

VACON® 100 X
FREQUENZUMRICHTER

INSTALLATION, TECHNIK UND WARTUNG HANDBUCH

VACON®

INDEX

Dokumentcode (Originalbetriebsanleitung): DPD00803K

Bestellcode: DOC-INS03985+DLUK

Ver. K

Version freigegeben am: 30.5.19

1. Sicherheit	6
1.1 Schilder	6
1.2 Einheiten	6
1.3 Gefahr	7
1.4 Warnungen	7
1.5 Erdung und Erdschlussschutz	9
1.6 Isolierungssystem	12
1.7 Kompatibilität zu RCDs	13
1.8 Erweiterter Temperaturbereich	13
1.9 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	13
1.10 Marineumgebung	14
2. Lieferumfang	15
2.1 Typenschlüssel	16
2.2 Bestellcodes	17
2.3 Auspacken und Anheben des Frequenzumrichters	18
2.4 Zubehör	18
2.4.1 Gehäuse MM4	18
2.4.2 Gehäuse MM5	19
2.4.3 Gehäuse MM6	19
2.4.4 STO-Klemmenstecker	20
2.4.5 Aufkleber „Produkt abgeändert“	20
2.4.6 Entsorgung	20
3. Montage	21
3.1 Abmessungen MM4	21
3.2 Abmessungen MM5	22
3.3 Abmessungen MM6	23
3.4 Vorstellung der Module	24
3.5 Montage	25
3.5.1 Wandmontage	26
3.5.2 Motormontage	26
3.5.3 Getrennte Module	26
3.6 Kühlung	27
4. Netzanschluss	28
4.1 Hauptschalter	30
4.2 UL-Normen für Kabel	30
4.3 Beschreibung der Klemmen	31
4.4 Kabelgrößen und -auswahl	34
4.4.1 Kabel- und Sicherungsgrößen, Schaltschränke MM4 bis MM6	34
4.4.2 Kabel- und Sicherungsgrößen, Schaltschränke MM4 bis MM6, Nordamerika	35
4.4.3 Bremswiderstandskabel	36
4.4.4 Steuerleitungen	36
4.5 Kabelinstallation	37
5. Steuereinheit	45
5.1 Verdrahtung der Steuereinheit	46
5.1.1 Steuerleitungsgrößen	46
5.1.2 Standard-Ein-/Ausgangsklemmen	47
5.1.3 Relais- und Thermistoreingangsklemmen	48
5.1.4 STO-Klemmen (Safe Torque Off)	48

5.1.5 Auswahl von Anschlussfunktionen über DIP-Schalter	49
5.1.6 Isolieren der Digitaleingänge von der Masse	49
5.1.7 Busabschluss des RS485-Anschlusses	50
5.2 Ein-/Ausgangsverdrahtung und Feldbus-Anschluss	51
5.2.1 Vorbereiten für die Nutzung von Ethernet	51
5.2.2 Vorbereiten für die Nutzung von RS485	52
5.2.3 Technische Daten zum RS485-Kabel	53
5.3 Einbau der Batterie für die Echtzeituhr (RTC, Real Time Clock)	54
6. Inbetriebnahme	57
6.1 Inbetriebnahme des Frequenzumrichters	58
6.2 Änderung der EMV-Schutzklasse	59
6.3 Betrieb des Motors	61
6.3.1 Kabel- und Motorisoliationsprüfung	61
6.4 Wartung	62
7. Technische Daten	63
7.1 Nennleistung des Frequenzumrichters	63
7.1.1 Netzspannung 3AC 208–240 V	63
7.1.2 Netzspannung 3 AC 380–480/500 V	64
7.1.3 Definitionen für Überlast	65
7.2 Leistungsdaten Bremswiderstand	66
7.3 VACON® 100 X – Technische Daten	67
7.3.1 Technische Informationen zu Steueranschlüssen	70
8. Optionen	72
8.1 Netzschalter	72
8.1.1 Installation	73
8.2 Steuertafel	77
8.2.1 Montage am Frequenzumrichter	77
8.2.2 Installation	78
8.2.3 Wandmontage	80
8.2.4 Grafische und Text-Steuertafel	83
8.2.5 VACON®-Steuertafel mit grafischer Anzeige	84
8.2.6 VACON®-Steuertafel mit Textsegment-Display	91
8.2.7 Fehlersuche	95
8.3 Heizgerät (Arktis-Option)	105
8.3.1 Sicherheit	105
8.3.2 Gefahrenhinweise	105
8.3.3 Technische Daten	105
8.3.4 Sicherungen	106
8.3.5 Montageanweisungen: Beispiel MM4	106
8.4 Optionskarten	109
8.5 Flanschadapter	110
8.5.1 Montageanweisungen: Beispiel MM4	113
9. Safe Torque Off	115
9.1 Allgemeine Beschreibung	115
9.2 Warnungen	116
9.3 Normen	117
9.4 Das STO-Prinzip	118
9.4.1 Technische Einzelheiten	119
9.5 Anschlüsse	119
9.5.1 Sicherheitsfunktion Kat. 4/PL e/SIL 3	120
9.5.2 Sicherheitsfunktion Kat. 3/PL e/SIL 3	122
9.5.3 Sicherheitsfunktion Kat. 2/PL d/SIL 2	123
9.5.4 Sicherheitsfunktion Kat. 1/PL c/SIL 1	123
9.6 Inbetriebnahme	125

9.6.1 Allgemeine Verdrahtungsrichtlinie	125
9.6.2 Checkliste für die Inbetriebnahme	126
9.7 Parameter und Fehlersuche	127
9.8 Wartung und Diagnose.....	127
10. Solarpumpenanwendung.....	128
10.1 Gefahr.....	128
10.2 Warnung	128
10.3 Auswahl der DC-Sicherung	128
10.4 Hersteller von gPV-Sicherungen	129
10.5 Auswahl der Paralleldiode.....	130
10.6 Dimensionierung des Photovoltaiksystems	131
10.7 Erdung	132
10.7.1 Polerdung.....	132
10.7.2 Frequenzumrichtererdung	132
10.8 Wechselstromnetzanschluss.....	132
10.8.1 Mehrere Versorgungsquellen	132
10.8.2 Umschalten zwischen Wechselstrom und Gleichstrom	132
10.9 Externe +24-V-Versorgung	132
10.10 DC-Leistungsanschluss.....	133

1. SICHERHEIT

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

Bitte lesen Sie diese Warnhinweise sorgfältig durch.

VACON® 100 X ist ein Frequenzumrichter für die Steuerung asynchroner Wechselstrommotoren und von Permanentmagnetmotoren. Das Produkt ist für eine Installation an einem Ort mit eingeschränktem Zugriff und für eine allgemeine Nutzung vorgesehen.

Nur durch den Hersteller zugelassenes, geschultes und qualifiziertes Personal darf den Frequenzumrichter installieren, bedienen und warten.

1.1 SCHILDER

Die Gefahrenhinweise und Warnungen sind wie folgt gekennzeichnet:

Tabelle 1. Warningschilder.

	= GEFÄHRliche SPANNUNG!
	= HEISSE OBERFLÄCHE
	= WARNUNG oder ACHTUNG

1.2 EINHEITEN

Die in diesem Handbuch verwendeten Abmessungen sind konform zu den IMS-Einheiten (International Metric System), auch als SI-Einheiten (Système International d'Unités) bezeichnet. Für die UL-Zertifizierung der Ausrüstung werden für einige dieser Abmessungen auch die äquivalenten britischen Maße angegeben.

Tabelle 2. Tabelle für die Einheitenumwandlung.

Physische Abmessung	SI-Wert	US-Wert	Umrechnungsfaktor	US-Bezeichnung
Länge	1 mm	0,0394 Zoll	25,4	Zoll
Gewicht	1 kg	2,205 lb	0,4536	Pound
Drehzahl	1 min ⁻¹	1 U/min	1	Umdrehungen pro Minute
Temperatur	1 °C (T1)	33,8 °F (T2)	T2 = T1 x 9/5 + 32	Fahrenheit
Drehmoment	1 Nm	8,851 lbf in	0,113	Pound-force inches
Leistung	1 kW	1,341 HP	0,7457	Pferdestärken

1.3 GEFAHR



Wenn der Frequenzumrichter an das Stromnetz angeschlossen ist, sind die **Bauteile der Leistungseinheit von VACON® 100 X-Frequenzumrichtern spannungsführend**. Der Kontakt mit diesen spannungsführenden Teilen ist **hochgefährlich** und kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!



Wenn der VACON® 100 X-Frequenzumrichter an das Stromnetz angeschlossen ist, **stehen die Motorklemmen (U, V und W), die Bremswiderstandsklemmen sowie die DC-Klemmen unter Spannung**, auch wenn der Motor nicht in Betrieb ist.



Warten Sie nach dem Trennen des Frequenzumrichters vom Netz, bis die Anzeigeleuchten an der Steuertafel erloschen sind (falls keine Steuertafel angeschlossen ist, achten Sie auf die Anzeigeleuchten an der Abdeckung). Warten Sie anschließend weitere 30 Sekunden, bevor Sie Arbeiten an den Anschlüssen des VACON® 100 X-Frequenzumrichters durchführen. Vor Ablauf dieser Zeit darf die Abdeckung der Einheit nicht geöffnet werden. Stellen Sie nach Ablauf dieser Zeit mithilfe von Messinstrumenten 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 auch dann eine gefährliche Steuerspannung** anliegen, wenn der VACON® 100 X-Frequenzumrichter nicht an das Stromnetz angeschlossen ist.



Vor dem Anschluss des Frequenzumrichters an das Netz ist sicherzustellen, dass der Powerhead des VACON® 100 X-Frequenzumrichters fest an dem Klemmenkasten angebracht ist.



Auch während eines Freilaufstopps (siehe Applikationshandbuch) fließt Spannung vom Motor zum Antrieb. Berühren Sie deshalb die Komponenten des Frequenzumrichters vom Netz erst, nachdem der Motor vollständig zum Stillstand gekommen ist und die Anzeigeleuchten an der Steuertafel erloschen sind (falls keine Steuertafel angeschlossen ist, achten Sie auf die Anzeigeleuchten an der Abdeckung). Warten Sie weitere 30 Sekunden, bevor Sie mit Arbeiten am Frequenzumrichter beginnen.



Die Klemmen führen Spannung, wenn der VACON® 100 X-Frequenzumrichter an ein Photovoltaiksystem angeschlossen ist. **Photovoltaikzellen erzeugen auch dann Gleichspannung, wenn die Sonne nur mit geringer Intensität scheint.**



Warten Sie 30 Sekunden, bis der Frequenzumrichter entladen ist, **bevor Sie zwischen AC- und DC-Versorgung** (Photovoltaiksystem) und umgekehrt umschalten.

1.4 WARNUNGEN



Der VACON® 100 X-Frequenzumrichter ist **ausschließlich** für **ortsfeste Installationen vorgesehen** (am Motor oder an der Wand).



Nur DVC A-Schaltkreise (Decisive Voltage Class A gemäß IEC 61800-5-1) dürfen an die Steuereinheit angeschlossen werden. Diese Anweisung dient dem Schutz des Frequenzumrichters und der Client-Anwendung. Der Hersteller haftet nicht für direkte oder Folgeschäden, die durch den unsachgemäßen Anschluss externer Schaltkreise an den Frequenzumrichter entstehen. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 1.6.



Führen Sie keine Messungen durch, solange der Frequenzumrichter an das Stromversorgungsnetz angeschlossen ist.



Der **Ableitstrom** von VACON® 100 X-Frequenzumrichtern liegt über 3,5 mA Wechselstrom. Laut Produktnorm EN61800-5-1 muss **ein zusätzlicher Erdanschluss** vorgesehen werden. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 1.5.



Wenn der Frequenzumrichter als Teil einer Maschine verwendet wird, **liegt es in der Verantwortung des Maschinenherstellers, die Maschine mit einem Sicherheitsschaltgerät gemäß EN 60204-1 zu versehen**. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 4.1.



Es dürfen nur **Originalersatzteile** des Herstellers 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 Impulssteuerung ausgewählt wurde und die STO-Eingänge einsatzbereit sind (Normalbetrieb). Außerdem können sich bei Parameter-, Applikations- oder Softwareänderungen die E/A-Funktionen (einschließlich Starteingaben) ändern. Trennen Sie daher den Motor von der Stromversorgung, wenn ein unvorhergesehener Start Gefahren verursachen kann. Dies gilt nur, wenn STO-Eingänge mit Spannung versorgt sind. Um einen unerwarteten Neustart zu vermeiden, schließen Sie ein geeignetes Sicherheitsrelais an die STO-Eingänge an.



Nach der automatischen Fehlerquittierung **startet der Motor automatisch**. Hierzu muss die Funktion zur automatischen Fehlerquittierung aktiviert sein. Weitere Einzelheiten finden Sie im Applikationshandbuch. Dies gilt nur, wenn STO-Eingänge mit Spannung versorgt sind. Um einen unerwarteten Neustart zu vermeiden, schließen Sie ein geeignetes Sicherheitsrelais an die STO-Eingänge an.



Vor der Durchführung von Messungen am Motor oder Motorkabel müssen Sie das Motorkabel vom Frequenzumrichter trennen.



Führen Sie keine Spannungsfestigkeitsprüfungen an Komponenten des VACON® 100 X durch. Die Prüfungen müssen in Übereinstimmung mit einem spezifischen Verfahren durchgeführt werden. Wird dieses Verfahren nicht eingehalten, kann dies zu Schäden am Produkt führen.



Vermeiden Sie den Kontakt mit den Bauteilen auf den Leiterplatten. Diese Bauteile können durch elektrostatische Entladungen (ESE) beschädigt werden.



Vergewissern Sie sich, dass der **EMV-Pegel** des Frequenzumrichters den Anforderungen Ihres Versorgungsnetzes entspricht. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 6.2.



In Wohngebieten kann dieses Produkt Funkstörungen erzeugen. In diesem Fall hat der Benutzer entsprechende Abhilfemaßnahmen zu ergreifen.



Die optionale Steuertafel ist in Übereinstimmung mit IP66/Typ 4x für den Außenbereich geeignet. Eine starke Sonneneinstrahlung oder zu hohe Temperaturen können eine Verschlechterung des LCD-Displays verursachen.



Entfernen Sie die EMV-Schrauben nicht von der Solarpumpenanwendung. Bei der Solarpumpenanwendung ist kein impedanzgeerdetes (IT) AC-Versorgungsnetz zulässig.

1.5 ERDUNG UND ERDSCHLUSSSCHUTZ



ACHTUNG!

Der VACON® 100 X-Frequenzumrichter muss grundsätzlich über einen Erdungsleiter geerdet werden, der an die Erdungsklemme angeschlossen wird (mit  gekennzeichnet).

Tabelle 16 und Tabelle 17 enthalten Angaben zum erforderlichen Querschnitt des Phasenleiters und des Schutzleiters (beide aus Kupfer bestehend).

Der Ableitstrom ist höher als 3,5 mA Wechselstrom, deshalb müssen MM4 und MM5 gemäß EN61800-5-1 eine feste Verbindung aufweisen, und es muss eine **zusätzliche Klemme für einen zweiten Schutzerdungsleiter** mit demselben Querschnitt wie der Original-Schutzerdungsleiter vorgesehen werden. MM6 muss fest installiert sein, der Querschnitt des Schutzerdungsleiters muss mindestens 10 mm² Cu betragen.

Am Klemmenkasten sind **drei Schrauben** (bei MM4 und MM5) und **zwei Schrauben** (bei MM6) vorgesehen für ORIGINAL- und MOTOR-Schutzerdungsleiter. Der Kunden kann die Schraube für jeden auswählen.

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

- 2,5 mm² bei mechanischem Schutz oder
- 4 mm² ohne mechanischen Schutz. Bei über Kabel angeschlossenen Geräten ist dafür zu sorgen, dass bei einem Versagen der Zugentlastung der Schutzerdungsleiter im Kabel als letzter Leiter unterbrochen wird.

Der Powerhead wird über Metallstifte geerdet, die sich am Klemmenkasten befinden. Diese kommen in Federkörben am Powerhead zu liegen. Abbildung 1, Abbildung 2 und Abbildung 3 zeigen die Lage der Schrauben (drei bei MM4 und MM5, zwei bei MM6) und der Metallstifte (einer bei MM4 und MM5, zwei bei MM6). Achten Sie bitte darauf, diese Stifte nicht zu beschädigen oder zu entfernen.

