbeispiel

5.1.2.1 Auswahl von Anschlussfunktionen über DIP-Schalter

Die schattierten Anschlussklemmen in Tabelle 23 ermöglichen die Auswahl zwischen drei Funktionen über so genannte *DIP-Schalter*. Die Schalter verfügen über drei Stellungen – links, Mitte und rechts. Die mittlere Position ist für den *Testmodus* vorgesehen. Auf der Abbildung sehen Sie, wo sich die Schalter befinden. Treffen Sie die Ihren Anforderungen entsprechende Auswahl.

Der DGND-Schalter für die Isolierung der Digitaleingänge von der Masse vorgesehen. Die Digitaleingänge (Klemmen 8–10 und 14–16) auf der E/A-Standardkarte können ebenfalls von der Masse isoliert werden, indem Sie die Position der DIP-Schalter auf der Steuerkarte auf AUS stellen.

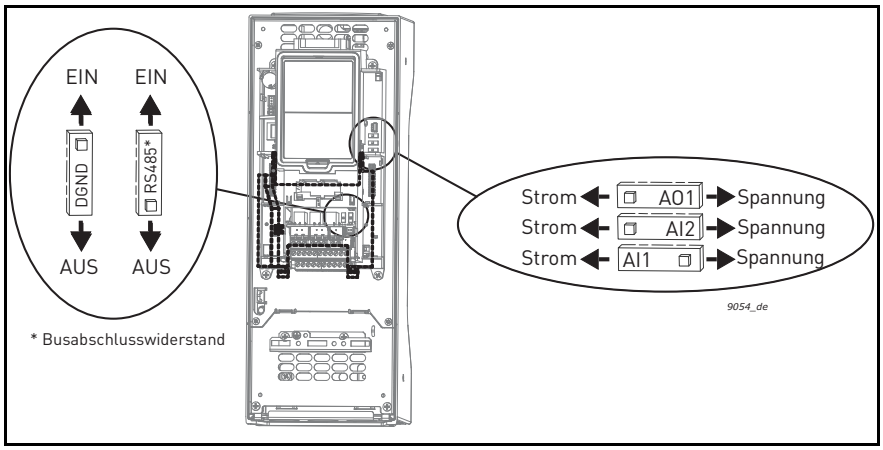


Abbildung 42. DIP-Schalter

5.1.2.2 Isolieren der Digitaleingänge von der Masse

Die Digitaleingänge (Klemmen 8–10 und 14–16) auf der E/A-Standardkarte können ebenfalls von der Masse isoliert werden, indem eine Steckbrücke von der Steuerkarte entfernt wird. Siehe Abbildung 43. Heben Sie den Plastikdeckel hoch, um die Steckbrücke freizulegen und entfernen Sie sie mit einer Schnabelzange oder einem ähnlichen Werkzeug.

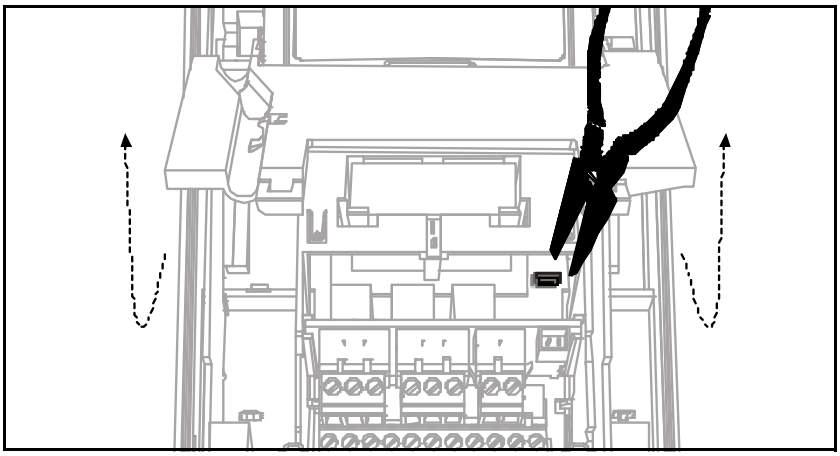


Abbildung 43. Entfernen Sie diese Steckbrücke, um die Digitaleingänge von der Masse zu isolieren.

5.2 E/A-Verkabelung und Feldbus-Anschluss

Der Frequenzumrichter kann entweder über den RS485- oder Ethernetanschluss mit dem Feldbus verbunden werden. Der RS485-Anschluss befindet sich auf der E/A-Standardkarte (Klemmen A und B). Der Ethernet-Anschluss befindet sich unter der Abdeckung des Frequenzumrichters links von der Steuertafel Siehe Abbildung 44.

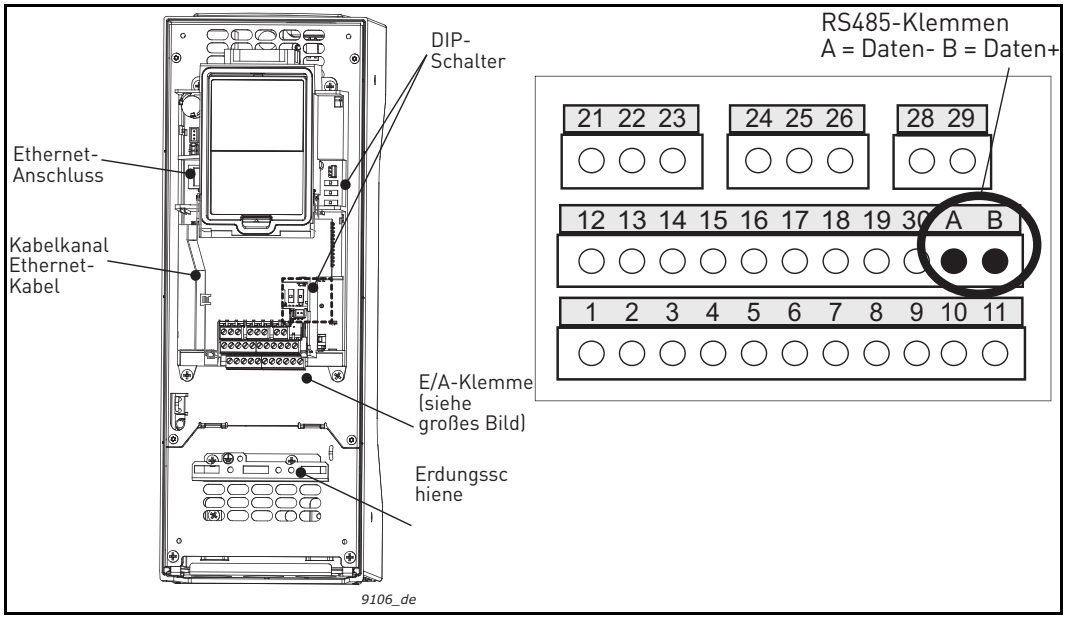


Abbildung 44.

5.2.1 Vorbereiten für die Ethernet-Nutzung

5.2.1.1 Technische Daten zum Ethernetkabel

Stecker	Geschirmter RJ45-Steckverbinder; **HINWEIS:** Max. Länge des Steckverbinders 40 mm.
Kabeltyp	CAT5e STP
Kabellänge	max. 100 m

Tabelle 25. Technische Daten zum Ethernetkabel

1	Schließen Sie das Ethernetkabel (siehe Spezifikationen auf Seite 49) an dem Ethernetanschluss an, und verlegen Sie das Kabel durch die Kabelführung, wie in Abbildung 45 gezeigt. **HINWEIS:** Achten Sie darauf, dass die Länge des Anschlusses 40 mm nicht überschreitet. Siehe Abbildung 50.

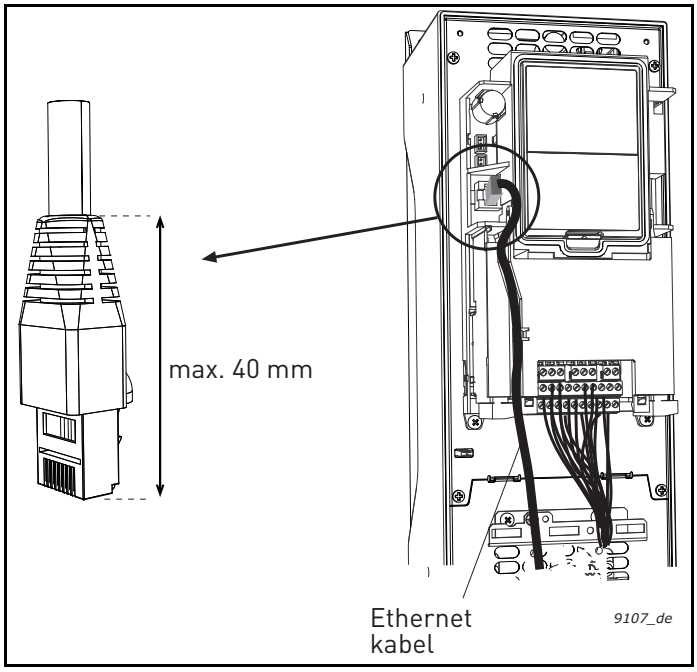


Abbildung 45.

2	**Schutzklasse IP21:** Öffnen Sie die für das Ethernetkabel vorgesehene Kabeleinführung an der Abdeckung des Frequenzumrichters. **Schutzklasse IP54:** Schneiden Sie die Dichtungen auf, um die Kabel hindurchführen zu können. Falls die Dichtungen beim Hindurchführen der Kabel Falten bilden, ziehen Sie das Kabel ein Stück zurück, um sie zu glätten. Schneiden Sie die Öffnungen der Dichtungen nicht weiter auf, als für die verwendeten Kabel erforderlich. **WICHTIGER HINWEIS:** Um die Anforderungen der Schutzart IP54 zu erfüllen, muss die Verbindung zwischen Dichtung und Kabel fest sein. Daher sollten Sie den ersten Teil des Kabels **gerade** durch die Dichtung führen, bevor es gebogen wird. Wenn dies nicht möglich ist, muss die Festigkeit der Verbindung mit Isolierband oder einer Kabelschlaufe gewährleistet werden.