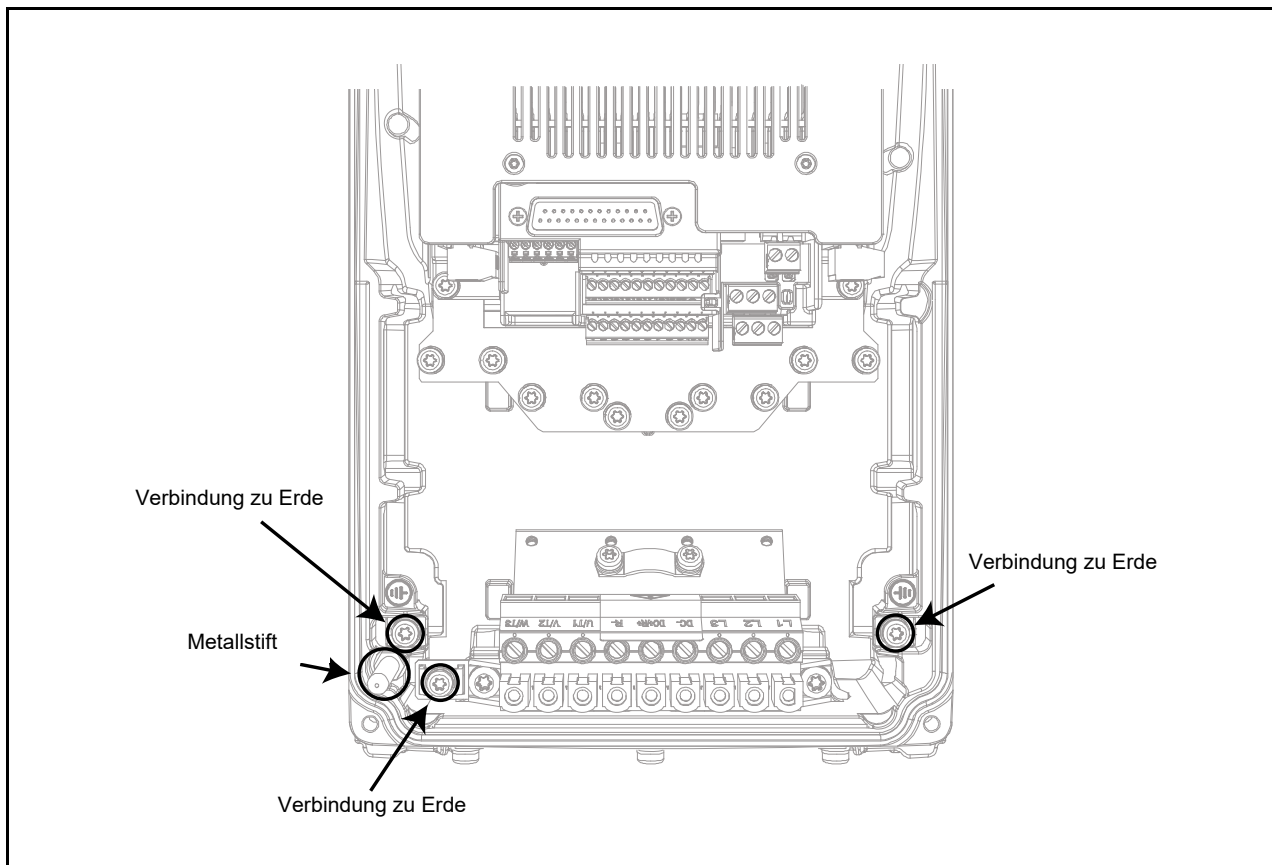


Abbildung 1. Verbindungen zu Erde und Metallstift beim MM4.

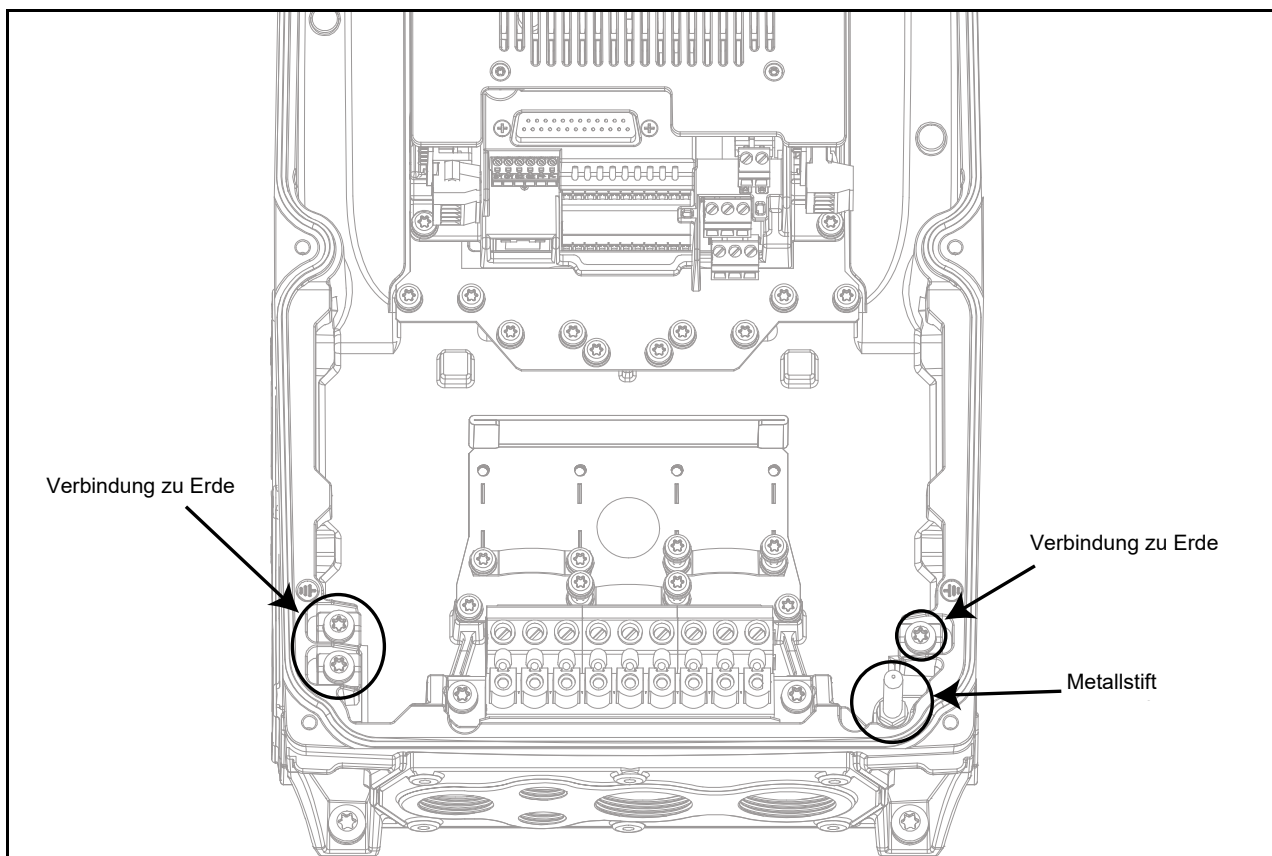


Abbildung 2. Verbindungen zu Erde und Metallstift beim MM5.

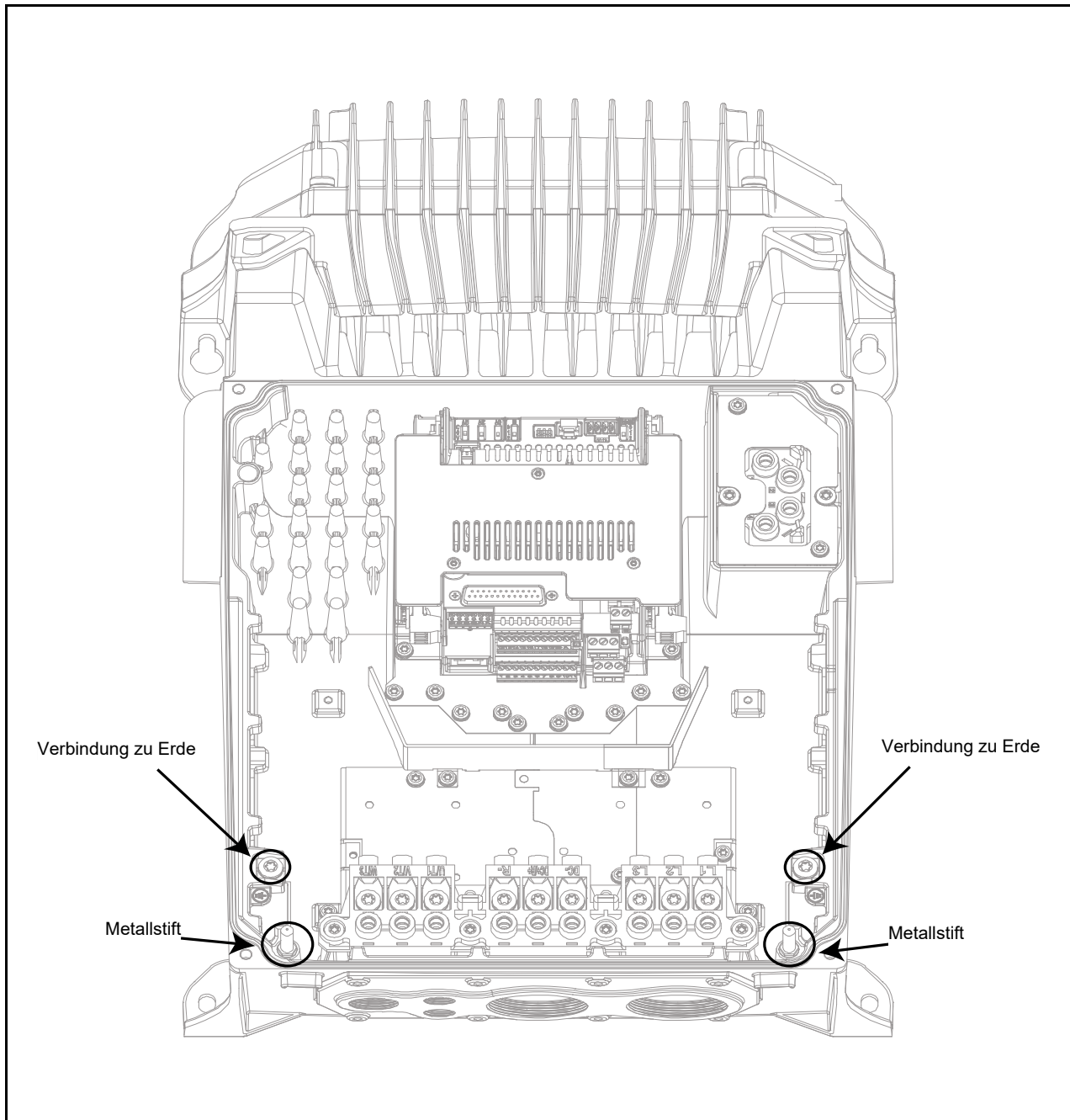


Abbildung 3. Verbindungen zu Erde und Metallstifte beim MM6.

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

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

1.6 ISOLIERUNGSSYSTEM



Bitte sehen Sie sich das in Abbildung 4 gezeigte Isolationssystem sorgfältig an, bevor Sie Schaltkreise an die Einheit anschließen.

Es muss zwischen den folgenden drei Anschlussgruppen unterschieden werden, abhängig vom Isolationssystem des VACON® 100 X:

- Netz- und Motoranschlüsse (L1, L2, L3, U, V, W)
- Relais (R01, R02)^(*)
- Thermistoreingang
- Steuerklemmen (E/As, RS485, Ethernet, STO)

Die Steuerklemmen (E/As, RS485, Ethernet, STO) sind vom Netz isoliert (die Isolation ist gemäß IEC 61800-5-1 verstärkt) und die **Masseklemmen (GND) sind über die Schutzerdung (PE) geerdet**.

Das ist wichtig, wenn sie andere Schaltkreise an den Frequenzumrichter anschließen und die gesamte Baugruppe prüfen müssen. Bei Unsicherheiten oder Fragen wenden Sie sich bitte an Ihren Händler vor Ort.

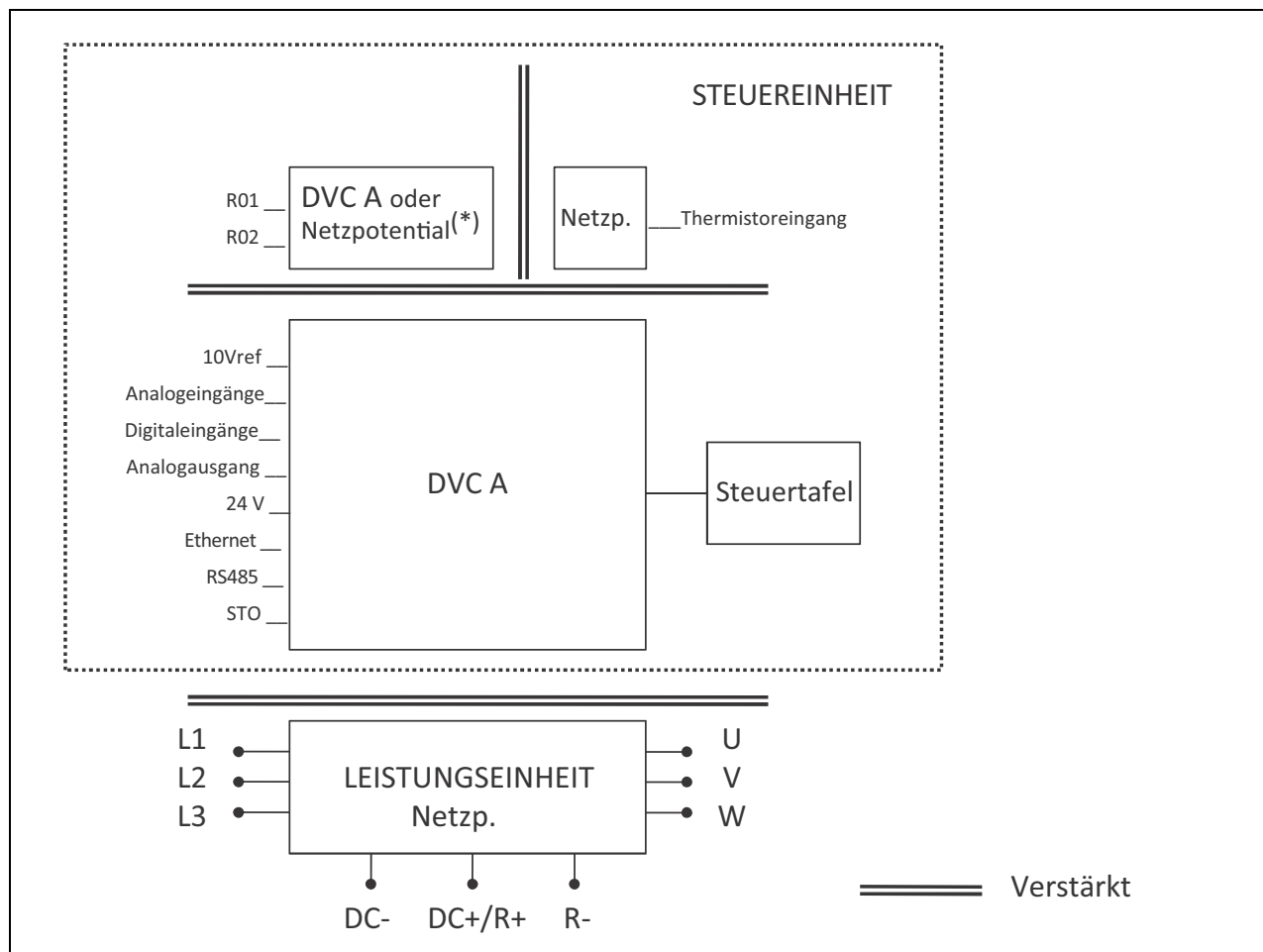


Abbildung 4. Isolationssystem.



^(*) Die Relais können auch für DVC A-Schaltkreise verwendet werden. Dies ist nur möglich, wenn beide Relais mit einem DVC A-Schaltkreis verwendet werden: **Eine Mischung von Stromnetz und DVC A ist nicht zulässig.**

1.7 KOMPATIBILITÄT ZU RCDs



Dieses Produkt kann einen DC-Strom im Schutzerdungsleiter verursachen. Wenn eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD, Fehlerstromschutzschalter) oder -Überwachung (RCM) für den Schutz bei einem direkten oder indirekten Kontakt verwendet wird, sind nur RCDs oder RCMs des **Typs B** auf der Versorgungsseite dieses Produkts zulässig.

1.8 ERWEITERTER TEMPERATURBEREICH

Der VACON® 100 X verfügt über ein **integriertes Kühlungssystem**, das unabhängig vom Motorlüfter ist. Unter maximalen Betriebsbedingungen darf die Umgebungstemperatur **40 °C** nicht überschreiten. Weitere Informationen über den Nennausgangsstrom finden Sie in Tabelle und Tabelle 29. Höhere Temperaturen sind nur mit einer Leistungsreduzierung des Ausgangsstroms zulässig. Bei einer Leistungsreduzierung kann die Einheit **bei bis zu 60 °C betrieben werden**. Siehe Abbildung 5.

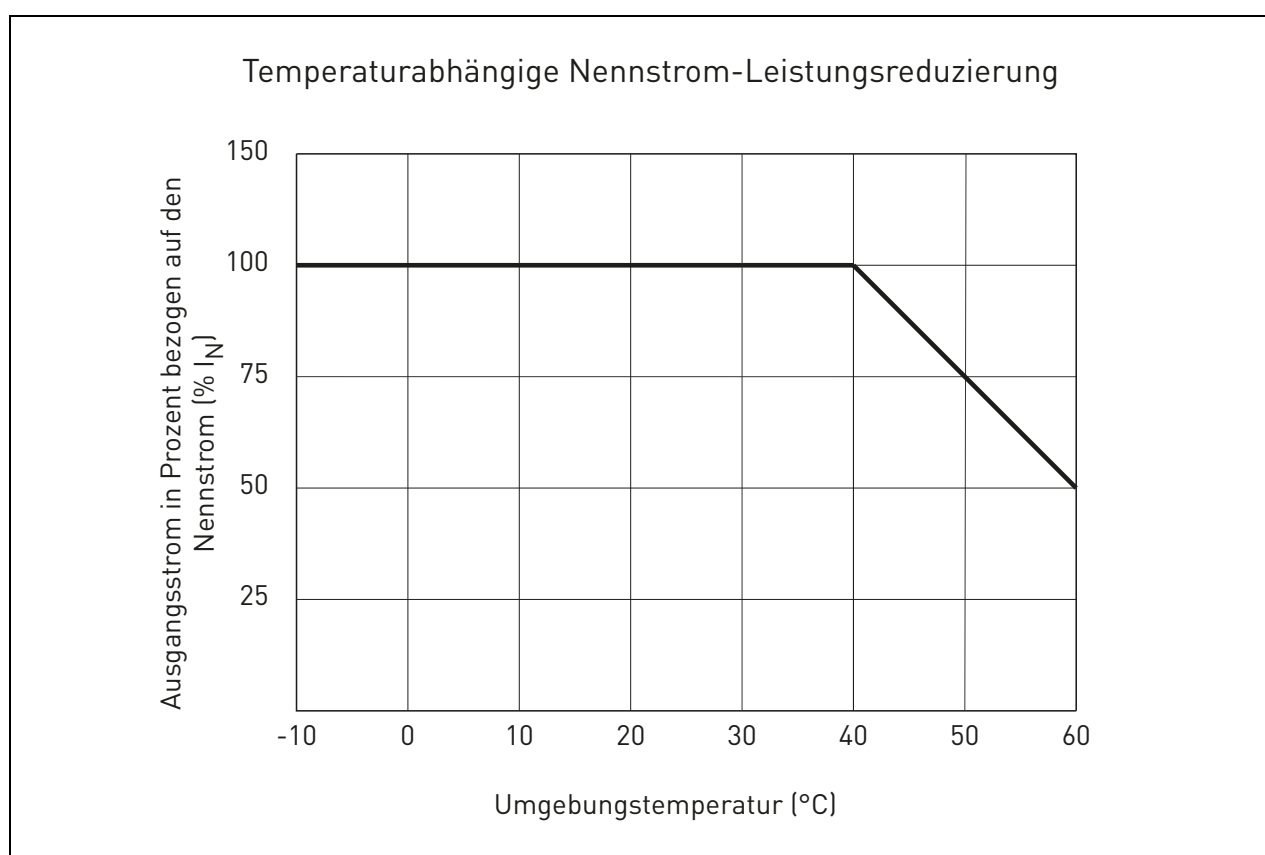


Abbildung 5. Leistungsreduzierungskurve Temperatur/Ausgangsstrom.

HINWEIS: Die höchstzulässige Taktfrequenz beträgt oberhalb von 50 °C 1,5 kHz.

Der Frequenzumrichter wird durch Luftströmung gekühlt. Aus diesem Grund muss sichergestellt werden, dass um den Frequenzumrichter herum genügend freier Platz bleibt, um ausreichende Luftzirkulation sicherzustellen (weitere Informationen finden Sie in den Montageanweisungen in Kapitel 3).

1.9 ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT (EMV)

Der VACON® 100 X ist konform zu IEC 61000-3-12, wenn das Kurzschlussverhältnis (R_{SCE}) an der Schnittstelle zwischen der Stromversorgung des Anwenders und dem öffentlichen System größer oder gleich 120 ist. Es liegt in der Verantwortung des Aufstellers oder Anwenders der Anlage,

sicherzustellen, gegebenenfalls durch Rücksprache mit dem Betreiber des Verteilernetzes, dass die Anlage nur an eine Versorgung mit einem Kurzschlussverhältnis R_{SC} größer oder gleich 120 angeschlossen wird.

1.10 MARINEUMGEBUNG

Zu Installation, Sicherheit und EMV-Vorschriften in Schiffsumgebungen laden Sie bitte die Installationsanleitung für Schiffsumgebungen, Marine Installation Guide, herunter und lesen Sie diese.

2. LIEFERUMFANG

Sie können die Richtigkeit der 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 2.4.

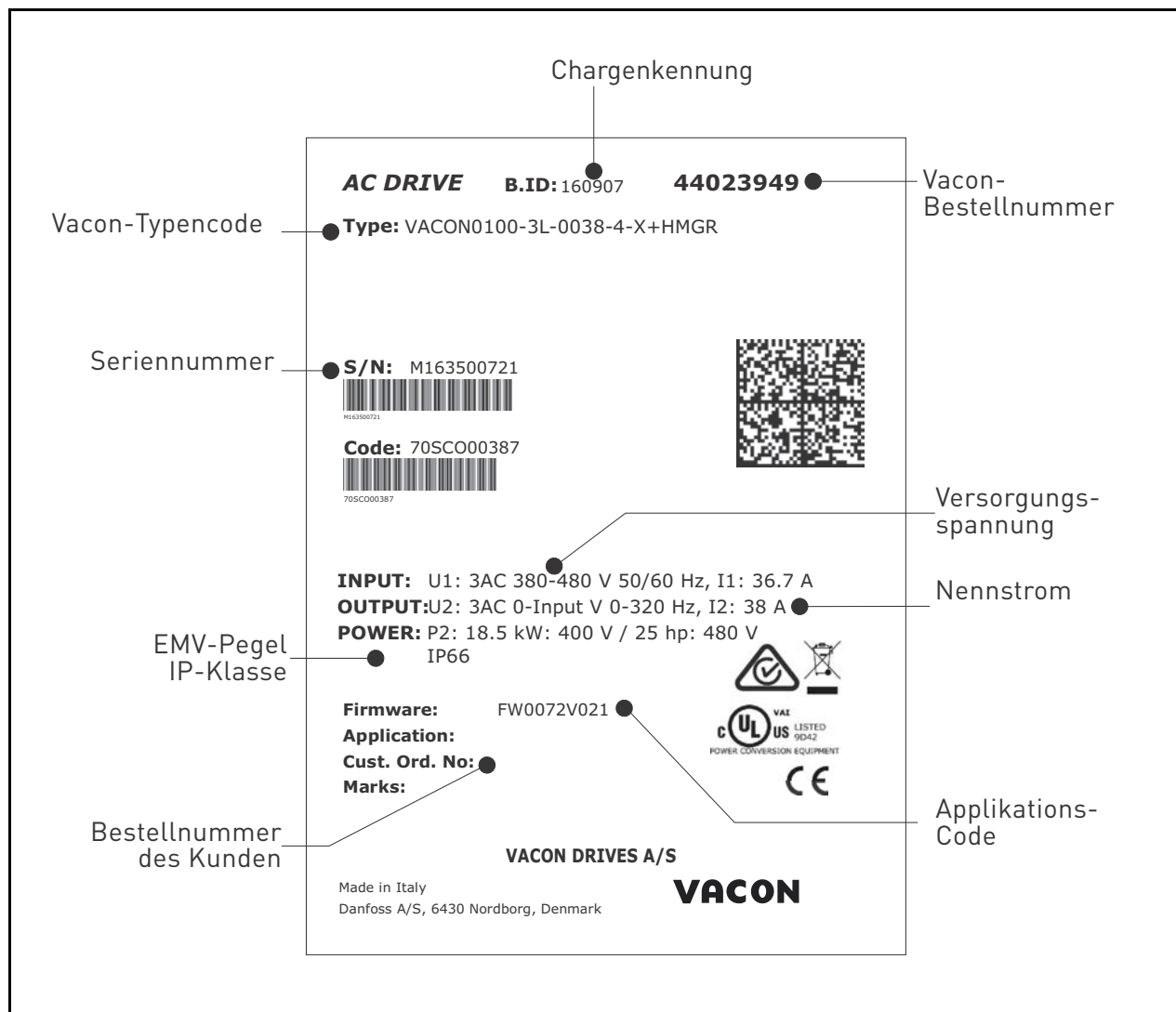


Abbildung 6. VACON® - Verpackungsetikett.

2.1 TYPENSCHLÜSSEL

Der VACON®-Typenschlüssel setzt sich aus einem 9-Segment-Code und optionalen +Codes zusammen. Die einzelnen Segmente des Typenschlüssels entsprechen genau dem Produkt und den Optionen, die Sie bestellt haben. Der Typenschlüssel weist folgendes Format auf:

VACON0100-3L-0061-4-X +xxxx +jjjj

VACON

Dieses Segment ist bei allen Produkten gleich.

0100

Produktpalette:

0100 = die Produktfamilie VACON® 100

3L

Eingang/Funktion:

3L = Dreiphasiger Eingang

0061

Antriebsstrom in Ampere, z. B. 0061 = 61 A

Siehe Tabelle , Tabelle 29 und Tabelle 30 zu sämtlichen Frequenzumrichternennwerten.

4

Versorgungsspannung:

2 = 208–240 V

4 = 380–480 V

5 = 380–500 V

X

-IP66/Typ 4X

-EMV-Pegel C2

-Zwei Relaisausgänge

-Ein Thermistoreingang

-STO-Funktion

-GP-Softwarepaket installiert

R02

+EMC4

+LS60

+LSUS

+QGLC

+xxxx +yyyy

Zusätzliche Codes (mehrere Optionen möglich).

Beispiele für Zusatzcodes:

+HMGR

Grafische Steuertafel IP66

+SRBT

Eingebaute Batterie für Echtzeituhr

+FBIE

Onboard-Feldbusprotokolle aktiviert, (Ethernet IP und Profinet IO)

2.2 BESTELLCODES

Die folgende Tabelle zeigt die Bestellcodes für die Frequenzumrichter der Produktfamilie VACON® 100 X:

Tabelle 3. Bestellcodes für VACON® 100 X. Nähere Informationen finden Sie in Kapitel 7.

Gehäusegröße	Bestellcode	Beschreibung
Versorgungsspannung 3 AC 208–240 V		
MM4	VACON0100-3L-0007-2-X	1,1 kW – 1,5 HP Frequenzumrichter
	VACON0100-3L-0008-2-X	1,5 kW – 2,0 HP Frequenzumrichter
	VACON0100-3L-0011-2-X	2,2 kW – 3,0 HP Frequenzumrichter
	VACON0100-3L-0012-2-X	3,0 kW – 4,0 HP Frequenzumrichter
MM5	VACON0100-3L-0018-2-X	4,0 kW – 5,0 HP Frequenzumrichter
	VACON0100-3L-0024-2-X	5,5 kW – 7,5 HP Frequenzumrichter
	VACON0100-3L-0031-2-X	7,5 kW – 10,0 HP Frequenzumrichter
MM6	VACON0100-3L-0048-2-X	11,0 kW – 15,0 HP Frequenzumrichter
	VACON0100-3L-0062-2-X	15,0 kW – 20,0 HP Frequenzumrichter
Versorgungsspannung 3 AC 380–480 V		
MM4	VACON0100-3L-0003-4-X	1,1 kW – 1,5 HP Frequenzumrichter
	VACON0100-3L-0004-4-X	1,5 kW – 2,0 HP Frequenzumrichter
	VACON0100-3L-0005-4-X	2,2 kW – 3,0 HP Frequenzumrichter
	VACON0100-3L-0008-4-X	3,0 kW – 4,0 HP Frequenzumrichter
	VACON0100-3L-0009-4-X	4,0 kW – 5,0 HP Frequenzumrichter
	VACON0100-3L-0012-4-X	5,5 kW – 7,5 HP Frequenzumrichter
MM5	VACON0100-3L-0016-4-X	7,5 kW – 10,0 HP Frequenzumrichter
	VACON0100-3L-0023-4-X	11,0 kW – 15,0 HP Frequenzumrichter
	VACON0100-3L-0031-4-X	15,0 kW – 20,0 HP Frequenzumrichter
MM6	VACON0100-3L-0038-4-X	18,5 kW – 25,0 HP Frequenzumrichter
	VACON0100-3L-0046-4-X	22,0 kW – 30,0 HP Frequenzumrichter
	VACON0100-3L-0061-4-X	30,0 kW – 40,0 HP Frequenzumrichter
	VACON0100-3L-0072-4-X	37,0 kW – 50,0 HP Frequenzumrichter
Versorgungsspannung 3 AC 380–500 V		
MM4	VACON0100-3L-0003-5-X	1,1 kW – 1,5 HP Frequenzumrichter
	VACON0100-3L-0004-5-X	1,5 kW – 2,0 HP Frequenzumrichter
	VACON0100-3L-0005-5-X	2,2 kW – 3,0 HP Frequenzumrichter
	VACON0100-3L-0008-5-X	3,0 kW – 4,0 HP Frequenzumrichter
	VACON0100-3L-0009-5-X	4,0 kW – 5,0 HP Frequenzumrichter
	VACON0100-3L-0012-5-X	5,5 kW – 7,5 HP Frequenzumrichter
MM5	VACON0100-3L-0016-5-X	7,5 kW – 10,0 HP Frequenzumrichter
	VACON0100-3L-0023-5-X	11,0 kW – 15,0 HP Frequenzumrichter
	VACON0100-3L-0031-5-X	15,0 kW – 20,0 HP Frequenzumrichter
MM6	VACON0100-3L-0038-5-X	18,5 kW – 25,0 HP Frequenzumrichter
	VACON0100-3L-0046-5-X	22,0 kW – 30,0 HP Frequenzumrichter
	VACON0100-3L-0061-5-X	30,0 kW – 40,0 HP Frequenzumrichter
	VACON0100-3L-0072-5-X	37,0 kW – 50,0 HP Frequenzumrichter

2.3 AUSPACKEN UND ANHEBEN DES FREQUENZUMRICHTERS

Das Gewicht des Frequenzumrichters ist von der Gehäusegröße abhängig. Möglicherweise benötigen Sie eine Hebevorrichtung, um den Frequenzumrichter aus der Verpackung zu heben. Angaben zum Gewicht der einzelnen Gehäusegrößen finden Sie unten in Tabelle .

Tabelle 4. Gehäusegewichte.

Gehäusegröße	Gewicht	
	[kg]	[lb]
MM4	8,8	19,4
MM5	14,9	32,8
MM6	31,5	69,4

VACON® 100 X-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.

2.4 ZUBEHÖR

Nachdem Sie die Verpackung geöffnet haben und den Frequenzumrichter herausgehoben haben, überprüfen Sie unverzüglich, ob Sie das gesamte Zubehör erhalten haben. Die Komponenten des Montagezubehörs hängen von der Größe des Frequenzumrichters ab:

2.4.1 GEHÄUSE MM4

Tabelle 5. Komponenten des Montagezubehörs, MM4.