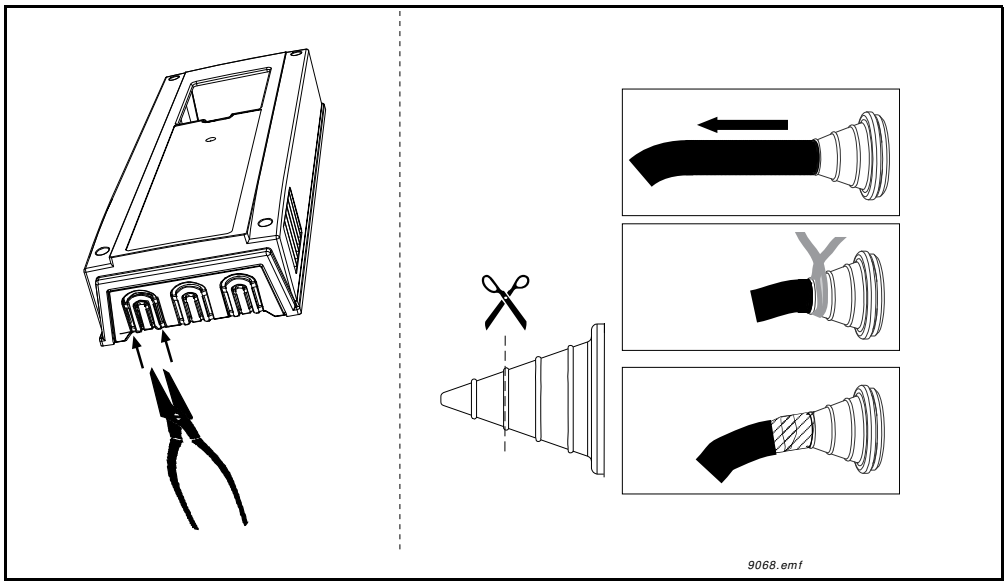


Abbildung 46. Links: IP21, rechts: IP54

3	Bringen Sie die Abdeckung wieder am Frequenzumrichter an.**HINWEIS:** Achten Sie bei der Planung der Kabeltrassen darauf, dass zwischen Ethernetkabel und Motorkabel ein Mindestabstand von 30 cm eingehalten werden muss.

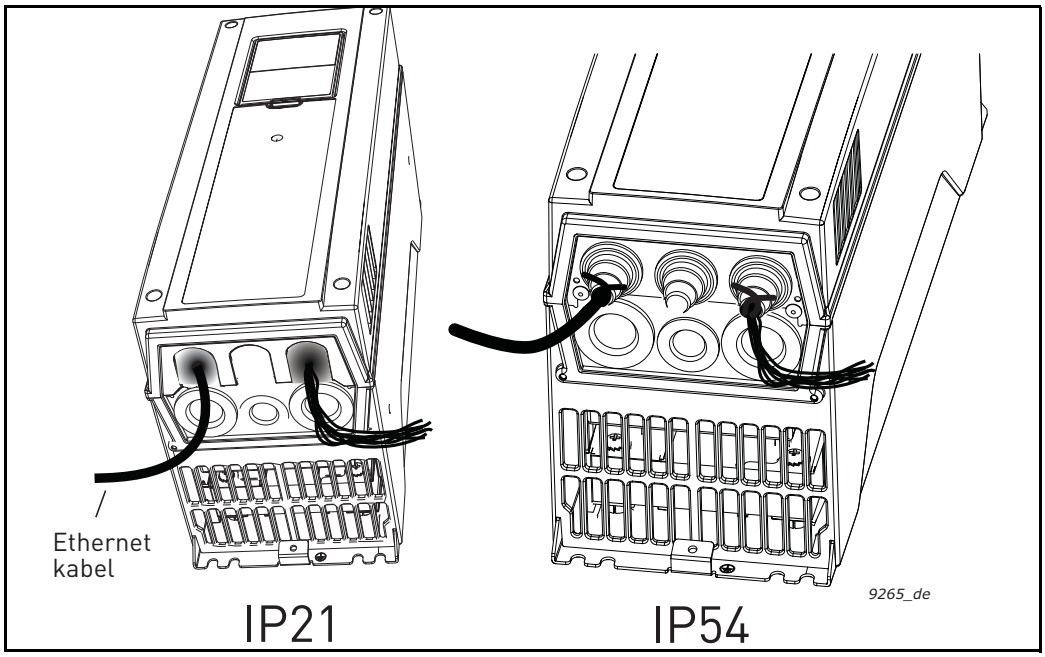


Abbildung 47.

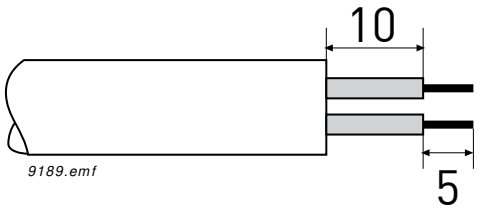
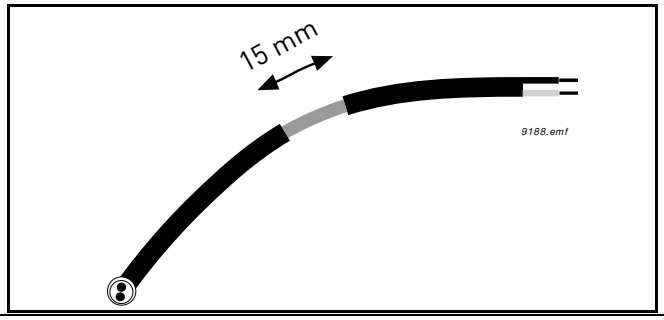
Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung des verwendeten Feldbusses.

5.2.2 Vorbereiten für die MS/TP-Nutzung

5.2.2.1 Technische Daten zum RS485-Kabel

Stecker	2,5 mm^2
Kabeltyp	STP (Shielded Twisted Pair), Typ Belden 9841 oder gleichwertig
Kabellänge	Hängt vom verwendeten Feldbus ab (siehe Feldbus-Handbuch)

Tabelle 26. Technische Daten zum RS485-Kabel

1	Entfernen Sie ca. 15 mm der Isolierung vom RS485-Kabel (siehe Spezifikationen auf Seite 55), und entfernen Sie den grauen Kabelschirm. Führen Sie diesen Schritt an beiden Buskabeln aus. Außerhalb des Klemmenblocks dürfen nicht mehr als 10 mm Adern zu sehen sein. Entfernen Sie ca. 5 mm Isolierung von den Adern, sodass die abisolierten Adern in die Klemmen passen (siehe Bild unten).  Entfernen Sie nun in einigem Abstand ein Stück der äußeren Isolierung von dem Kabel. Dort wird das Kabel mittels Erdungsklemme am Rahmen befestigt. Die Isolierung darf höchstens auf einer Länge von 15 mm entfernt werden. Nicht den Aluminium-Kabelschirm entfernen! 

2	Schließen Sie das Kabel an die entsprechenden Klemmen A und B (A = negativ, B = positiv) des Standardklemmenblocks am Frequenzumrichter an. Siehe Abbildung 48.