Artikel	Menge	Zweck
STO-Klemmenstecker	1	Sechspoliger schwarzer Stecker (siehe Abbildung 7) für die Verwendung der STO-Funktion
M4 x 12 DIN6900-3-Combi-Delta-Tx Schraube	10	Schrauben für Steuerleitungsschellen
M1-3-Kabelschelle	5	Steuerleitungen in Kabelschellen bündeln
M4 x 12 DIN6900-3-Combi-Delta-Tx Schraube	6	Schrauben für Leistungskabelschellen
M25-Kabelschelle	3	Anklemmen der Leistungskabel
Aufkleber „Produkt abgeändert“	1	Informationen zu Änderungen
HMI-Kappe*	1	Verschlusskappe für den HMI-Anschluss

*. Nur vorhanden, wenn der Frequenzumrichter mit der Steuertafel geliefert wird.

2.4.2 GEHÄUSE MM5

Tabelle 6. Komponenten des Montagezubehörs, MM5.

Artikel	Menge	Zweck
STO-Klemmenstecker	1	Sechspoliger schwarzer Stecker (siehe Abbildung 7) für die Verwendung der STO-Funktion
M4 x 12 DIN6900-3-Combi-Delta-Tx Schraube	10	Schrauben für Steuerleitungsschellen
M1-3-Kabelschelle	5	Steuerleitungen in Kabelschellen bündeln
M4 x 12 DIN6900-3-Combi-Delta-Tx Schraube	6	Schrauben für Leistungskabelschellen
M32-Kabelschelle	3	Anklemmen der Leistungskabel
Aufkleber „Produkt abgeändert“	1	Informationen zu Änderungen
HMI-Kappe*	1	Verschlusskappe für den HMI-Anschluss

*. Nur vorhanden, wenn der Frequenzumrichter mit der Steuertafel geliefert wird.

2.4.3 GEHÄUSE MM6

Tabelle 7. Komponenten des Montagezubehörs, MM6.

Artikel	Menge	Zweck
STO-Klemmenstecker	1	Sechspoliger schwarzer Stecker (siehe Abbildung 7) für die Verwendung der STO-Funktion
M4 x 12 DIN6900-3-Combi-Delta-Tx Schraube	10	Schrauben für Steuerleitungsschellen
M1-3-Kabelschelle	5	Steuerleitungen in Kabelschellen bündeln
M4 x 25 DIN6900-3-Combi-Delta-Tx Schraube	6	Schrauben für Leistungskabelschellen
M40-Kabelschelle	3	Anklemmen der Leistungskabel
Aufkleber „Produkt abgeändert“	1	Informationen zu Änderungen
HMI-Kappe*	1	Verschlusskappe für den HMI-Anschluss

*. Nur vorhanden, wenn der Frequenzumrichter mit montierter Steuertafel geliefert wurde.

2.4.4 ST0-KLEMMENSTECKER

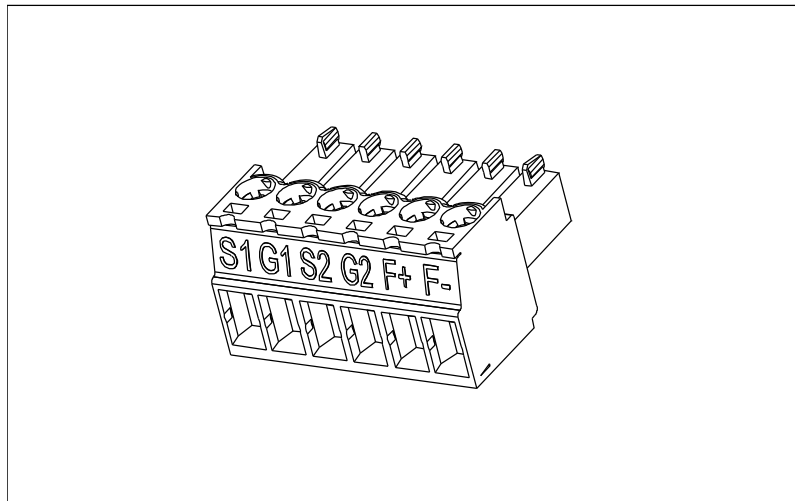


Abbildung 7. ST0-Anschluss.

2.4.5 AUFKLEBER „PRODUKT ABGEÄNDERT“

In der im Lieferumfang enthaltenen kleinen Plastiktüte finden Sie einen silberfarbenen Aufkleber mit der Aufschrift Produkt abgeändert. Mit diesem Aufkleber können Sie das Servicepersonal 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.

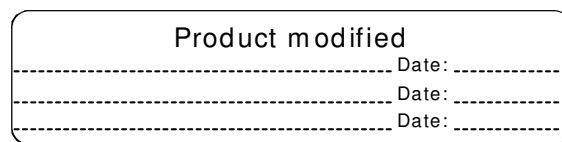


Abbildung 8. Aufkleber „Produkt abgeändert“.

2.4.6 ENTSORGUNG

	Wenn das Gerät das Ende seiner Lebensdauer erreicht hat, darf es auf keinen Fall mit dem herkömmlichen Hausmüll entsorgt werden. Die wichtigsten Komponenten des Produktes können wiederverwertet werden. Einige Komponenten müssen jedoch voneinander getrennt werden, da bestimmte Werkstoffe und Komponenten als elektrischer und elektronischer Sondermüll behandelt werden. Um ein umweltgerechtes und sicheres Recycling zu gewährleisten, muss das Produkt zu einer geeigneten Recycling-Stelle gebracht oder an den Hersteller zurückgegeben werden. Beachten Sie alle geltenden Gesetze und Vorschriften, da sie gegebenenfalls eine Sonderbehandlung von bestimmten Komponenten vorschreiben oder eine spezielle Behandlung als ökologisch sinnvoll erachten.
--	--

3. MONTAGE

VACON® 100 X ist die ideale Lösung für eine dezentralisierte Installation. Das Gerät kann an der Wand oder direkt am Motor angebracht werden. Es spart dadurch Platz und die Verdrahtung ist weniger komplex. In beiden Fällen muss sichergestellt sein, dass die Montagefläche eben ist.

3.1 ABMESSUNGEN MM4

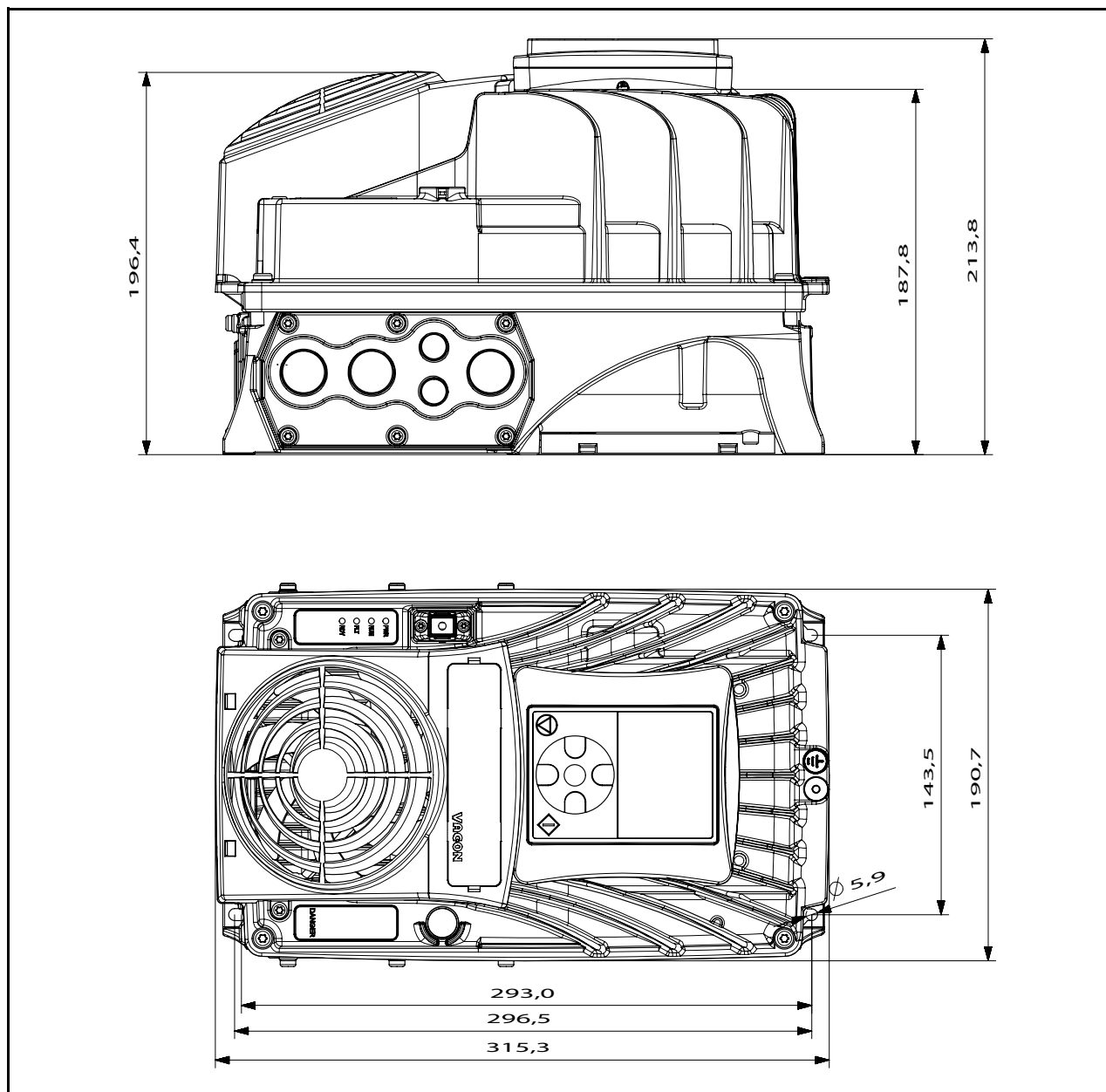


Abbildung 9. Abmessungen VACON® 100 X-Frequenzumrichter, MM4.

Gehäusegröße	Abmessungen B x H x T	
	[mm]	[in]
MM4	190,7 x 315,3 x 196,4	7,51 x 12,41 x 7,73
MM4 +HMGR	190,7 x 315,3 x 213,8	7,51 x 12,41 x 8,42

3.2 ABMESSUNGEN MM5

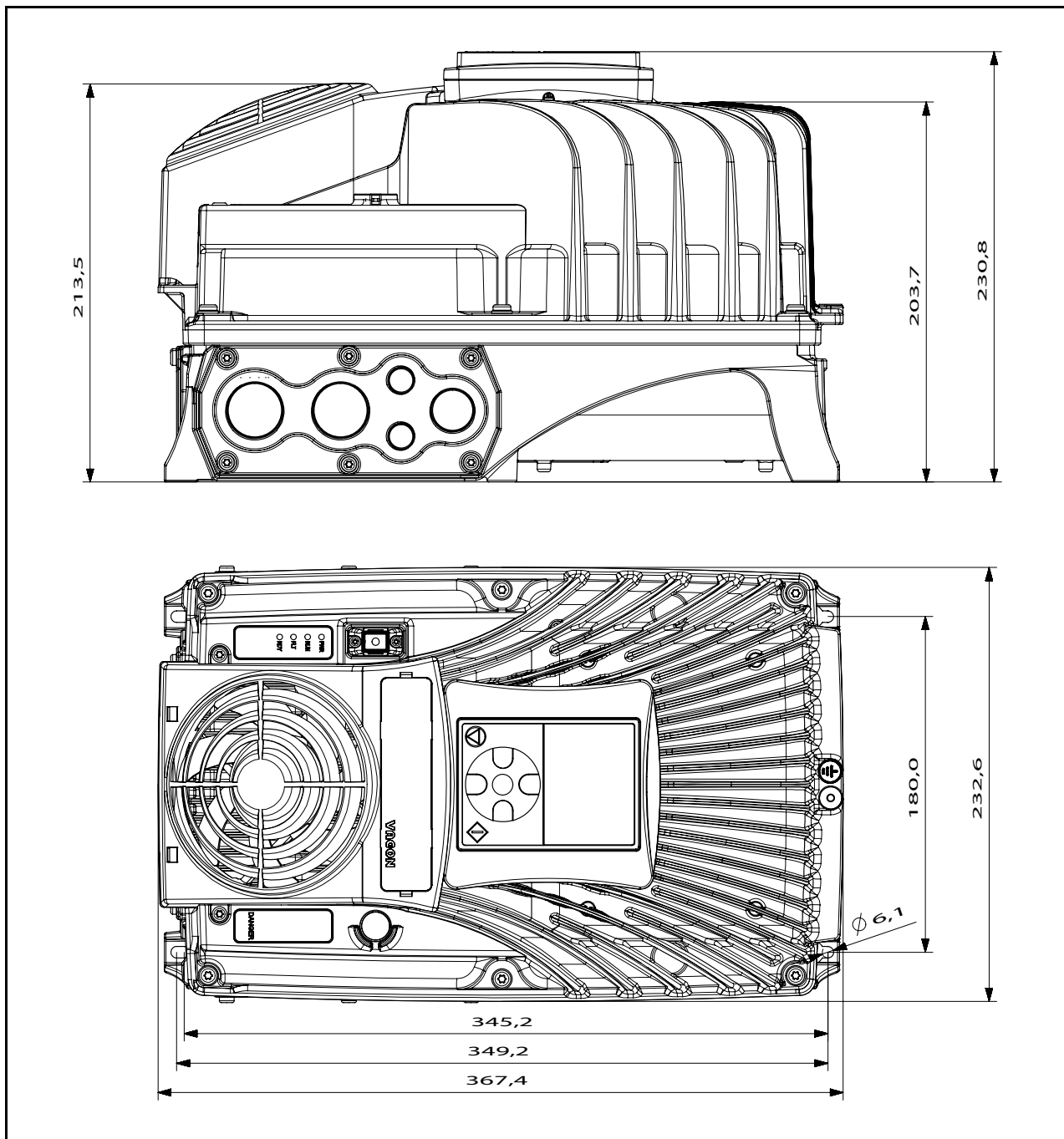


Abbildung 10. Abmessungen VACON® 100 X-Frequenzumrichter, MM5.

Gehäusegröße	Abmessungen B x H x T	
	[mm]	[in]
MM5	232,6 x 367,4 x 213,5	9,16 x 14,46 x 8,41
MM5 +HMGR	232,6 x 367,4 x 230,8	9,16 x 14,46 x 9,08

3.3 ABMESSUNGEN MM6

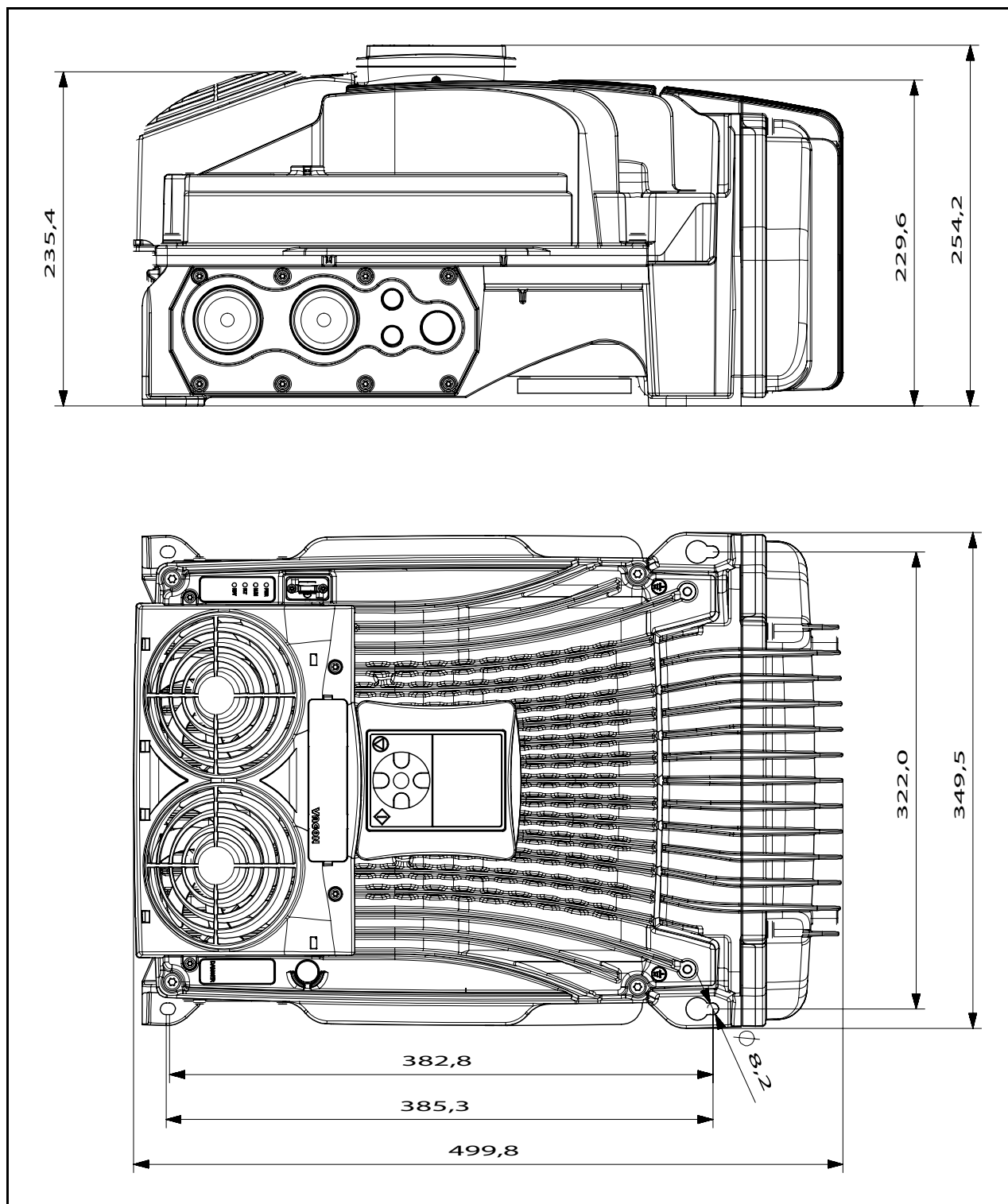


Abbildung 11. Abmessungen VACON® 100 X-Frequenzumrichter, MM6.

Gehäusegröße	Abmessungen B x H x T	
	[mm]	[in]
MM6	349,5 x 499,8 x 235,4	13,76 x 19,68 x 9,27
MM6 +HMGR	349,5 x 499,8 x 254,2	13,76 x 19,68 x 10,00

3.4 VORSTELLUNG DER MODULE

Das mechanische Konzept des VACON® 100 X-Frequenzumrichters beruht auf zwei getrennten Teilen, Leistung und Steuerung, die über Steckklemmen miteinander verbunden sind. Die Leistungseinheit, der sogenannte „Powerhead“, enthält sämtliche Leistungselektronik, wie den EMV-Filter, die IGBTs, Kondensatoren sowie Drossel- oder Leistungsplatinen. Die Steuerkarte und die Steuerklemmen befinden sich im Klemmenkasten.

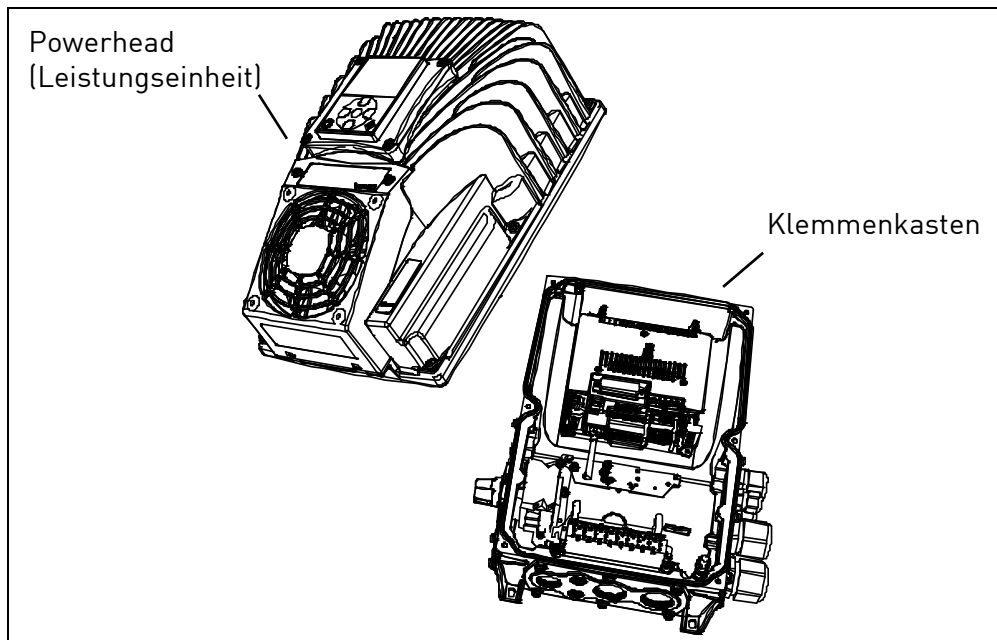


Abbildung 12. VACON® 100 X-Frequenzumrichtermodule.

3.5 MONTAGE

Der Frequenzumrichter besteht aus zwei Hauptelementen:

1. Dem Klemmenkasten, in dem sich die Leistungsklemmen und die Steuerkarte mit den Steuerklemmen befinden und
2. dem Powerhead (der Leistungseinheit) mit der gesamten Leistungselektronik.

Zur Installation des Frequenzumrichters müssen beide Teile voneinander getrennt werden. Der Klemmenkasten muss als erstes befestigt werden. Dann muss die Verdrahtung vorgenommen werden. Danach wird der Powerhead an den Klemmenkasten gesteckt und mit vier (MM4 und MM6) oder sechs (MM5) speziellen Schrauben an der Oberseite des Powerhead befestigt (siehe Abbildung 13.). Zur Gewährleistung der angegebenen IP-Schutzart beträgt das empfohlene Anzugsmoment 2–3 Nm. Die Schrauben müssen überkreuz angezogen werden.

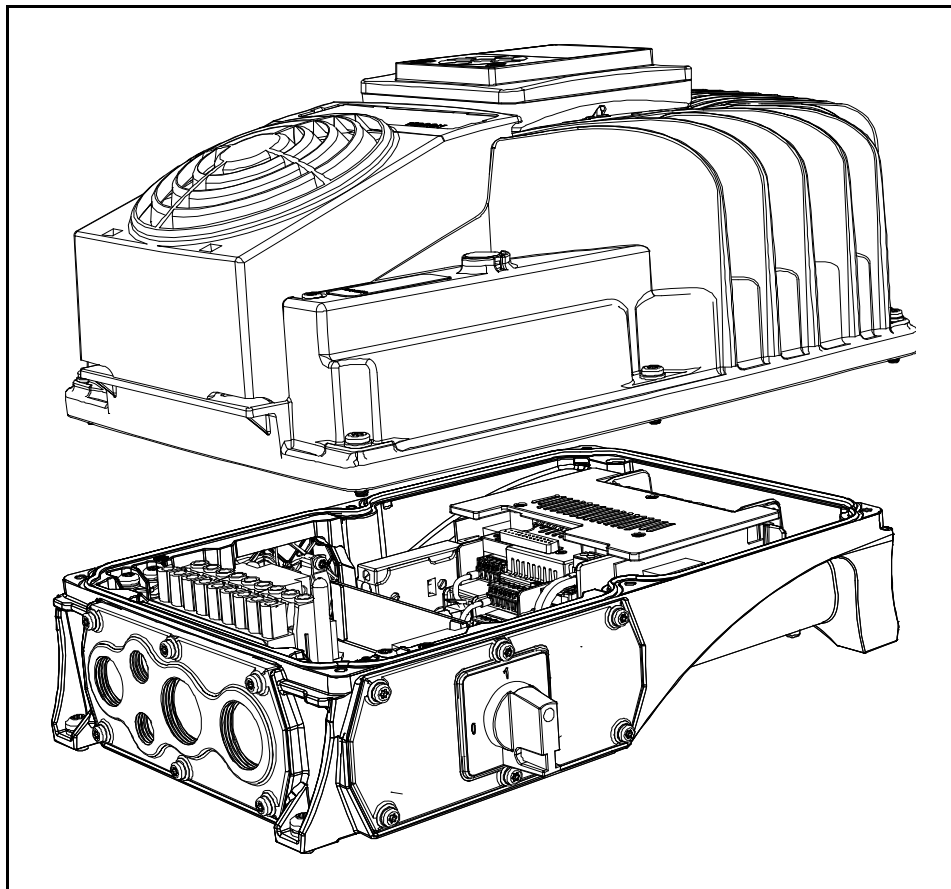


Abbildung 13. Trennung der Module (Beispiel MM5).

3.5.1 WANDMONTAGE

Der Frequenzumrichter kann vertikal oder horizontal an der Wand oder an jeder anderen relativ ebenen Montagefläche oder an einem Maschinenrahmen montiert und mit den in Tabelle 8. empfohlenen Schrauben befestigt werden.

Die empfohlene Schrauben- oder Bolzengröße für MM4 ist M5, für MM5 ist die empfohlene Größe M6. Für MM6 werden Schrauben und Bolzen der Größe M8 empfohlen.

Tabelle 8. Schrauben für die Wandmontage.

Gehäusegröße	Schraubenanzahl	Schraubengröße
MM4	4	M5
MM5	4	M6
MM6	4	M8

3.5.2 MOTORMONTAGE

Der Frequenzumrichter kann auch an einem Motor angebracht werden (oben oder an einer der Seiten des Motors). Der Frequenzumrichter verfügt über ein vom Motor unabhängiges Kühlsystem. Zur Anbringung an einem Motor sind spezielle Adapterkomponenten erforderlich. Informationen hierüber erhalten Sie bei Ihrem Händler vor Ort.

3.5.3 GETRENNTE MODULE

Zur Vereinfachung eines Austauschs bei einem Ausfall sind die Leistungs- und Steuersubsysteme in zwei getrennten Teilen untergebracht, die durch Steckklemmen miteinander verbunden werden:

- Powerhead: Kühlkörper mit sämtlicher Leistungselektronik
- Klemmenkasten: Block mit Steuer- und Leistungsklemmen

Zunächst muss der Klemmenkasten angebracht und die Verdrahtung durchgeführt werden. Danach muss der Powerhead eingesteckt und am Klemmenkasten mit speziellen Schrauben (siehe Tabelle 9) befestigt werden. Zur Gewährleistung der angegebenen IP-Schutzart **beträgt das empfohlene Anzugsmoment 2–3 Nm.**

Tabelle 9. Schrauben zur Befestigung des Powerhead am Klemmenkasten.

Gehäusegröße	Schraubenanzahl	Schraubengröße
MM4	4	M5
MM5	6	M5
MM6	4	M6

3.6 KÜHLUNG

Der Frequenzumrichter erzeugt beim Betrieb Wärme, die durch einen Lüfter abgeführt wird. Das Kühlkonzept ist unabhängig vom Motorlüfter.

Rund um den Frequenzumrichter muss genügend Freiraum für ausreichende Luftzirkulation und Kühlung vorhanden sein. Auch für verschiedene Wartungsarbeiten sollte ein gewisser Freiraum eingeplant werden.

Die einzuhaltenden Mindestabstände aus Tabelle 10 dürfen nicht unterschritten werden. Außerdem müssen Sie sich unbedingt vergewissern, dass die Temperatur der Kühlluft nicht die maximale Umgebungstemperatur des Frequenzumrichters übersteigt.

Weitere Informationen über die erforderlichen Abstände in unterschiedlichen Installationen erhalten Sie bei Ihrem Händler vor Ort.

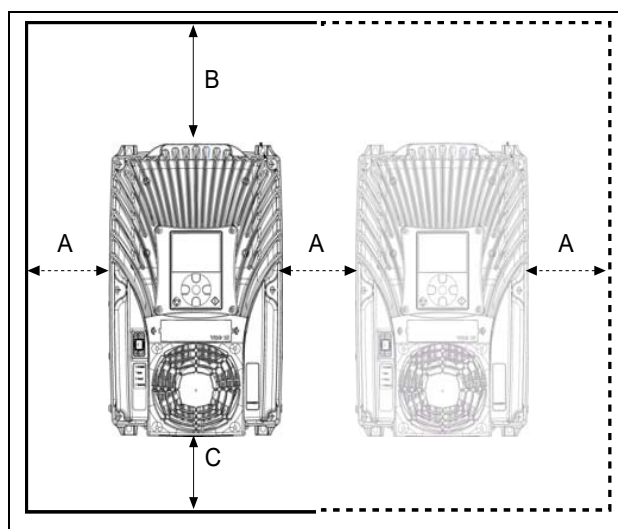


Abbildung 14. Installationsabstand.

Mindestabstand (mm)			
Typ	A	B	C
Alle Typen	80	160	60

Tabelle 10. Mindestabstände um den Frequenzumrichter herum.

A = Abstand links und rechts vom Antrieb
 B = Abstand oberhalb des Frequenzumrichters
 D = Abstand unterhalb des Frequenzumrichters

Tabelle 11. Erforderliche Kühlluft.

Typ	Erforderlicher Kühlluftstrom [m³/h]
MM4	140
MM5	140
MM6	280

Weitere Informationen zum Kühlsystem des VACON® 100 X erhalten Sie auf Anfrage von Ihrem Händler vor Ort.

4. NETZANSCHLUSS

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 15 zeigt ein Prinzipschaltbild. In Tabelle 12 finden Sie zudem Empfehlungen für die Kabel für unterschiedliche EMV-Pegel.

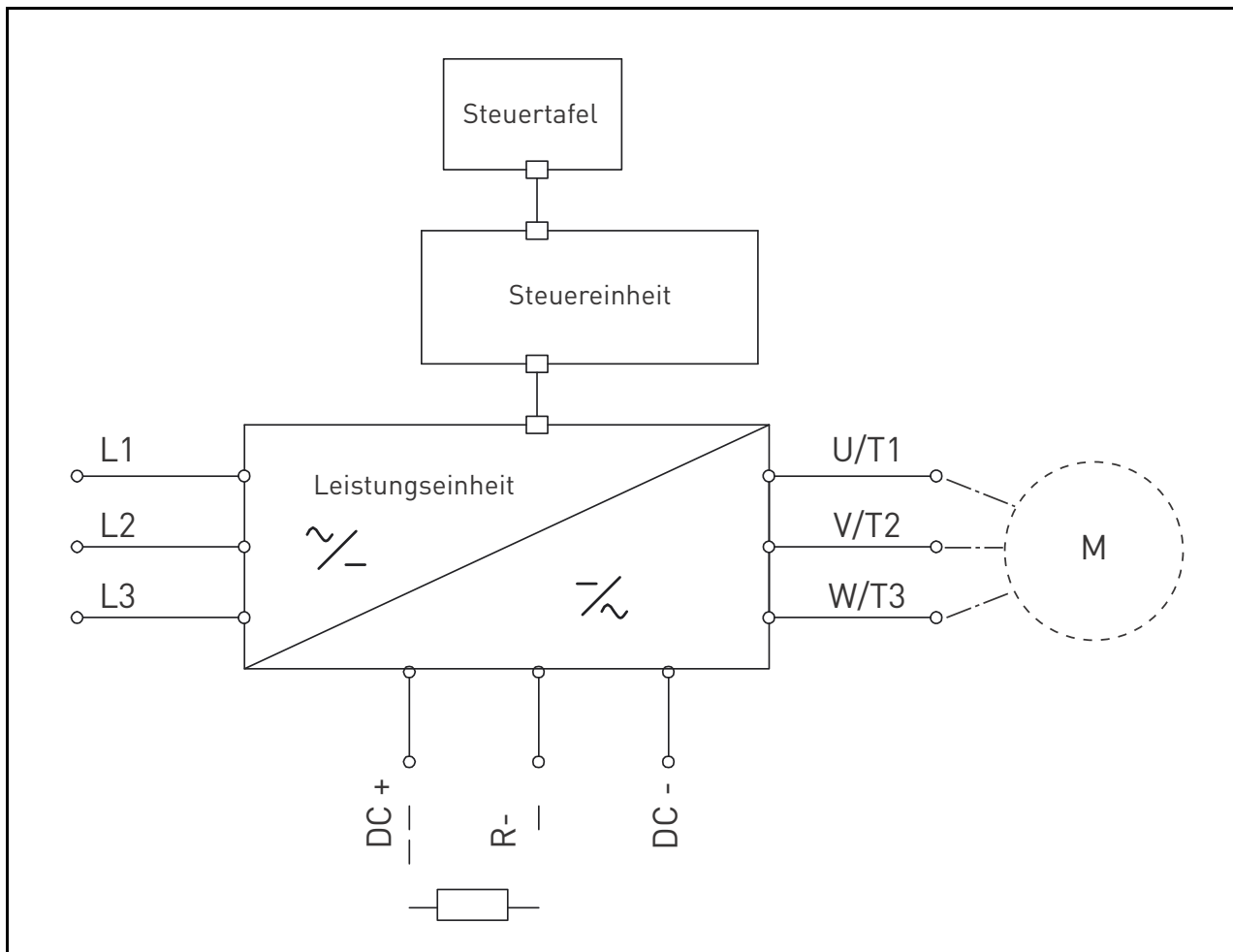


Abbildung 15. Prinzipschaltbild.