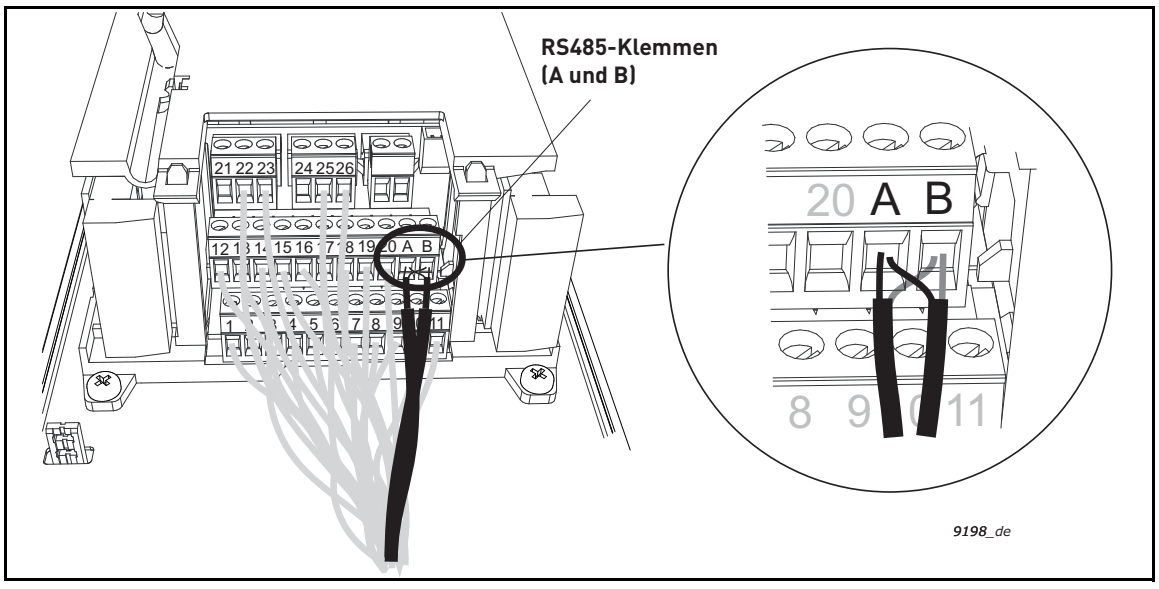
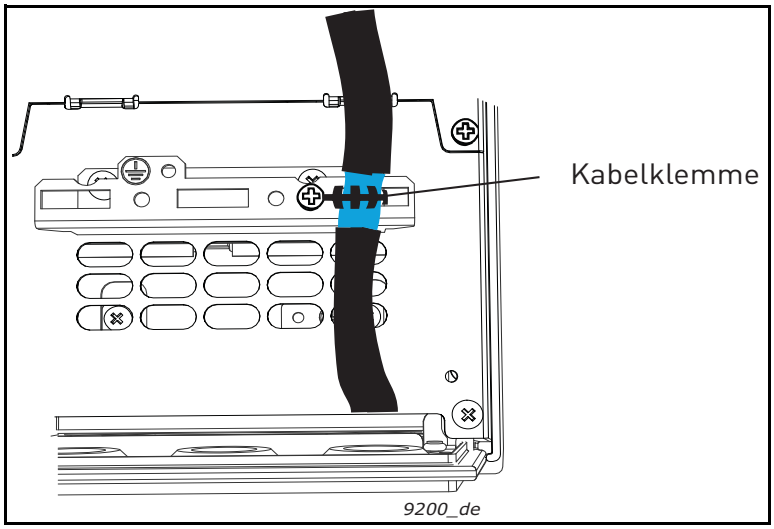
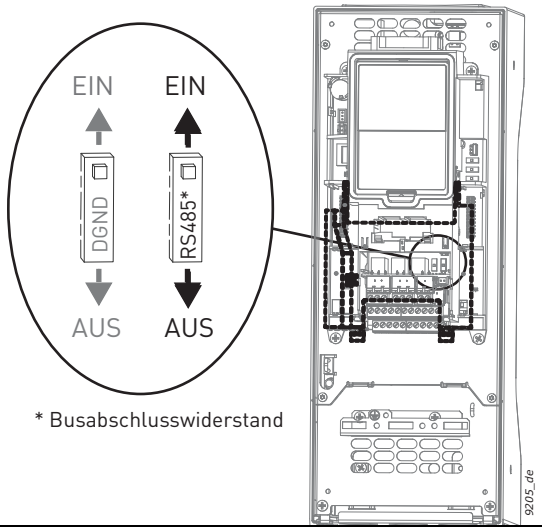
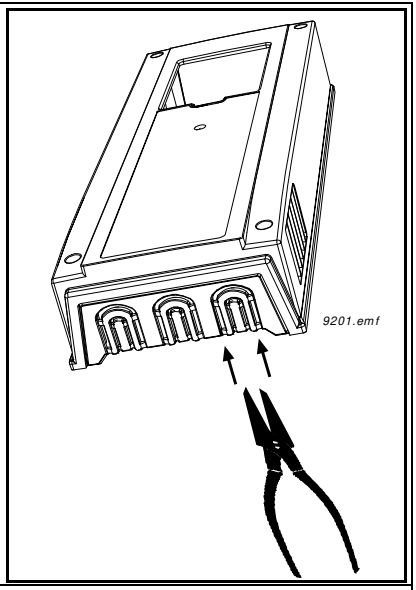
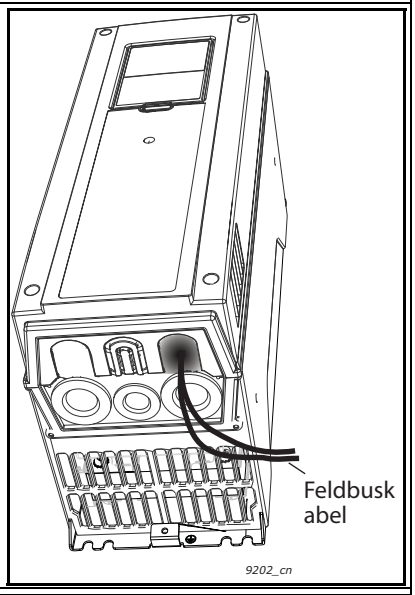
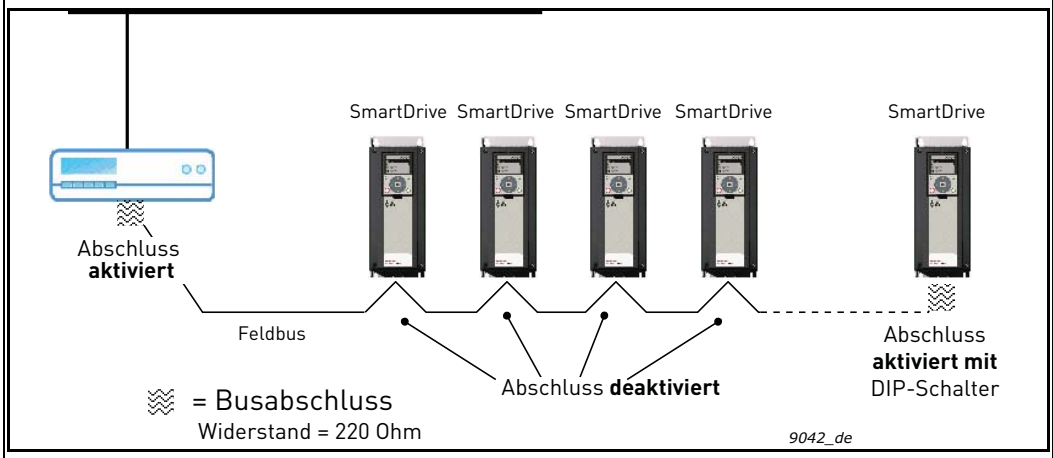


Abbildung 48.

3	Schließen Sie nun den Kabelschirm des RS485-Kabels mit der Kabelklemme (im Lieferumfang) am Rahmen des Umrichters an. 
4	Wenn der Frequenzumrichter das letzte Gerät am Bus ist, muss der Busabschluss eingerichtet werden. Rechts neben der Steuertafel des Umrichters befinden sich verschiedene DIP-Schalter. Stellen Sie den Schalter für den RS485-Busabschlusswiderstand auf die Position EIN. Die Bias-Funktion ist im Abschlusswiderstand integriert. Siehe auch Schritt 7 auf Seite 54. 

5	Öffnen Sie die für das RS485-Kabel vorgesehene Kabeleinführung an der Abdeckung des Frequenzumrichters (Schutzklasse IP21) – sofern sie nicht bereits für andere Steuerkabel geöffnet wurde.	
6	Bringen Sie die Abdeckung wieder am Frequenzumrichter an, und verlegen Sie die RS485-Kabel gemäß Abbildung. **HINWEIS:** Achten Sie bei der Planung der Kabeltrassen darauf, dass zwischen Feldbus-Kabel und Motorkabel ein Mindestabstand von 30 cm eingehalten werden muss.	
7	Der Busabschluss muss für das erste und letzte Gerät am Felbusstrang eingerichtet werden (siehe Bild unten). Siehe auch Schritt 4 auf Seite 53. Wir empfehlen, das Master-Gerät als erstes Gerät am Bus zu installieren und entsprechend abzuschließen. 	

5.2.3 Technische Daten zum RS485-Kabel

Stecker	2,5 mm^2
Kabeltyp	STP (Shielded Twisted Pair), Typ Belden 9841 oder gleichwertig
Kabellänge	Hängt vom verwendeten Feldbus ab (siehe Feldbus-Handbuch)

Tabelle 27. Technische Daten zum RS485-Kabel

5.3 Batteriewechsel für die Echtzeituhr (RTC)

Um die Funktionen der *Echtzeituhr* (Real Time Clock, RTC) nutzen zu können, muss im Umrichter eine Batterie eingebaut werden.

Das Batteriefach befindet sich bei allen Baugrößen links neben der Steuertafel (siehe Abbildung 49).

Nähere Informationen zu den Funktionen der *Echtzeituhr* (RTC) finden Sie im HVAC-Applikationshandbuch.

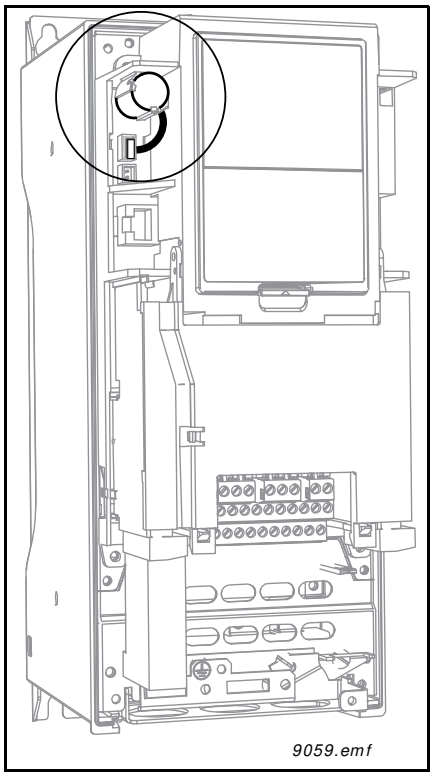


Abbildung 49. Optionale Batterie

5.4 Galvanische Trennung

Die Steueranschlüsse sind vom Netzpotenzial isoliert, und die Masseklemmen (GND) sind fest an Erde angeschlossen. Siehe Abbildung 50.

Die Digitaleingänge sind galvanisch von Masse getrennt. Die Relaisausgänge sind zusätzlich durch eine Doppelisolierung voneinander getrennt (Spannungsfestigkeit 300 VAC - EN-50178).

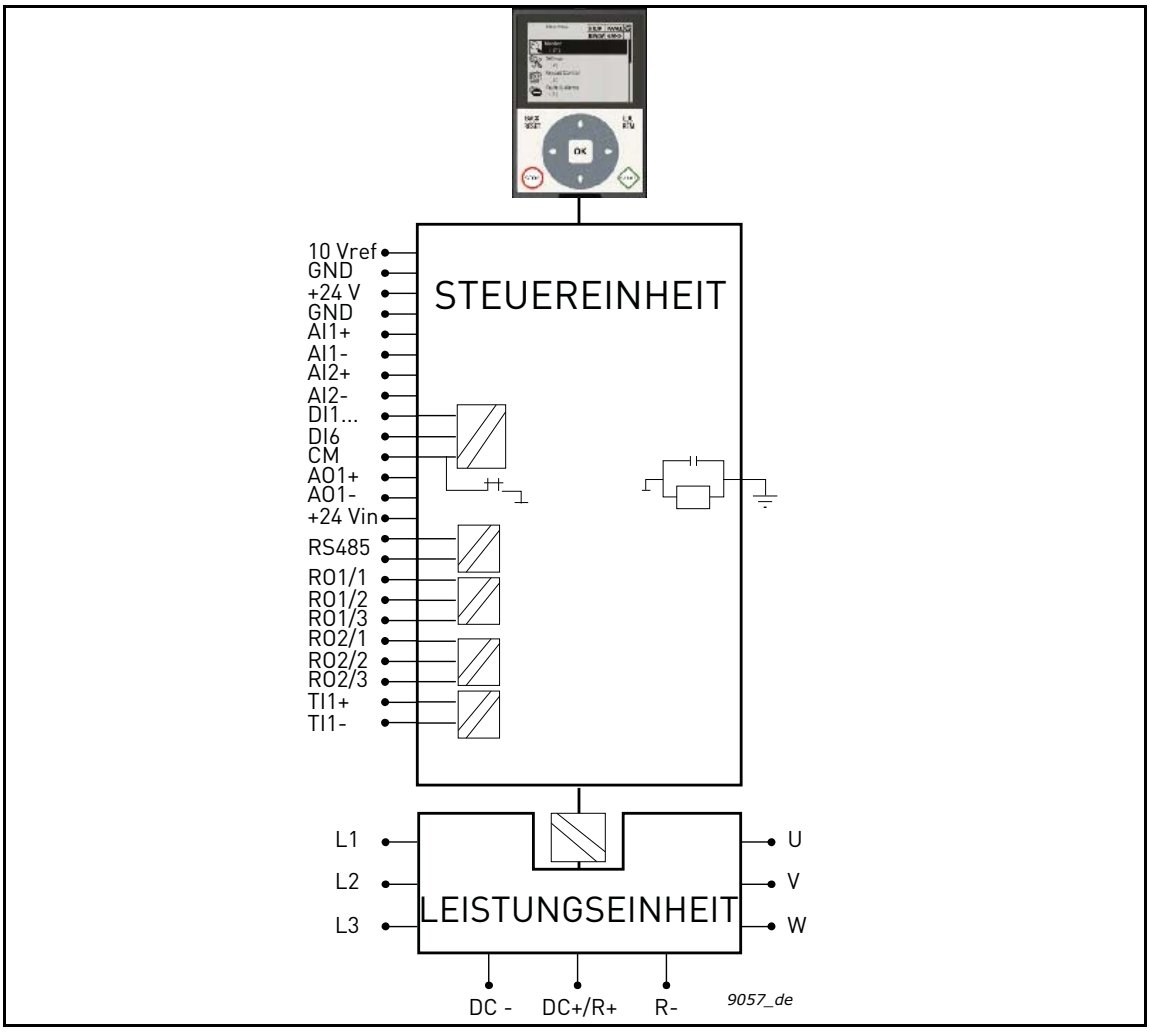


Abbildung 50. Galvanische Trennung

6. INBETRIEBNAHME

Vor der Inbetriebnahme sollten Sie die folgenden Anweisungen und Warnungen sorgfältig lesen:

	Wenn der Umrichter an die Stromversorgung angeschlossen ist, stehen die Bauteile und Platinen im Inneren des Frequenzumrichters unter Spannung (mit Ausnahme der galvanisch getrennten E/A-Klemmen). Der Kontakt mit diesen spannungsführenden Teilen ist äußerst gefährlich und kann zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod führen.
	Wenn der Umrichter an der Spannungsversorgung angeschlossen ist, stehen die Motoranschlussklemmen U, V, W und die Anschlussklemmen für den Bremswiderstand (R+/R- (MR4-MR6) oder DC+/R+ und R- (MR7 und größer)) unter Spannung – auch wenn der Motor nicht in Betrieb ist.
	Die Steuereingangs-/-ausgangsklemmen sind vom Netzpotenzial isoliert. An den Relaisausgangsklemmen und anderen E/A-Klemmen kann eine gefährliche Steuerspannung anliegen – auch wenn der Frequenzumrichter nicht an das Netzpotential angeschlossen ist.
	Führen Sie keine Installationsarbeiten aus, solange der Frequenzumrichter an die Spannungsversorgung angeschlossen ist.
	Warten Sie nach dem Abschalten der Stromversorgung, bis der Lüfter stoppt und die Anzeigeleuchten an der Steuertafel erloschen sind (falls keine Steuertafel angeschlossen ist, achten Sie auf die Anzeigeleuchten am Gehäuse). Warten Sie anschließend weitere fünf Minuten, bevor Sie mit den Arbeiten an den Anschlüssen des Frequenzumrichters beginnen. Vor Ablauf dieser Zeit darf die Abdekkung des Geräts nicht geöffnet werden. Stellen Sie nach Ablauf dieser Zeit mithilfe eines Messinstruments sicher, dass absolut keine Spannung anliegt. Vergewissern Sie sich vor jeder Arbeit an elektrischen Geräten, dass die Spannungsversorgung getrennt wurde!
	Vor dem Anschluss des Frequenzumrichters an die Stromversorgung sollten Sie sich vergewissern, dass Front- und Kabelabdeckung des Frequenzumrichters geschlossen sind.
	Für Antriebstypen mit Nennströmen zwischen 72 A und 310 A bei einer Spannungsversorgung von 380 bis 480 V sowie für Nennströme zwischen 75 A und 310 A bei einer Spannungsversorgung von 208 bis 240 V ist Eckpunkt-Erdung zulässig. Denken Sie daran, die EMV-Klasse zu ändern, indem Sie die Steckbrücken entfernen. Siehe Kapitel 6.3.

6.1 Inbetriebnahme des Umrichters

Lesen Sie die Sicherheitshinweise in Kapitel 1 und die Hinweise oben sorgfältig durch, und befolgen Sie sie.

Nach der Installation:

- ☐ Sowohl der Frequenzumrichter als auch der Motor müssen **geerdet** sein.
- ☐ Achten Sie darauf, dass die Netz- und Motorkabel **den in Kapitel 4.1.1 beschriebenen Anforderungen** entsprechen.
- ☐ Die Steuerkabel müssen sich so weit wie möglich von den Netzkabeln **entfernt befinden** (siehe Kapitel 4.3).
- ☐ Die **Abschirmung** der geschirmten Kabel muss an die mit gekennzeichnete **Schutzerde angeschlossen sein**.
- ☐ Überprüfen Sie das **Anzugsmoment** aller Anschlussklemmen.
- ☐ Die **Leiter dürfen nicht** mit den elektrischen Bauteilen des Frequenzumrichters in Kontakt kommen.
- ☐ Die gemeinsamen Bezüge der Digitaleingangsgruppen müssen an +24V oder GND der E/A-Klemmleiste oder an der externen Spannungsquelle angeschlossen sein.
- ☐ Überprüfen Sie **Qualität und Menge** des Kühlluftstroms (Kapitel 3.2 und Tabelle 12).
- ☐ Überprüfen Sie das Innere des Frequenzumrichters auf **Kondensatbildung**.
- ☐ Stellen Sie sicher, dass sich alle an die E/A-Klemmleiste angeschlossenen Ein/Aus-Schalter in Aus-Stellung befinden.
- ☐ Führen Sie vor dem Anschließen des Frequenzumrichters ans Netz folgende Schritte aus: Überprüfen Sie **Sitz und Zustand** aller Sicherungen und sonstiger Schutzmechanismen.
- ☐ Führen Sie den Anlaufassistenten aus (siehe Applikationshandbuch).

6.2 Betrieb des Motors

CHECKLISTE ZUM BETRIEB DES MOTORS

	Den Motor **vor dem Start** auf **ordnungsgemäße Installation** überprüfen und sicherstellen, dass die an den Motor angeschlossene Maschine das Starten des Motors erlaubt.
	Die maximale Motordrehzahl (Frequenz) abhängig vom jeweiligen Motor und der an ihn angeschlossenen Maschine einstellen.
	Sicherstellen, dass **die Drehrichtung des Motors** grundsätzlich gefahrlos geändert werden kann.
	Sicherstellen, dass keine Kompensationskondensatoren am Motorkabel angeschlossen sind.
	Sicherstellen, dass die Motoranschlussklemmen nicht an das Netzpotenzial angeschlossen sind.

6.2.1 Kabel- und Motorisolationsprüfung

1. Isolationsprüfung des Motorkabels
   Trennen Sie das Motorkabel von den Anschlussklemmen U, V und W des Umrichters und vom Motor. Messen Sie den Isolationswiderstand des Motorkabels zwischen den einzelnen Phasenleitern sowie zwischen jedem Phasenleiter und dem Schutzleiter. Der Isolationswiderstand muss bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C > 1 MΩ sein.
2. Isolationsprüfung des Stromversorgungskabels
   Trennen Sie das Stromversorgungskabel von den Anschlussklemmen L1, L2 und L3 des Umrichters und von der Stromversorgung ab. Messen Sie den Isolationswiderstand des Netzkabels zwischen den einzelnen Phasenleitern sowie zwischen jedem Phasenleiter und dem Schutzleiter. Der Isolationswiderstand muss bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C > 1 MΩ sein.
3. Überprüfung der Motorisolation
   Trennen Sie das Motorkabel vom Motor und entfernen Sie die Stern-/Dreieckbrücken im Motoranschlusskasten. Messen Sie den Isolationswiderstand der einzelnen Motorwicklungen. Die Mess-Spannung muss mindestens der Nennspannung des Motors entsprechen, darf jedoch 1000 V nicht überschreiten. Der Isolationswiderstand muss bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C > 1MΩ sein. Halten Sie die Anweisungen des Motorherstellers jederzeit ein.

6.3 Installation in einem IT-System

Wenn das Stromnetz ein IT-System (Impedanzerdung) ist, der Frequenzumrichter jedoch über EMV-Schutz der Klassifizierung C2 verfügt, müssen Sie den EMV-Schutz des Frequenzumrichters auf die Kategorie C4 ändern. Entfernen Sie dafür die integrierten EMV-Steckbrücken entsprechend der folgenden Beschreibung:

HINWEIS: Honeywell SmartDrive HVAC 230 V-Produkte mit dem Buchstaben „T“ am Ende des Produktcodes (HVAC230-xxx-xxT) sind standardmäßig für IT-Netzwerke konfiguriert und müssen nicht abgeändert werden.