Verwenden Sie Kabel mit einer den Anwendungsanforderungen entsprechenden Wärmebeständigkeit. Die Kabel und Sicherungen müssen in Übereinstimmung mit dem AC-NENNAUSGANGSSTROM des Frequenzumrichters dimensioniert sein, der auf dem Typenschild angegeben ist.

Tabelle 12. Normgerechte Kabeltypen.

Kabeltyp	EMV-Pegel		
	1. Umgebung	2. Umgebung	
	Kategorie C2	Kategorie C3	Kategorie C4
Stromversorgungskabel	1	1	1
Motorkabel	3*	2	2
Steuerleitung	4	4	4

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

2 = Symmetrisches Leistungskabel mit konzentrischem Schutzleiter für spezifische Netzspannung. (MCMK o. Ä. empfohlen). Siehe Abbildung 16.

3 = Symmetrisches Leistungskabel mit kompakter niederohmiger Abschirmung für spezifische Netzspannung. [MCCMK, EMCMK o. Ä. empfohlen; empfohlene Übertragungsimpedanz der Kabel (1–30 MHz) max. 100 mOhm/m]. Siehe Abbildung 16.

*360-Grad-Erdung der Abschirmung mit Kabelverschraubungen an der Motorseite erforderlich bei EMV-Pegel C2.

4 = Geschirmtes Kabel mit kompakter niederohmiger Abschirmung (JAMAK, SAB/ÖZCuY-O o. Ä.).

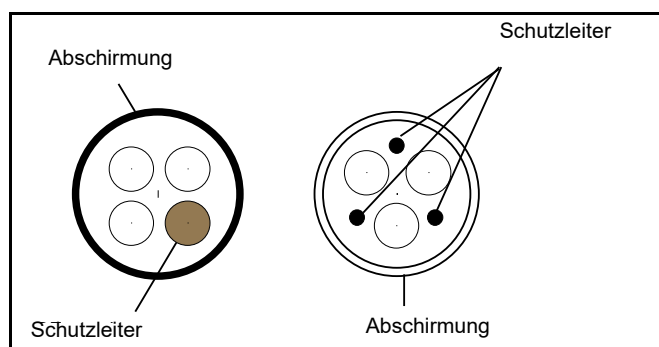


Abbildung 16.

HINWEIS: Die EMV-Vorschriften werden durch die Werkseinstellungen der Taktfrequenzen (für alle Baugrößen) erfüllt.

HINWEIS: Bei Anschluss eines Schutzschalters muss der EMV-Schutz durchgängig über die gesamte Kabelinstallation vorhanden sein.

4.1 HAUPTSCHALTER

Bitte den Frequenzumrichter über einen externen Hauptschalters trennen. Es muss ein Schaltgerät zwischen der Versorgung und den Netzanschlussklemmen vorgesehen werden.

Beachten Sie beim Anschluss der Eingangsklemmen an die Spannungsversorgung unter Verwendung eines Hauptschalters, dass dieser vom **Typ B oder Typ C** sein muss, und stellen Sie sicher, dass er eine **Kapazität des 1,5- bis 2-fachen Nennstroms des Wechselrichters** besitzt (siehe Tabelle und Tabelle 29).

HINWEIS: In Installationen, für die C-UL gefordert ist, ist kein Hauptschalter zulässig. Es werden nur Sicherungen empfohlen.

4.2 UL-NORMEN FÜR KABEL

Um den Vorschriften der UL (Underwriters Laboratories) zu entsprechen, muss ein von UL zugelassenes Kupferkabel mit einer Hitzebeständigkeit von +70/75 °C verwendet werden. Verwenden Sie nur Kabel der Klasse 1.

Die Einheiten sind beim Schutz mit Sicherungen der Klasse T und J für den Einsatz in Schaltungen mit maximal 100.000 A effektivem symmetrischem Strom und 500 VAC Höchstspannung geeignet.



Der integrierte Halbleiter-Kurzschlussschutz bietet keinen Schutz des Abzweigkreises. Abzweigkreise müssen in Übereinstimmung mit dem **National Electrical Code** und anderen lokalen Sicherheitsvorschriften geschützt werden.

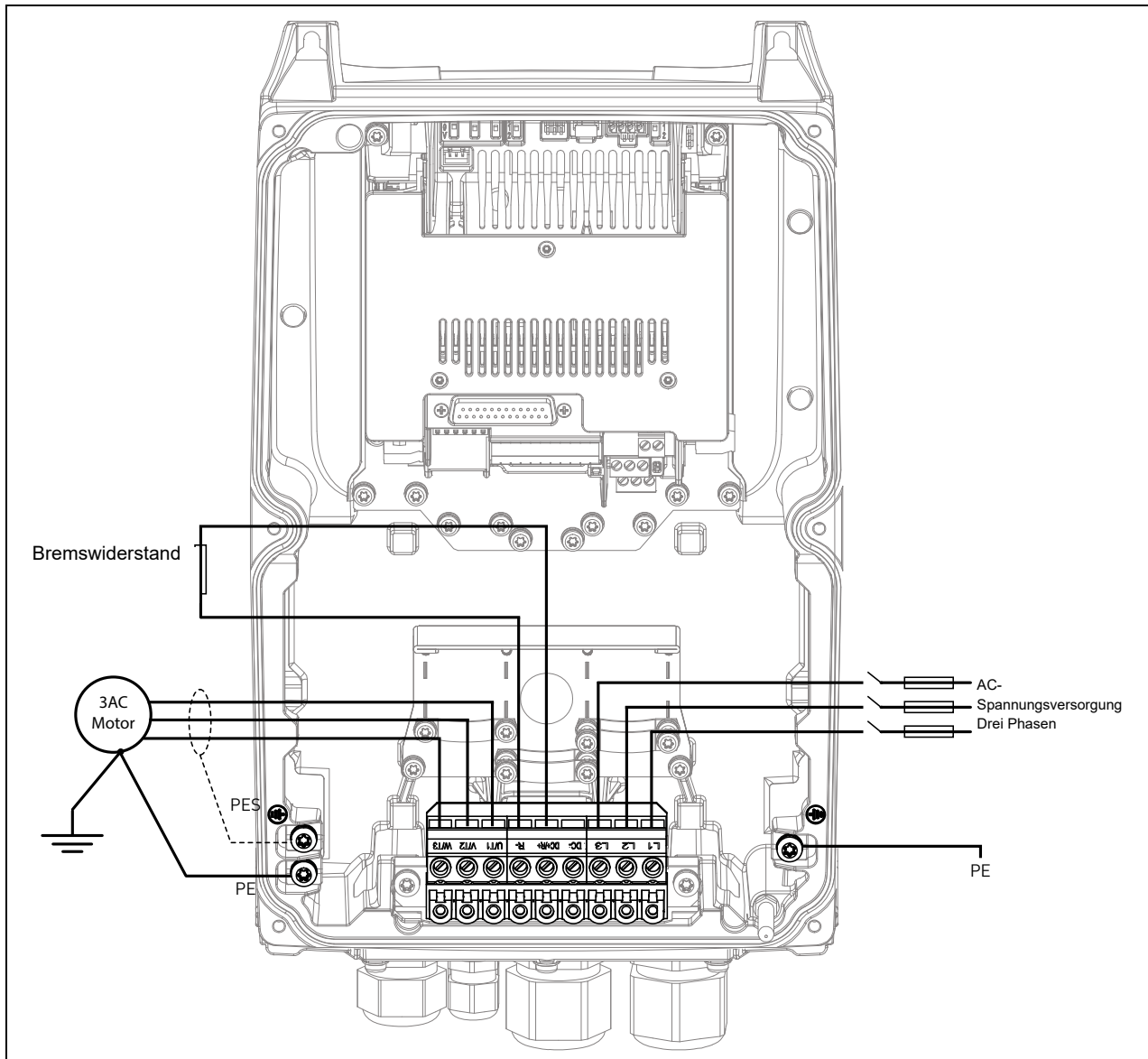


Abbildung 18. Leistungsanschlüsse, MM5.

Tabelle 14. Klemmenbeschreibung.

Klemme	Beschreibung
L1 L2 L3	Diese Klemmen sind die Eingangsanschlüsse für die Spannungsversorgung.
DC - DC+/R+ R-	DC-Bus-Zwischenkreisklemmen (DC- DC+) und Bremswiderstandsklemmen (R+ R-)
U/T1 V/T2 W/T3	Diese Klemmen sind für Motoranschlüsse vorgesehen.

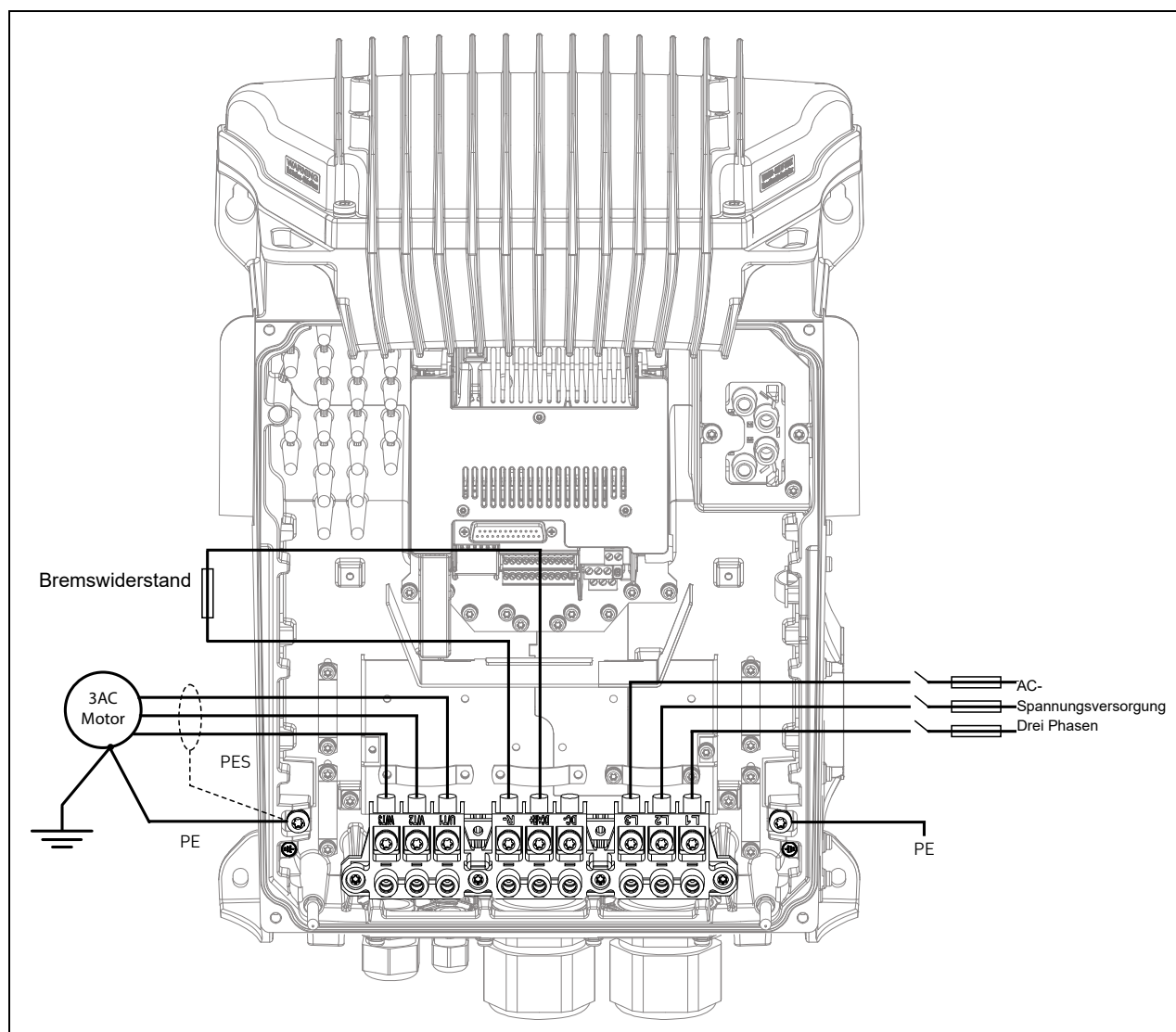


Abbildung 19. Leistungsanschlüsse, MM6.

Tabelle 15. Klemmenbeschreibung.

Klemme	Beschreibung
L1 L2 L3	Diese Klemmen sind die Eingangsanschlüsse für die Spannungsversorgung.
DC - DC+/R+ R-	DC-Bus-Zwischenkreisklemmen (DC- DC+) und Bremswiderstandsklemmen (R+ R-)
U/T1 V/T2 W/T3	Diese Klemmen sind für Motoranschlüsse vorgesehen.

4.4 KABELGRÖSSEN UND -AUSWAHL

Tabelle 16 und Tabelle 17 zeigen die Minstdimensionierung der Cu-Kabel und die entsprechenden Sicherungsgrößen.

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

4.4.1 KABEL- UND SICHERUNGSGRÖSSEN, SCHALTSCHRÄNKE MM4 BIS MM6

Es werden Sicherungen vom Typ gG/gL (IEC 60269-1) empfohlen. Die Nennspannung der ausgewählten Sicherungen richtet sich nach den Werten des Versorgungsnetzes. Die endgültige Auswahl muss auch anhand örtlicher Vorschriften, der Bedingungen für die Kabelinstallation und der Kabelspezifikation erfolgen. Es dürfen keine größeren Sicherungen als die in der nachfolgenden 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. Der Hersteller empfiehlt auch superflinke Sicherungsbaureihen der Betriebsklasse gS (IEC 60269-4).

Tabelle 16. Kabel- und Sicherungsgrößen für VACON® 100 X.

Gehäusegröße	Typ	I _{INPUT} [A]	Sicherung (gG/gL) [A]	Netz-, Motor- und Bremswiderstandskabel* Cu [mm ²]	Größe der Kabelklemmen Klemmenkapazität [mm ²]	Erdungsklemme [mm ²]
MM4	0003 4 - 0004 4 0003 5 - 0004 5	3,4 - 4,6	6	3*1,5+1,5	0,5-10 Volldraht 0,5-6 Litze	M4-Ringklemme oder 1-6
	0007 2 - 0008 2 0005 4 - 0008 4 0005 5 - 0008 5	6,0 - 7,2 5,4 - 8,1	10	3*1,5+1,5	0,5-10 Volldraht 0,5-6 Litze	M4-Ringklemme oder 1-6
	0011 2 - 0012 2 0009 4 - 0012 4 0009 5 - 0012 5	9,7 - 10,9 9,3 - 11,3	16	3*2,5+2,5	0,5-10 Volldraht 0,5-6 Litze	M4-Ringklemme oder 1-6
MM5	0018 2 0016 4 0016 5	16,1 15,4	20	3*6+6	0,5-16 Volldraht oder Litze	M5-Ringklemme oder 1-10
	0024 2 0023 4 0023 5	21,7 21,3	25	3*6+6	0,5-16 Volldraht oder Litze	M5-Ringklemme oder 1-10
	0031 2 0031 4 0031 5	27,7 28,4	32	3*10+10	0,5-16 Volldraht oder Litze	M5-Ringklemme oder 1-10
MM6	0038 4 0038 5	36,7	40	3*10+10	M6-Ringklemme	M6-Ringklemme
	0048 2 0046 4 0046 5	43,8 43,6	50	3*16+16	M6-Ringklemme	M6-Ringklemme
	0062 2 0061 4 0061 5	57,0 58,2	63	3*25+16	M6-Ringklemme	M6-Ringklemme
	0072 4 0072 5	67,5	80	3*35+16	M6-Ringklemme	M6-Ringklemme

Die Klemmengrößen sind für einen (1) Leiter ausgelegt. Bei MM6 beträgt der maximale Durchmesser der Ringklemme 14 mm. Die Kabeldimensionierung beruht auf den Kriterien der internationalen Norm **IEC60364-5-52**: Kabel müssen PVC-isoliert sein. Die Höchstanzahl paralleler Kabel ist 9.

HINWEIS: Bei Verwendung paralleler Kabel müssen sowohl die Anforderungen an die Querschnitte als auch an die maximale Anzahl Kabel eingehalten werden.

Wichtige Informationen über die Anforderungen an den Erdungsleiter finden Sie im Kapitel Erdung und Erdschlussschutz der Norm.