	Warnung! Führen Sie keine Änderungen durch, solange der Frequenzumrichter an das Stromversorgungsnetz angeschlossen ist.

6.3.1 Baugrößen MR4 bis MR6

1	Entfernen Sie das Hauptgehäuse des Frequenzumrichters (siehe Seiten 28 und 34), und suchen Sie die Steckbrücken, die die integrierten HF-Entstörfilter mit der Erdung verbinden. Siehe Abbildung 51. und Abbildung 52.

HINWEIS: Die Positionen der EMV-Steckbrücken haben sich für die Baugrößen MR5 und MR6 geändert. Abbildung 51. zeigt die alten Positionen und Abbildung 52. die neuen Positionen für die Baugrößen MR5 und MR6.

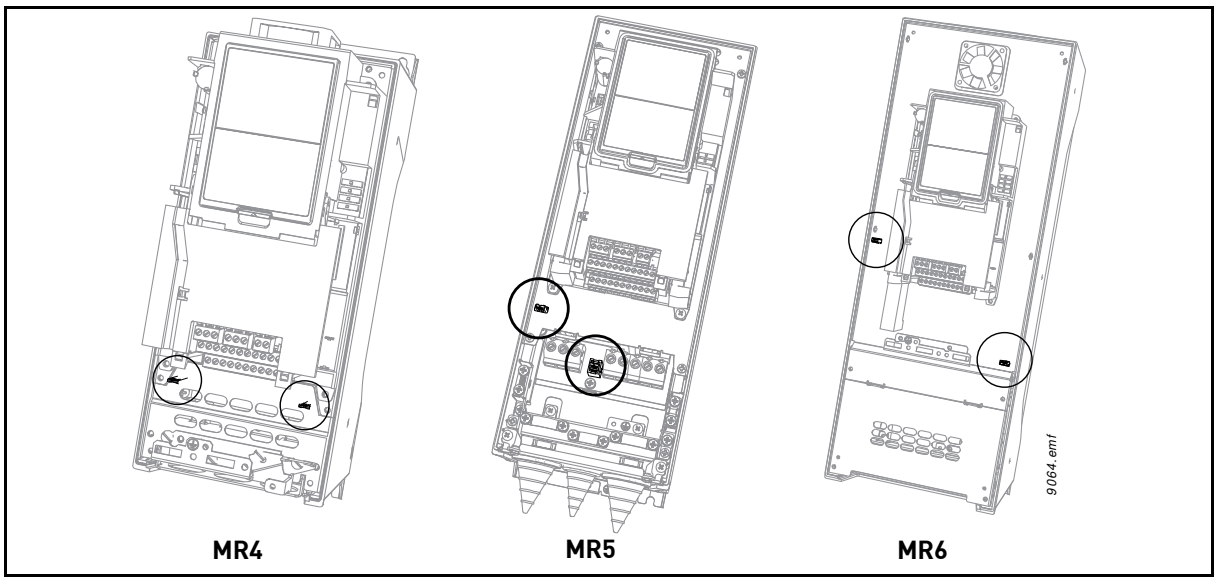


Abbildung 51. Aktuelle Positionen der EMV-Steckbrücken für die Baugröße MR4, alte Positionen für die Baugrößen MR5 und MR6

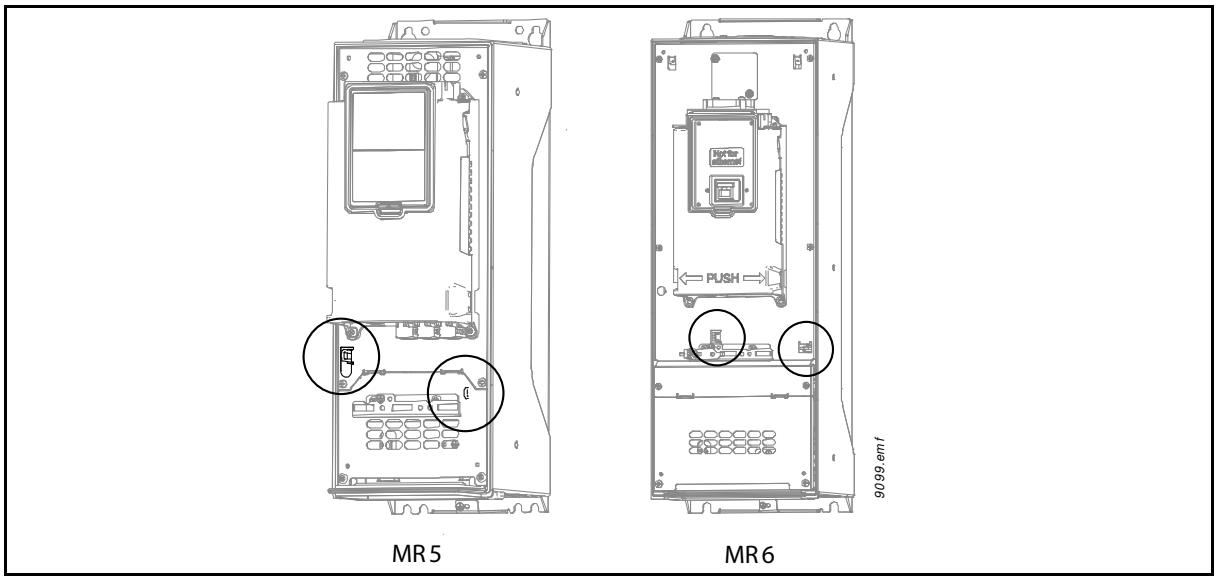


Abbildung 52. Aktuelle Positionen der EMV-Steckbrücken für die Baugrößen MR5 und MR6

2	Trennen Sie die HF-Entstörfilter von der Erdung, indem Sie die EMV-Steckbrükken unter Verwendung einer Schnabelzange oder eines vergleichbaren Werkzeugs entfernen. Siehe Abbildung 53..

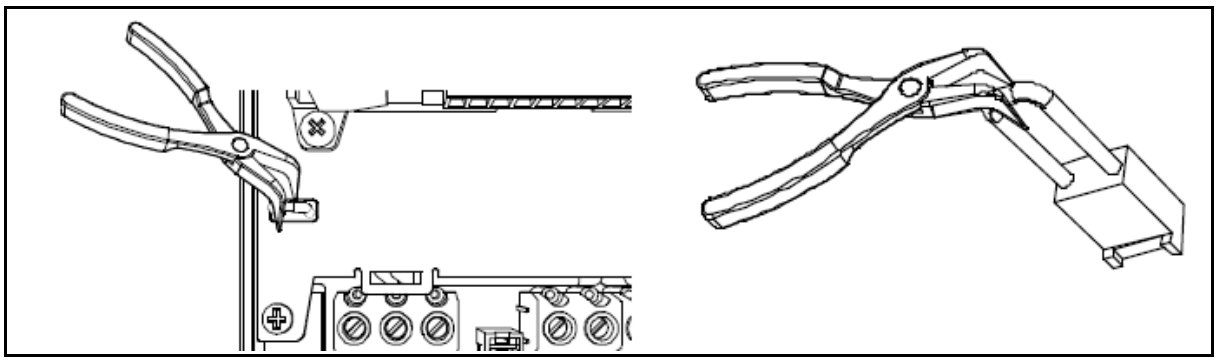


Abbildung 53. Entfernen der Steckbrücke am Beispiel MR5

6.3.2 Baugrößen MR7 und MR8

Folgen Sie den oben stehenden Anweisungen, um den EMV-Schutz des Frequenzumrichters der Baugrößen MR7 und MR8 auf die EMV-Kategorie C4 zu ändern.

1	Entfernen Sie die Hauptabdeckung des Frequenzumrichters, und suchen Sie die Steckbrücke. **Nur MR8:** Drücken Sie den Erdungsstab nach unten. Siehe Abbildung 54.

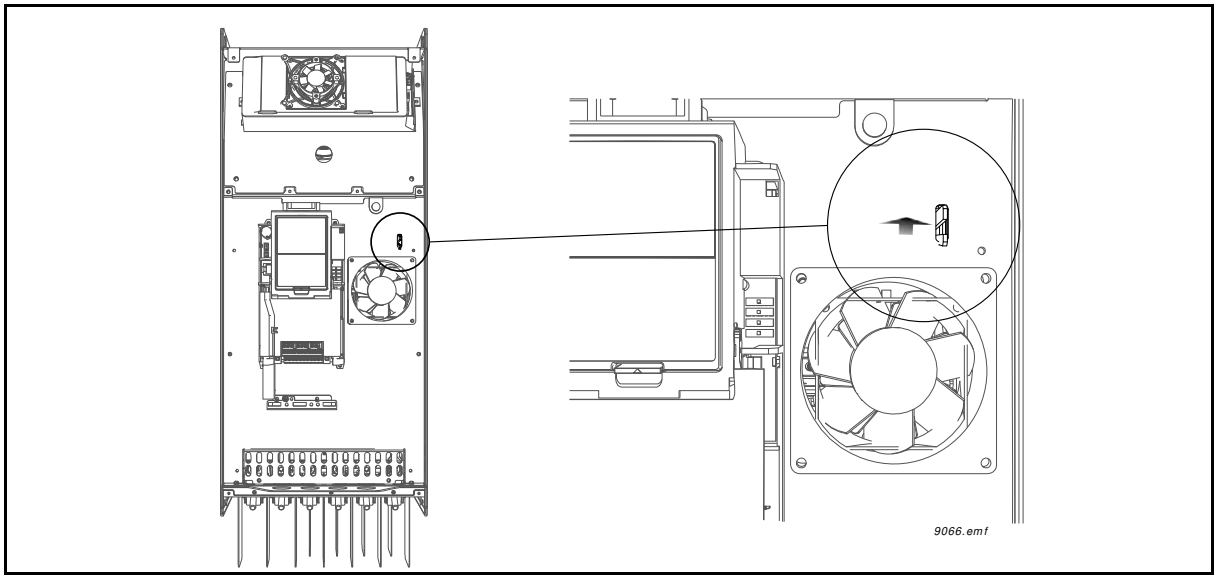


Abbildung 54.