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

4.4.2 KABEL- UND SICHERUNGSGRÖSSEN, SCHALTSTRÄNKE MM4 BIS MM6, NORDAMERIKA

Es werden Sicherungen der Betriebsklasse T (UL & CSA) empfohlen. Die Nennspannung der ausgewählten Sicherungen richtet sich nach den Werten des Versorgungsnetzes. Die endgültige Auswahl muss auch anhand örtlicher Vorschriften, der Bedingungen für die Kabelinstallation und der Kabelspezifikation erfolgen. Es dürfen keine größeren Sicherungen als die in der nachfolgenden 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. Der Hersteller empfiehlt auch superflinke Sicherungsbaureihen der Betriebsklasse J (UL & CSA).

Tabelle 17. Kabel- und Sicherungsgrößen für VACON® 100 X.

Gehäuse- größe	Typ	I _{INPUT} [A]	Sicherung (Klasse T) [A]	Netz- und Motorkabel Cu	Größe der Kabelklemmen Klemmen- kapazität	Erdungs- klemme
MM4	0003 4 - 0004 4 0003 5 - 0004 5	3,4 - 4,6	6	AWG14	AWG24-AWG10	AWG17-AWG10 M4-Ringklemme
	0007 2 - 0008 2 0005 4 - 0008 4 0005 5 - 0008 5	6,0 - 7,2 5,4 - 8,1	10	AWG14	AWG24-AWG10	AWG17-AWG10 M4-Ringklemme
	0011 2 0009 4 0009 5	9,7 9,3	15	AWG14	AWG24-AWG10	AWG17-AWG10 M4-Ringklemme
	0012 2 0012 4 0012 5	10,9 11,3	20	AWG14	AWG24-AWG10	AWG17-AWG10 M4-Ringklemme
MM5	0018 2 0016 4 0016 5	16,1 15,4	25	AWG10	AWG20-AWG5	AWG17-AWG8 M5-Ringklemme
	0024 2 0023 4 0023 5	21,7 21,3	30	AWG10	AWG20-AWG5	AWG17-AWG8 M5-Ringklemme
	0031 2 0031 4 0031 5	27,7 28,4	40	AWG8	AWG20-AWG5	AWG17-AWG8 M5-Ringklemme

Tabelle 17. Kabel- und Sicherungsgrößen für VACON® 100 X.

Gehäuse- größe	Typ	I _{INPUT} [A]	Sicherung (Klasse T) [A]	Netz- und Motorkabel Cu	Größe der Kabelklemmen	
					Klemmen- kapazität	Erdungs- klemme
MM6	0038 4	36,7	50	AWG4	AWG13-AWG0	AWG13-AWG2
	0038 5				M6-Ringklemme	M6-Ringklemme
	0048 2	43,8 43,6	60	AWG4	AWG13-AWG0	AWG13-AWG2
	0046 4				M6-Ringklemme	M6-Ringklemme
	0046 5					
	0062 2	57,0 58,2	80	AWG4	AWG13-AWG0	AWG13-AWG2
	0061 4				M6-Ringklemme	M6-Ringklemme
	0061 5					
	0072 4	67,5	100	AWG2	AWG9-AWG2/0	AWG9-AWG2/0
	0072 5				M6-Ringklemme	M6-Ringklemme

Die Kabelgröße beruht auf Kriterien der **Underwriters' Laboratories UL508C**. Die Kabel müssen PVC-isoliert sein; max. Umgebungstemperatur +40 °C (104 °F), max. Temperatur an der Kabeloberfläche +70/+75 °C (158/167 °F); nur Kabel mit konzentrischer Kupferabschirmung; die max. Anzahl paralleler Kabel ist 9.

HINWEIS: Bei Verwendung paralleler Kabel müssen sowohl die Anforderungen an die Querschnitte als auch an 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**.

4.4.3 BREMSWIDERSTANDSKABEL

VACON® 100 X AC-Frequenzumrichter verfügen über Anschlussklemmen für einen optionalen externen Bremswiderstand. Diese Klemmen sind gekennzeichnet als **DC+/R+** und **R-**. Tabelle 31 und Tabelle 32 enthalten die Widerstandsnennwerte und Tabelle 16 die Kabelgrößen.

4.4.4 STEUERLEITUNGEN

Informationen über Steuerleitungen finden Sie in Kapitel Steuereinheit.

4.5 KABELINSTALLATION

- Vor Beginn der Installationsarbeiten prüfen, dass keine der Komponenten des Frequenzumrichters unter Spannung steht. Lesen Sie die Warnungen in Kapitel 1 sorgfältig.
- Die 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]	Abgeschirmtes Kabel [m]
0,3	≤ 50
1,0	≤ 200

- Die angegebenen Abstände gelten auch zwischen Motorkabeln und Signalkabeln anderer Systeme.
- Die **Höchstlängen für Motorkabel** (abgeschirmt) betragen 100 m (MM4) und 150 m (MM5 und MM6).
- Überkreuzungen von Motorkabeln mit anderen Kabeln in einem Winkel von 90 Grad ausführen.
- Ggf. Kabelisolierungsprüfung durchführen (siehe Kapitel Kabel- und Motorisoliationsprüfung).

Führen Sie die Kabelinstallation anhand der folgenden Anweisungen durch:

1

Motor- und Netz abisolieren, wie unten empfohlen.

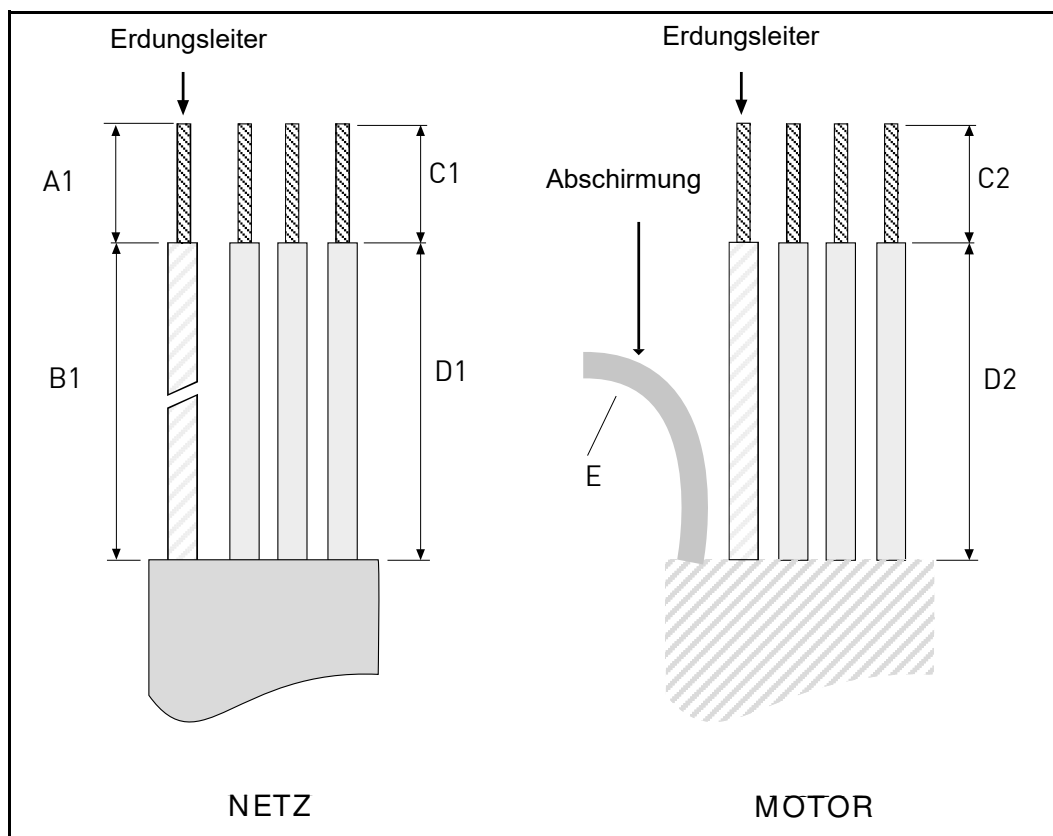


Abbildung 20. Abisolierung von Kabeln.

Tabelle 18. Abisolierlängen [mm].

Gehäuse- größe	A1	B1	C1	T1	C2	T2	E
MM4	15	70	10	30	7	30	so kurz wie möglich
MM5	20	70	10	40	10	40	
MM6	20	90	15	60	15	60	

IEC-Installation:

2	- Entfernen Sie die Kabeleinführungsplatte. Das Kabeleinführungssystem ist eine Kombination aus einer Kabeleinführungsplatte (siehe nachstehende Abbildung) und Kabelverschraubungen. In der Kabeleinführungsplatte befinden sich mehrere Öffnungen für Kabel mit metrischem ISO-Gewinde. - Öffnen Sie nur die Einlassöffnungen, durch die Sie Kabel verlegen müssen.
3	Wählen Sie die richtigen Kabelverschraubungen gemäß der Frequenzumrichter- und Kabelgröße, wie in den folgenden Abbildungen gezeigt.

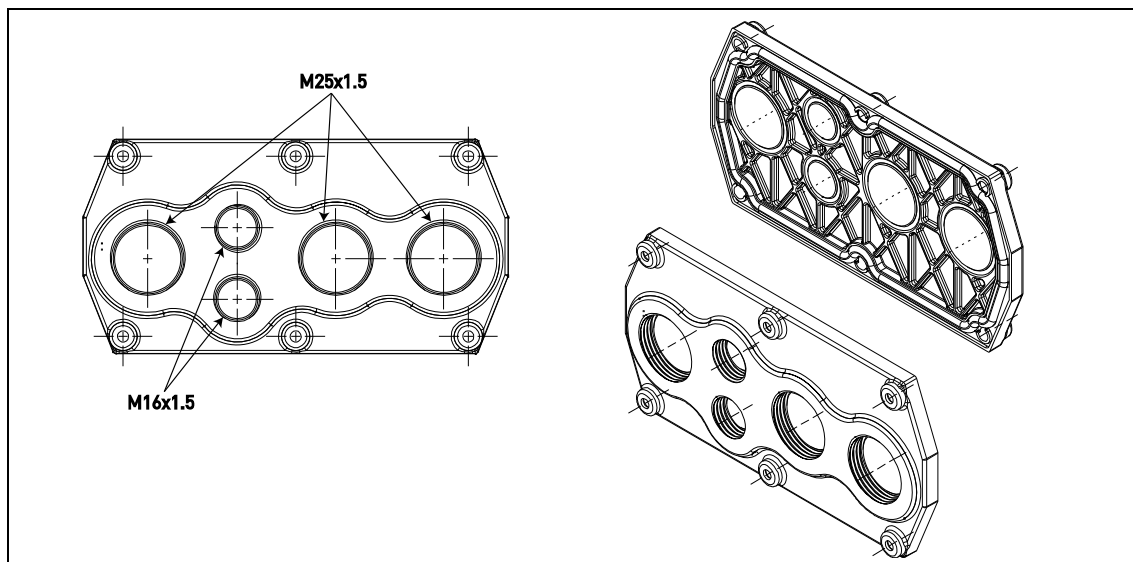


Abbildung 21. Kabeleinführungsplatte, MM4.

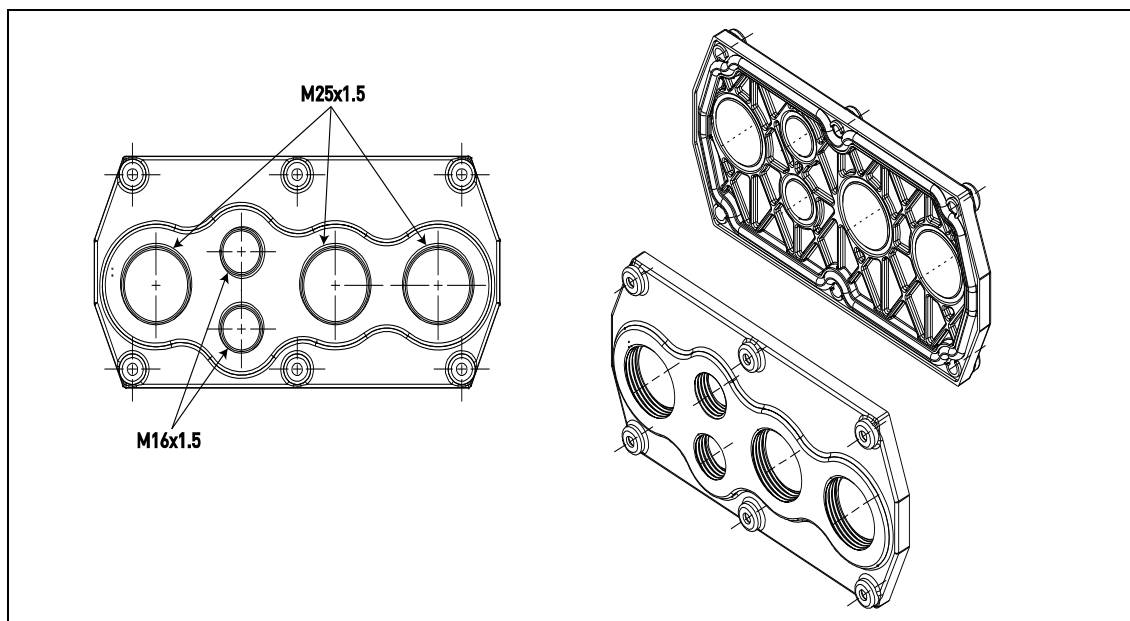


Abbildung 22. Kabeleinführungsplatte, MM5.

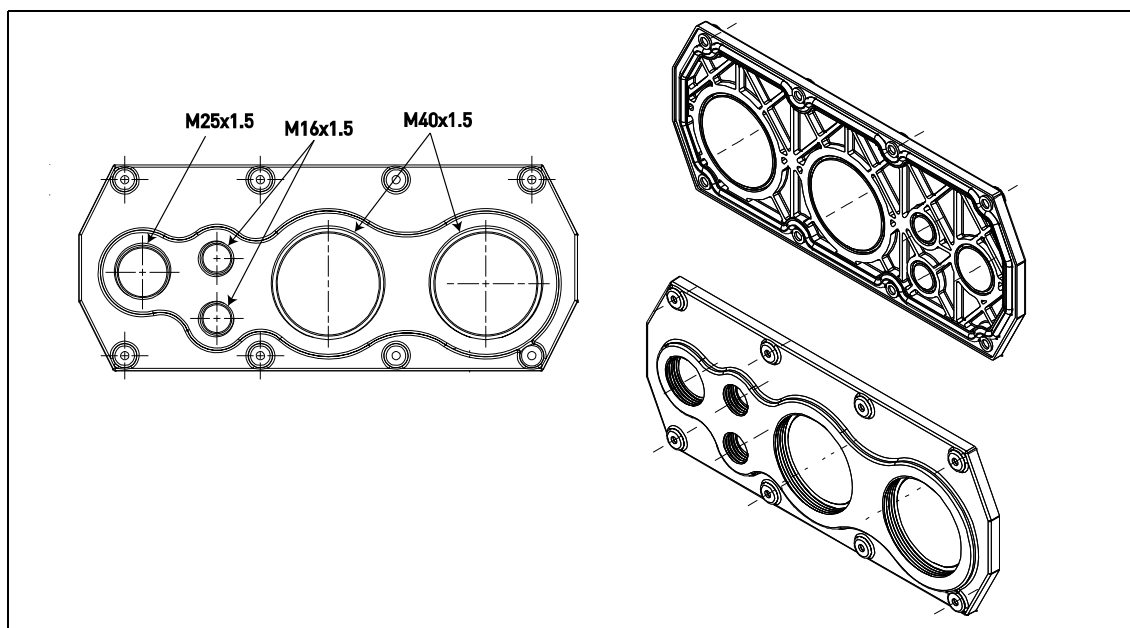


Abbildung 23. Kabeleinführungsplatte, MM6.

4

- Die Kabelverschraubungen müssen aus Kunststoff sein. Sie werden für die Abdichtung der Kabel verwendet, die durch die Kabeleingänge geführt werden, um die Eigenschaften des Gehäuses sicherzustellen.