2	**MR7 und MR8:** Suchen Sie unter der Abdeckung nach der EMV-Einheit. Entfernen Sie die Schrauben der Abdeckung, um die EMV-Steckbrücke freizulegen. Ziehen Sie die Steckbrücke ab, und bringen Sie die Abdeckung wieder an.

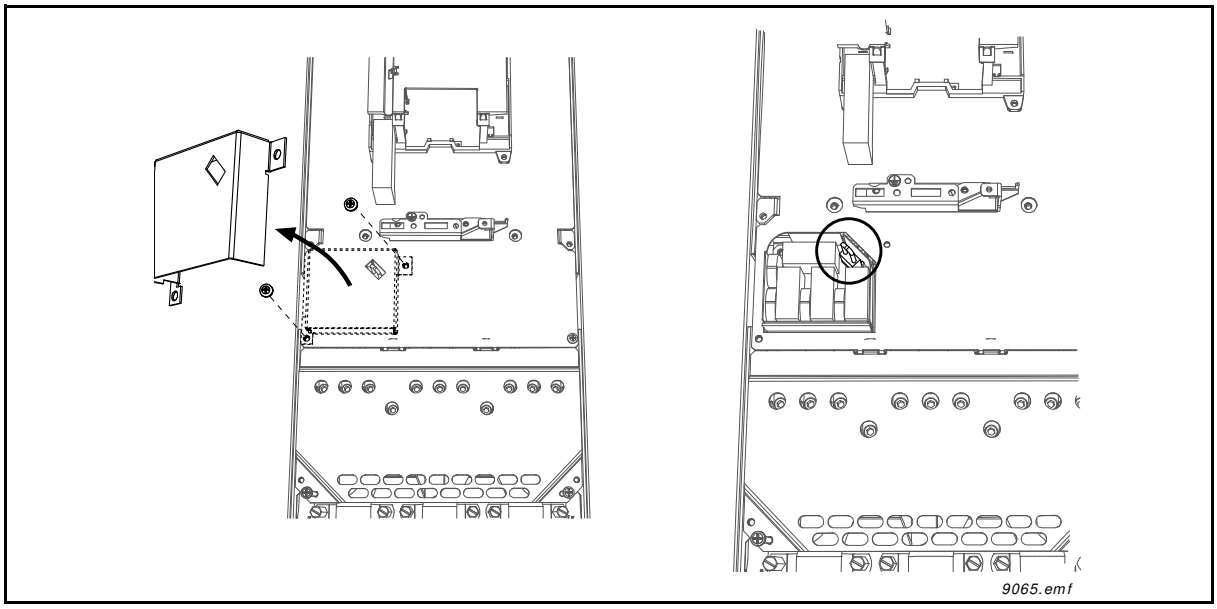


Abbildung 55.

3	**Nur MR7:** Trennen Sie die DC-Erdsammelschiene zwischen den Klemmen R- und U vom Rahmen, indem Sie die M4-Schraube lösen.

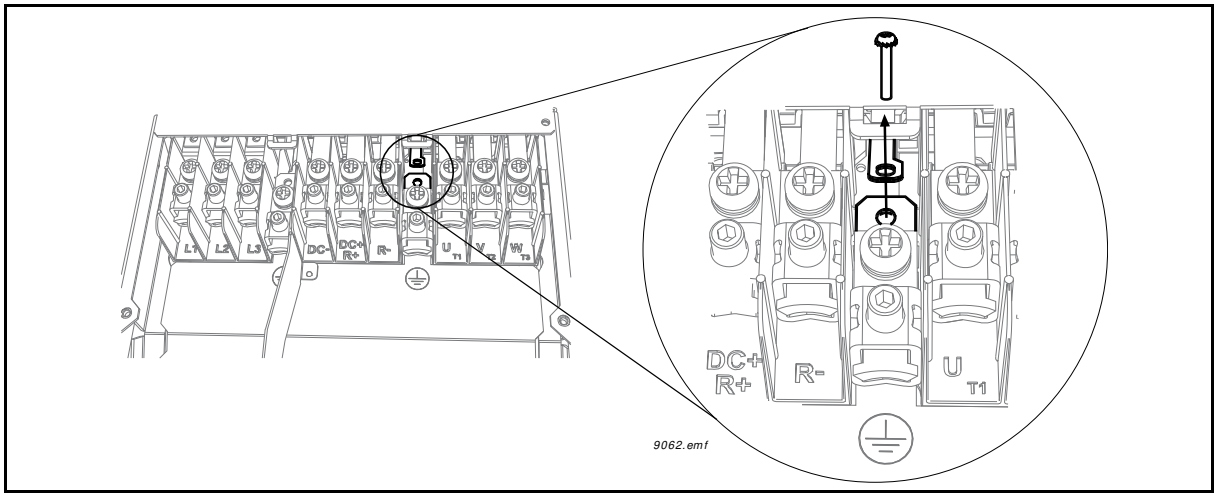


Abbildung 56. MR7: Trennen der DC-Erdsammelschiene vom Rahmen

6.3.3 Baugröße MR9

Folgen Sie den nachstehenden Anweisungen, um den EMV-Schutz des Frequenzumrichters der Baugröße MR9 auf die EMV-Klasse C4 zu ändern.

1	Suchen Sie im Zubehör nach dem *Molex*-Stecker. Entfernen Sie die Hauptabdekkung des Frequenzumrichters, und suchen Sie den Platz für den Stecker neben dem Lüfter. Schieben Sie den Molex-Stecker in seine Position. Siehe Abbildung 57.

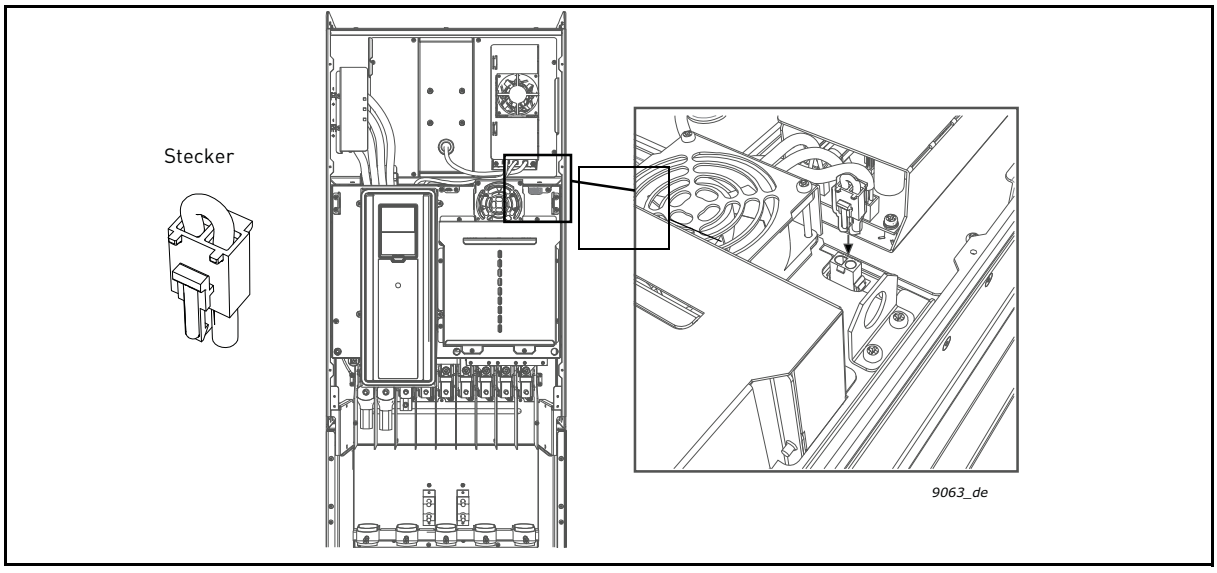


Abbildung 57.

2	Entfernen Sie dann die Abdeckung des Erweiterungskastens, die Kontaktabschirmung sowie die E/A-Platte mit der E/A-Dichtungsplatte. Suchen Sie die EMV-Brücke auf der EMV-Karte (siehe Vergrößerung unten), und entfernen Sie diese.

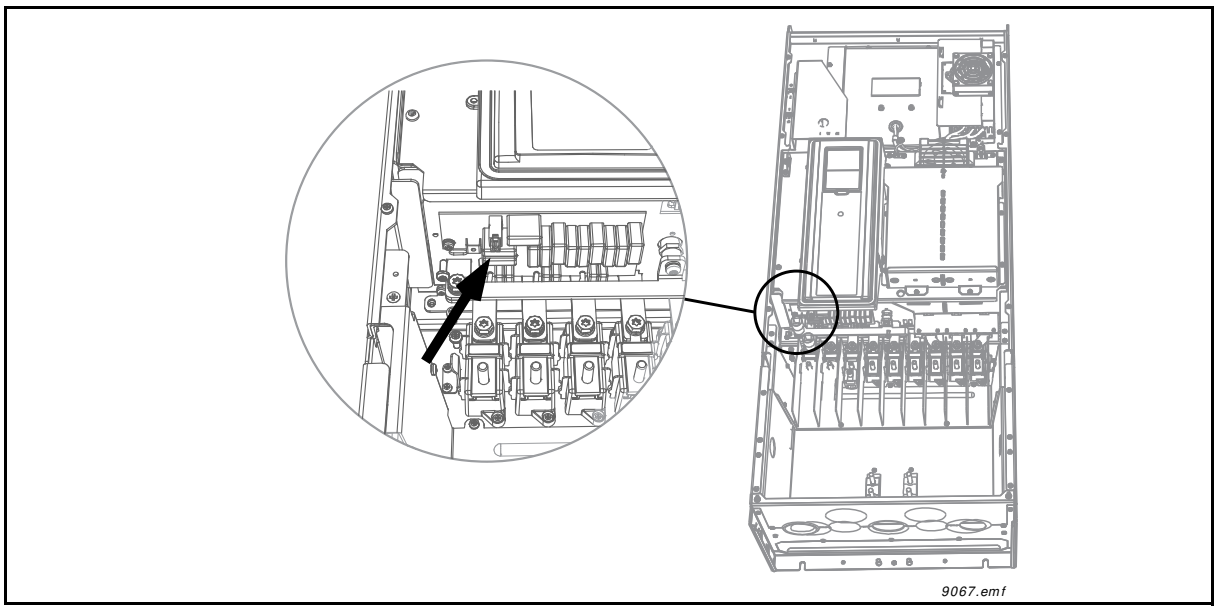
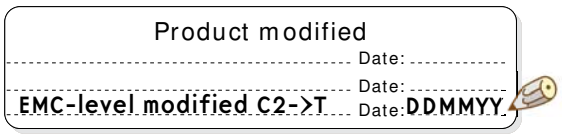


Abbildung 58.

	ACHTUNG! Vergewissern Sie sich vor dem Anschließen der Stromversorgung an den Frequenzumrichter, dass die EMV-Schutzklassifizierung des Umrichters richtig eingestellt wurde.
	HINWEIS: Schreiben Sie nach der Durchführung der Änderung auf das mitgelieferte Schild den Eintrag *EMV-Pegel geändert* (siehe unten), und notieren Sie das Datum. Sofern dies noch nicht erfolgt ist, kleben Sie das Schild auf das Typenschild des Frequenzumrichters.



6.4 Wartung

Unter normalen Bedingungen ist der Frequenzumrichter wartungsfrei. Für einen reibungslosen Betrieb und eine möglichst lange Lebensdauer des Umrichters wird jedoch empfohlen, das Gerät regelmäßig zu warten. Dazu sollten die empfohlenen Wartungsintervalle (siehe Tabelle unten) eingehalten werden.

HINWEIS: Aufgrund des Kondensatorentyps (Dünnfilmkondensatoren) ist eine Erholung der Kondensatoren nicht erforderlich.

Wartungsintervall	Wartungsmaßnahme
Regelmäßig und entsprechend dem allgemeinen Wartungsintervall	• Überprüfen der Anzugsmomente von Anschlussklemmen • Filterüberprüfung
6–24 Monate (umgebungsabhängig)	• Überprüfen der Ein- und Ausgangsklemmen sowie der E/A-Steueranschlussklemmen. • Überprüfen des Lüfters • Überprüfen von Klemmen, Sammelschienen und anderen Oberflächen auf Korrosion • Überprüfen der Türfilter bei Schrankeinbau
24 Monate	• Säubern von Kühlkörper und Kühltunnel
3–6 Jahre	• Wechseln des internen IP54-Lüfters
6–10 Jahre	• Wechseln des Hauptlüfters

7. TECHNISCHE DATEN

7.1 Nennleistung des Frequenzumrichters

7.1.1 Netzspannung 208 bis 240 V

	Eingangsspannung 208–240 V, 50–60 Hz, 3-phasig					
	Produkttyp	Belastbarkeit			Motorwellenleistung	
		Niedrig*			Versorgung 230	Netzspannung 208-240 V
		Dauernennstrom I_L [A]	Eingangsstrom I_{in} [A]	10% Überlaststrom [A]	10 % Überlast 40 °C [kW]	10 % Überlast 40 °C [hp]
MR4	230 P55	**3,7**	3,2	4,1	**0,55**	**0,75**
	230 P75	**4,8**	4,2	5,3	**0,75**	**1,0**
	230 1P1	**6,6**	6,0	7,3	**1,1**	**1,5**
	230 1P5	**8,0**	7,2	8,8	**1,5**	**2,0**
	230 2P2	**11,0**	9,7	12,1	**2,2**	**3,0**
	230 3P0	**12,5**	10,9	13,8	**3,0**	**4,0**
MR5	230 4P0	**18,0**	16,1	19,8	**4,0**	**5,0**
	230 5P5	**24,2**	21,7	26,4	**5,5**	**7,5**
	230 7P5	**31,0**	27,7	34,1	**7,5**	**10,0**
MR6	230 11P	**48,0**	43,8	52,8	**11,0**	**15,0**
	230 15P	**62,0**	57,0	68,2	**15,0**	**20,0**
MR7	230 18P	**75,0**	69,0	82,5	**18,5**	**25,0**
	230 22P	**88,0**	82,1	96,8	**22,0**	**30,0**
	230 30P	**105,0**	99,0	115,5	**30,0**	**40,0**
MR8	230 37P	**143,0**	135,1	154,0	**37,0**	**50,0**
	230 45P	**170,0**	162,0	187,0	**45,0**	**60,0**
	230 55P	**208,0**	200,0	225,5	**55,0**	**75,0**
MR9	230 75P	**261,0**	253,0	287,1	**75,0**	**100,0**
	230 90P	**310,0**	301,0	341,0	**90,0**	**125,0**

* Siehe Kapitel 7.1.3.

Tabelle 28. Nennleistung, Versorgungsspannung 208–240 V.

HINWEIS: Die Nennströme bei Umgebungstemperatur (in Tabelle 30) werden nur dann erreicht, wenn die Schaltfrequenz dem werkseitig festgelegten Standardwert entspricht oder darunter liegt.

7.1.2 Netzspannung 380 bis 480 V

	Eingangsspannung 380–480 V, 50–60 Hz, 3~					
	Umrichtertyp	Belastbarkeit			Motorwellenleistung	
		Niedrig*			Netzspannung 400 V	Netzspannung 480 V
		Dauernennstrom I_L [A]	Eingangsstrom I_{in} [A]	10% Überlaststrom [A]	10 % Überlast 40 °C [kW]	10 % Überlast 40 °C [HP]
MR4	400 1P1	**3,4**	3,4	3,7	**1,1**	**1,5**
	400 1P5	**4,8**	4,6	5,3	**1,5**	**2,0**
	400 2P2	**5,6**	5,4	6,2	**2,2**	**3,0**
	400 3P0	**8,0**	8,1	8,8	**3,0**	**5,0**
	400 4P0	**9,6**	9,3	10,6	**4,0**	**5,0**
	400 5P5	**12,0**	11,3	13,2	**5,5**	**7,5**
MR5	400 7P5	**16,0**	15,4	17,6	**7,5**	**10**
	400 11P	**23,0**	21,3	25,3	**11,0**	**15,0**
	400 15P	**31,0**	28,4	34,1	**15,0**	**20,0**
MR6	400 18P	**38,0**	36,7	41,8	**18,5**	**25,0**
	400 22P	**46,0**	43,6	50,6	**22,0**	**30,0**
	400 30P	**61,0**	58,2	67,1	**30,0**	**40,0**
MR7	400 37P	**72,0**	67,5	79,2	**37,0**	**50,0**
	400 45P	**87,0**	85,3	95,7	**45,0**	**60,0**
	400 55P	**105,0**	100,6	115,5	**55,0**	**75,0**
MR8	400 75P	**140,0**	139,4	154,0	**75,0**	**100,0**
	400 90P	**170,0**	166,5	187,0	**90,0**	**125,0**
	400 110	**205,0**	199,6	225,5	**110,0**	**150,0**
MR9	400 132	**261,0**	258,0	287,1	**132,0**	**200,0**
	400 160	**310,0**	303,0	341,0	**160,0**	**250,0**

* Siehe Kapitel 7.1.3

Tabelle 29. Nennleistung, Versorgungsspannung 380–480 V.

HINWEIS: Die Nennströme bei Umgebungstemperatur (inTabelle 30) werden nur dann erreicht, wenn die Schaltfrequenz dem werkseitig festgelegten Standardwert entspricht oder darunter liegt.

7.1.3 Definitionen für Überlast

Geringe Überlast = Nach fortlaufendem Betrieb mit Ausgangsnennstrom I_L wird der Umrichter für 1 Minute mit 110 % * I_L gespeist, gefolgt von einem Intervall mit I_L.

Beispiel: Wenn das Lastspiel alle 10 Minuten 110 % Nennstrom I_L für 1 Minute erfordert, darf in den restlichen 9 Minuten maximal 98 % Nennstrom oder weniger zugeführt werden.

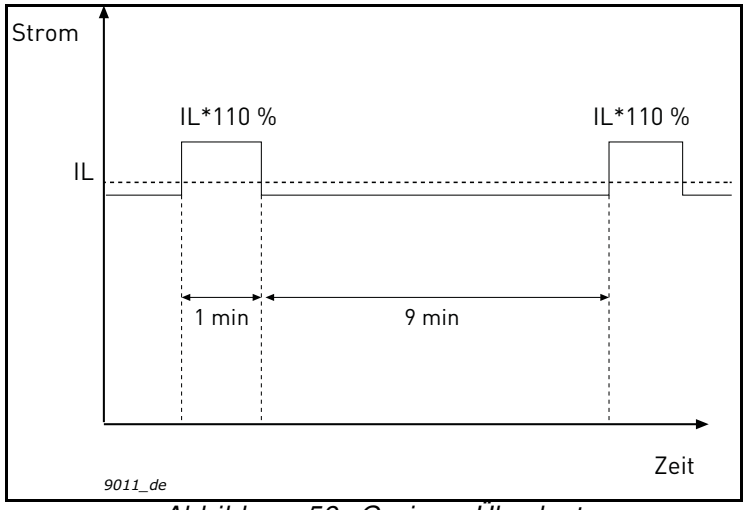


Abbildung 59. Geringe Überlast

7.2 Technische Daten

Netzanschluss	Eingangsspannung U_{in}	208–240 V; 380–480 V; -10 %–+10 %
	Eingangsfrequenz	50–60 Hz -5–+10 %
	Netzanschluss	Max. einmal pro Minute
	Anlaufverzögerung	4 s (MR4 bis MR6); 6 s (MR7 bis MR9)
Motoranschluss	Ausgangsspannung	0–U_{in}
	Dauerausgangsstrom	I_L:Umgebungstemperatur max. +40 °C, bis zu +50 °C mit Leistungsabminderung; Überlast 1,1 x I_L (1 Min./10 Min.)
	Ausgangsfrequenz	0–320 Hz (Standard)
	Frequenzauflösung	0,01 Hz
Regeleigenschaften	Schaltfrequenz (siehe Parameter M3.1.2.1)	1,5–10 kHz; Werkseinst.: **MR4-6:** 6 kHz (außer 230 3P0, 230 7P5, 230 15P, 400 5P5, 400 15P und 400 30P: 4 kHz) **MR7:** 4 kHz **MR8-9:** 3 kHz Automatische Anpassung der Schaltfrequenz durch Überbrückungsfunktion für Übertemperaturen bei einer Überlast, z. B. kurzzeitigen Anstieg der Umgebungstemperatur.
	Frequenzsollwert Analogeingang Steuertafelsollwert	 Auflösung 0,1% (10Bit), Genauigkeit ±1% Auflösung 0,01 Hz
	Feldschwächpunkt	8 bis 320 Hz
	Beschleunigungszeit	0,1–3000 Sek.
	Bremszeit	0,1–3000 Sek.

Umgebungsbedingungen	Umgebungstemperatur während des Betriebs	I_L: -10 °C (kein Frost)–+40 °C; bis zu +50 °C mit Leistungsabminderung
	Lagertemperatur	-40 °C–+70 °C
	Relative Luftfeuchtigkeit	0–95 % RH, nicht kondensierend, nicht korrosiv
	Luftqualität: • chemische Dämpfe • mechanische Partikel	**Getestet** nach IEC 60068-2-60 Test Ke: Korrosionstest mit flüssigem Gasgemisch, Methode 1 (H_2S [Schwefelwasserstoff] und SO_2 [Schwefeldioxid]) **Ausgelegt** für einen Gebrauch in Übereinstimmung mit: IEC 60721-3-3, Gerät in Betrieb, Klasse 3C2 IEC 60721-3-3, Gerät in Betrieb, Klasse 3S2
	Aufstellungshöhe	100 % Belastbarkeit (keine Leistungsabminderung) bis zu 1000 m 1 % Leistungsminderung für jede 100 m über 1.000 m Maximale Einsatzhöhe: **208–240 V:** 4.500 m (TN- und IT-Systeme) **380–480 V:** 4.500 m (TN- und IT-Systeme) Spannung für E/A-Signale: Bis zu 2.000 m: Bis zu **240 V** zulässig 2.000m...4.500 m: Bis zu **120 V** zulässig Eckpunkt-Erdung: nur bis zu 2.000 m.
Umgebungsbedingungen (Forts.)	Vibration EN61800-5-1/ EN60068-2-6	5–150 Hz **Schwingungsamplitude** 1 mm (Spitze) bei 5–15,8 Hz (MR4–MR9) **Max. Beschleunigungsamplitude** 1 G bei 15,8–150 Hz (MR4–MR9)
	Schock EN61800-5-1 EN60068-2-27	UPS-Falltest (für anwendbare UPS-Gewichte) Lagerung und Transport: max. 15 G, 11 ms (in der Verpackung)
	Schutzart	IP21/NEMA1 (HVACxxx-xxx-21) IP54/NEMA12 (HVACxxx-xxx-54) Hinweis: Steuertafel für IP54/Typ12
EMV (bei Werkseinstellung)	Störfestigkeit	Entspricht EN61800-3 (2004), 1. und 2. Umgebung
	Störemissionen	EN61800-3 (2004), Kategorie C2 Der Frequenzumrichter kann für IT-Netzwerke angepasst werden. Siehe Kapitel 6.3.
Geräuschpegel	Mittlerer Geräuschpegel (Kühlgebläse) Schallleistungspegel in dB (A)	MR4: 65 MR7: 77 MR5: 70 MR8: 86 MR6: 77 MR9: 87
Sicherheit		EN 61800-5-1 (2007), CE, cUL; (Zulassungsdetails finden Sie auf dem Typenschild)

Schutzfunktionen	Grenzwert für Überspannungsauslösung	240-V-Umrichter: **456 VDC** 480-V-Umrichter: **911 VDC**
	Grenzwert für Unterspannungsauslösung	Abhängig von Versorgungsspannung (0,8775 x Versorgungsspannung): Versorgungsspannung 240 V: Auslösegrenzwert **211 VDC** Versorgungsspannung 400 V: Auslösegrenzwert **351 VDC** Versorgungsspannung 480 V: Auslösegrenzwert **421 VDC**
	Erdschlussschutz	Ja
	Netzüberwachung	Ja
	Motorphasenüberwachung	Ja
	Überstromschutz	Ja
	Geräteübertemperaturschutz	Ja
	Motorüberlastschutz	Ja
	Motorblockierschutz	Ja
	Motorunterlastschutz	Ja
	Kurzschluss-Schutz für Referenzspannungen von +24VDC und +10VDC	Ja

Tabelle 30. Technische Daten

7.2.1 Technische Informationen zu Steueranschlüssen

Standard-E/A-Karte		
Klemme	**Signal**	**Technische Angaben**
1	Sollausgang	+10 VDC, +3 %; Max. Strom 10 mA
2	Analogeingang, Spannung bzw. Strom	Analogeingangskanal 1; kurzschlussgeschützt 0– +10V DC (Ri = 200 kΩ) 4–20 mA (Ri = 250 Ω) Auflösung 0,1 %, Genauigkeit ±1 % V-/mA-Auswahl über DIP-Schalter (siehe Seite 47)
3	Gemeinsamer Analogeingang (Strom)	Differenzeingang, wenn nicht an Masse angeschlossen; Erlaubt eine Differenzspannung von ±20 V gegen GND
4	Analogeingang, Spannung bzw. Strom	Analogeingangskanal 2; kurzschlussgeschützt Werkseinst.:4–20 mA (Ri =250 Ω) 0–10 VDC (Ri=200k Ω) Auflösung 0,1 %, Genauigkeit ±1 % V-/mA-Auswahl über DIP-Schalter (siehe Seite 47)
5	Gemeinsamer Analogeingang (Strom)	Differenzeingang, wenn nicht an Masse angeschlossen; Erlaubt 20V Differenzspannung an GND
6	24 VDC Hilfsspannung	+24 VDC, ±10 %, max. überlagerte Wechselspannung < 100 mVrms; max. 250 mA Dimensionierung: max. 1000 mA/Steuereinheit Kurzschluss-Schutz
7	E/A Masse	Masseanschluss für Sollwerte und Steuersignale (interner Anschluss an Gehäuseerdung über 1 MΩ)
8	Digitaleingang 1	Positive oder negative Logik Ri = min. 5 kΩ 0...5 VDC = “0” 15…30 VDC = “1”
9	Digitaleingang 2	
10	Digitaleingang 3	
11	Gemeins. A für DIN1-DIN6.	Digitaleingänge können von der Masse isoliert werden (siehe Kapitel 5.1.2.2).
12	24 VDC Hilfsspannung	+24 VDC, ±10 %, max. überlagerte Wechselspannung < 100 mVrms; max. 250 mA Dimensionierung: max. 1000 mA/Steuereinheit Kurzschluss-Schutz
13	E/A Masse	Masseanschluss für Sollwerte und Steuersignale (interner Anschluss an Gehäuseerdung über 1 MΩ)
14	Digitaleingang 4	Positive oder negative Logik Ri = min. 5 kΩ 0...5 VDC = “0” 15…30 VDC = “1”
15	Digitaleingang 5	
16	Digitaleingang 6	
17	Gemeins. A für DIN1-DIN6.	Digitaleingänge können von der Masse isoliert werden (siehe Kapitel 5.1.2.2).
18	Analogsignal (+-Ausgang)	Analogausgangskanal 1, Auswahl 0–20 mA, Last <500 Ω Werkseinst.:0–20 mA/0-10 VDC Auflösung 0,1 %, Genauigkeit ±2 % V-/mA-Auswahl über DIP-Schalter (siehe Seite 47) Kurzschluss-Schutz.
19	Analogausgang, gemeinsamer Bezugspunkt	
30	24 VDC Hilfseingangsspannung	Kann verwendet werden, um das Steuergerät zu versorgen (z. B. USV, Batterie). +24 VDC, +-10 %; max. 1000 mA

Standard-E/A-Karte		
Klemme	**Signal**	**Technische Angaben**
A	RS485	Differenzempfänger/-geber Busabschlusswiderstand mit DIP-Schaltern festlegen (siehe Seite 47)
B	RS485	

Tabelle 31. Technische Informationen zur Standard-E/A-Karte

Relais-karte	Relaiskarte mit zwei Wechsler-Relais (SPDT) und einem Schließer-Relais (NO oder SPST) 5,5 mm Isolierung zwischen Kanälen.	
21	Relaisausgang 1*	Schaltkapazität 24 VDC/8 A 250 VAC/8A 125 VDC/0,4A Min. Schaltbürde 5 V/10 mA
22		
23		
24	Relaisausgang 2*	Schaltkapazität 24 VDC/8 A 250 VAC/8A 125 VDC/0,4A Min. Schaltbürde 5 V/10 mA
25		
26		
28	Thermistoreingang	Rtrip = 4,7 kΩ (PTC); Messspannung 3,5 V
29		

* Wenn die Ausgangsrelais mit einer Steuerspannung von 230 V AC betrieben werden, muss diese über einen separaten Trenntrafo gespeist werden, um Kurzschlussströme und Schalt-Überspannungen zu begrenzen. Hiermit soll ein Verschweißen der Relaiskontakte vermieden werden. Siehe Norm EN 60204-1, Abschnitt 7.2.9

Tabelle 32. Technische Informationen zur Relaiskarte

DPD00706F

Hergestellt für und im Auftrag des Geschäftsbereichs Environmental and Combustion Controls der Honeywell Technologies Sàrl, Rolle, Z.A. La Pièce 16, Schweiz in Vertretung durch:

Änderungen vorbehalten.

Automation and Control Solutions
Honeywell GmbH
Böblinger Strasse 17
71101 Schönaich
Germany
Phone (49) 7031 63701
Fax (49) 7031 637493
http://ecc.emea.honeywell.com

GE1B-0489GE51 R0114

January 2014
© 2014 Honeywell International Inc.

Honeywell