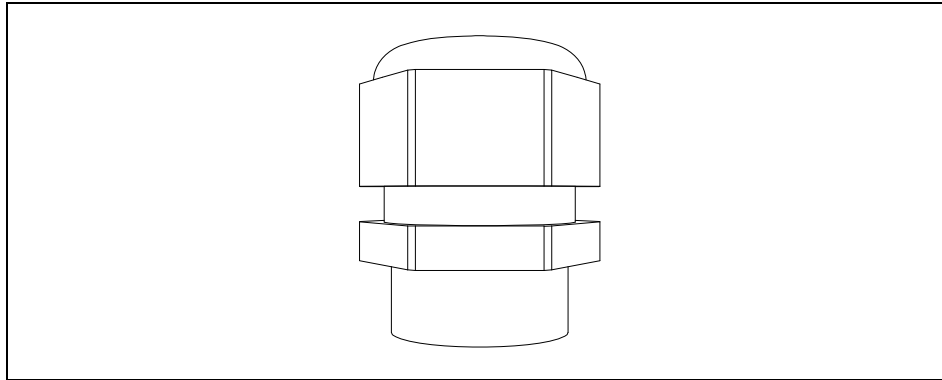


Abbildung 24. Kabelverschraubung.



Es werden Kabelverschraubungen aus Kunststoff empfohlen. Wenn Metallkabelverschraubungen benötigt werden, müssen alle Anforderungen an das Isolationssystem und an die Schutzerdung in Übereinstimmung mit den nationalen Vorschriften für Elektroarbeiten und IEC 61800-5-1 erfüllt sein.

5

- Schrauben Sie die Kabelverschraubungen unter Anwendung des ordnungsgemäßen Anzugsmoments auf die Kabeleingangsöffnungen, wie in Tabelle 19 dargestellt.

Anzugsmomente von Kabelverschraubungen:

Tabelle 19. Anzugsmoment und Abmessungen von Kabelverschraubungen.

Gehäusegröße	Kabelverschraubungs-Schraubentyp [metrisch]	Anzugsmoment [Nm]/[lb-in.]	
		[Nm]	lb-in.
MM4	M16	1,0	8,9
	M25	4,0	35,5
MM5	M16	1,0	8,9
	M25	4,0	35,5
	M32	7,0	62,1
MM6	M16	1,0	8,9
	M25	4,0	35,5
	M40	10,0	88,7

UL-Installation:

6

- Zu Anschluss von NPT-Rohren an VACON® 100 X verwenden Sie die optionale Metallkabeleinführungsplatte (Bestandteil der Option -R02), um die UL-Installationsvorschriften einzuhalten.
- Eine (1) Metallkabeleinführungsplatte mit Zubehör (Schrauben und Dichtung) wird in einem separaten Beutel gemeinsam mit dem Frequenzumrichter ausgeliefert. In den folgenden Abbildungen finden Sie weitere Angaben.

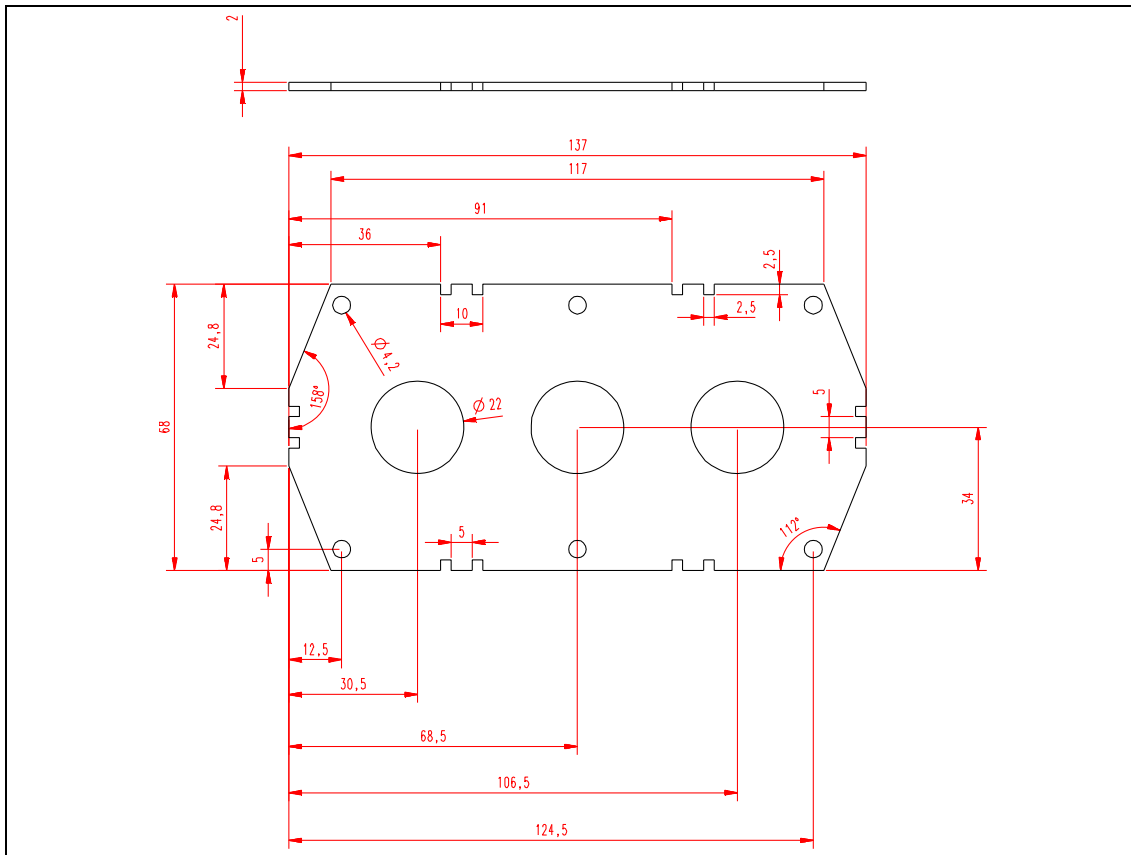


Abbildung 25. Kabeleinführungsplatte, MM4 UL-Installation.

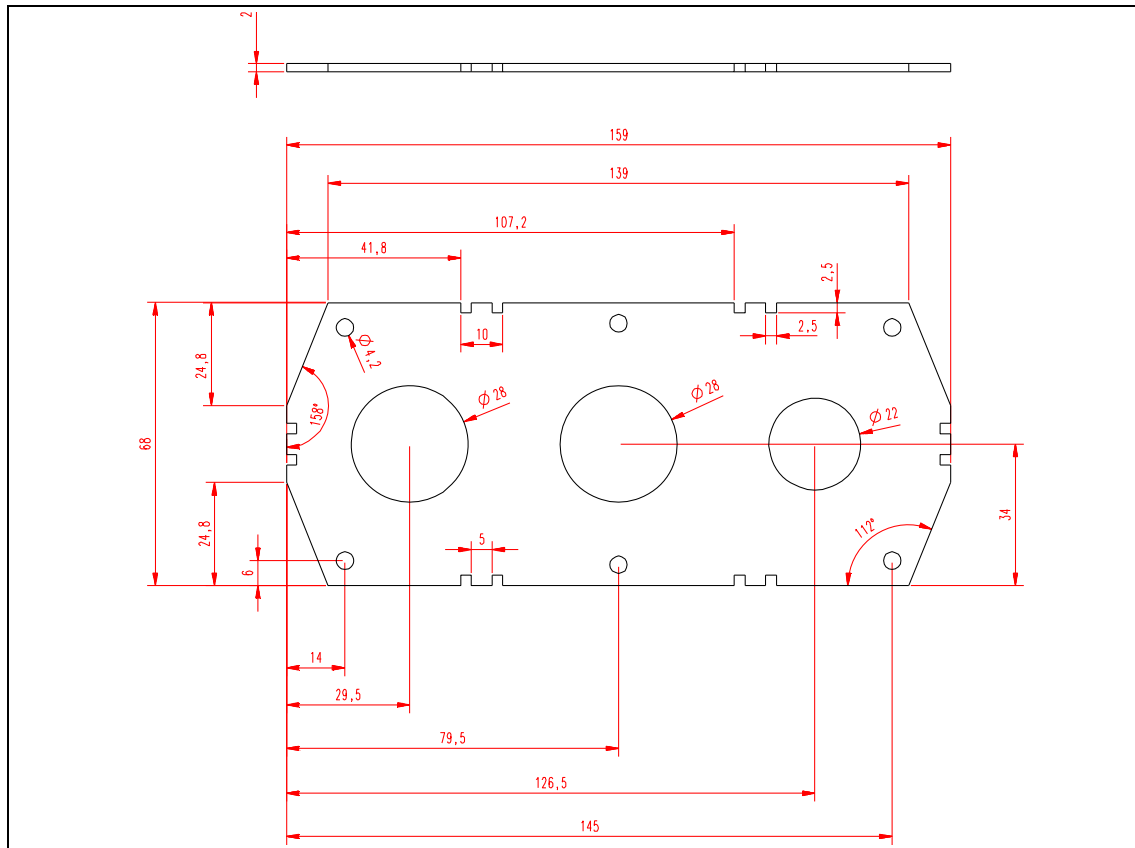


Abbildung 26. Kabeleinführungsplatte, MM5 UL-Installation.

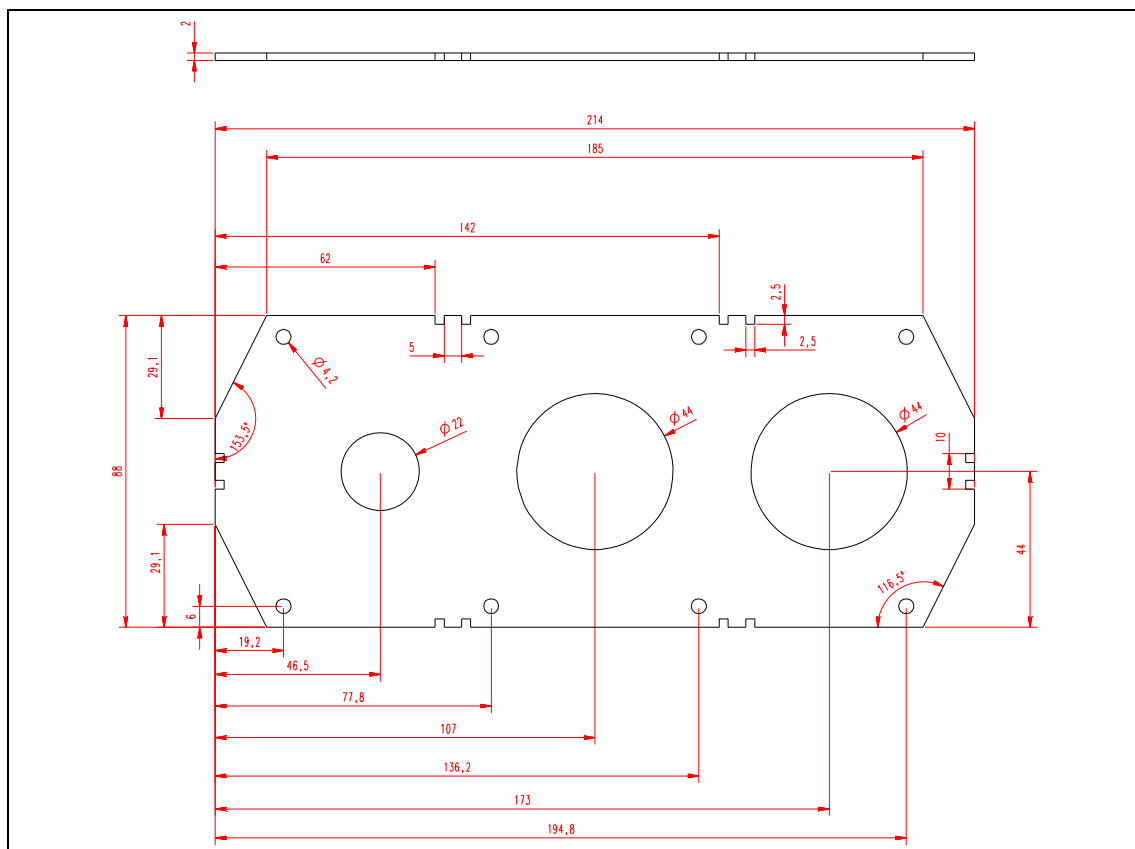


Abbildung 27. Kabeleinführungsplatte, MM6 UL-Installation.

7	Alle (3) Klemmenkastenöffnungen sind mit den Standardkunststoffplatten mit metrischen Gewinden abgedeckt.
8	Die Metallkabeleinführungsplatte für UL-Installation muss anstelle einer der Standard-Kunststoffkabeleinführungen, die in der Grundausstattung mitgeliefert werden, installiert werden. Das Anzugsmoment der Schrauben der Kabeleinführungsplatten: 1,5–2,0 Nm (13,2–17,7 lb-in). In der Metall-Kabeleinführungsplatte befinden sich drei Öffnungen ohne Gewinde: Netzphase, Motor und Ein-/Ausgänge können nur an der linken oder rechten Seite des Frequenzumrichters angebracht werden.
9	- Es können flexible oder starre Kabelinstallationsrohre verwendet werden. - Verwenden Sie die passenden Anbauteile zur Verbindung und zum Abschluss starrer Installationsrohre und schützen Sie sie auch gegen Beschädigung. - Die richtige Auswahl aller elektrischen Installationsrohrmaterialien, Anbauteile und die korrekte Installation sind wichtig für eine sichere elektrische Verdrahtung.
10	Bei Installationsrohren werden gängigerweise Gewindestifte eingesetzt. Diese schaffen witterungsdichte Verbindungen, durch welche die IP-Schutzart des Frequenzumrichters erhalten bleibt.

Kabelinstallation:

11	Führen Sie die Kabel (Versorgungskabel, Motorkabel, Anschlusskabel für Bremse und Ein-/Ausgangskabel) durch die Installationsrohre (UL-Anschlüsse) oder durch die Kabelverschraubungen (IEC-Anschlüsse) und Kabeleingänge.
12	Entfernen Sie die Kabelschellen und die Erdungsschellen.
13	Schließen Sie die abisolierten Kabel an: - Legen Sie die Abschirmung beider Kabel frei, um eine 360-Grad-Verbindung mit der Kabelschelle herzustellen (klappen Sie die Abschirmung über die Kunststoffabdeckung des Kabels und befestigen Sie alles). - Schließen Sie die Phasenleiter der Stromversorgung, sowie die Brems- und Motorkabel an die entsprechenden Klemmen an. - Verdrillen Sie die übrigen Kabelschirme der beiden Kabel, und stellen Sie einen Erdanschluss über die Kabelschelle her. Verdrillen Sie die Kabelenden so, dass sie gerade lang genug (nicht länger) sind, um an der Klemme angeschlossen zu werden.

Anzugsmomente von Kabelklemmen:*Tabelle 20. Anzugsmomente der Klemmen.*

Gehäuse- größe	Typ	Anzugsmoment [Nm]/[lb-in.] Spannungs- und Motorklemmen		Anzugsmoment [Nm]/[lb-in.] EMV- Erdungsschellen		Anzugsmoment, [Nm]/[lb-in.] Erdungsklemmen	
		[Nm]	lb-in.	[Nm]	lb-in.	[Nm]	lb-in.
MM4	0007 2 - 0012 2	1,2–1,5	10,6–13,3	1,5	13,3	2,0	17,7
	0003 4 - 0012 4						
	0003 5 - 0012 5						
MM5	0018 2 - 0031 2	1,2–1,5	10,6–13,3	1,5	13,3	2,0	17,7
	0016 4 - 0031 4						
	0016 5 - 0031 5						
MM6	0048 2 - 0062 2	4–5	35,4–44,3	1,5	13,3	2,0	17,7
	0038 4 - 0072 4						
	0038 5 - 0072 5						

14

- Anschluss des Erdungskabels an den mit  gekennzeichneten Klemmen des Motors und des Frequenzumrichters überprüfen.

5. STEUEREINHEIT

Nehmen Sie die Leistungseinheit vom Frequenzumrichter, um den Klemmenkasten mit den Steuerklemmen freizulegen.

Die Steuereinheit des Frequenzumrichters besteht aus der Steuerkarte und den Zusatzkarten (Optionskarten), die sich in den Steckplätzen der Steuerkarte befinden. Die Lage der Karten, Klemmen und Schalter wird nachstehend in Abbildung 28 dargestellt.

Tabelle 21. Lage der Bauteile der Steuereinheit.

Nummer	Bedeutung
1	Steuerklemmen 1–11 (siehe Kapitel 5.1.2)
2	Steuerklemmen 12–30, A-B (siehe Kapitel 5.1.2)
3	Relaisklemmen (siehe Kapitel 5.1.2)
4	Thermistoreingang (siehe Kapitel 5.1.2)
5	STO-Klemmen
6	DIP-Schalter
7	Ethernet-Klemme (siehe Kapitel 5.2.1)
8	Optionskarten

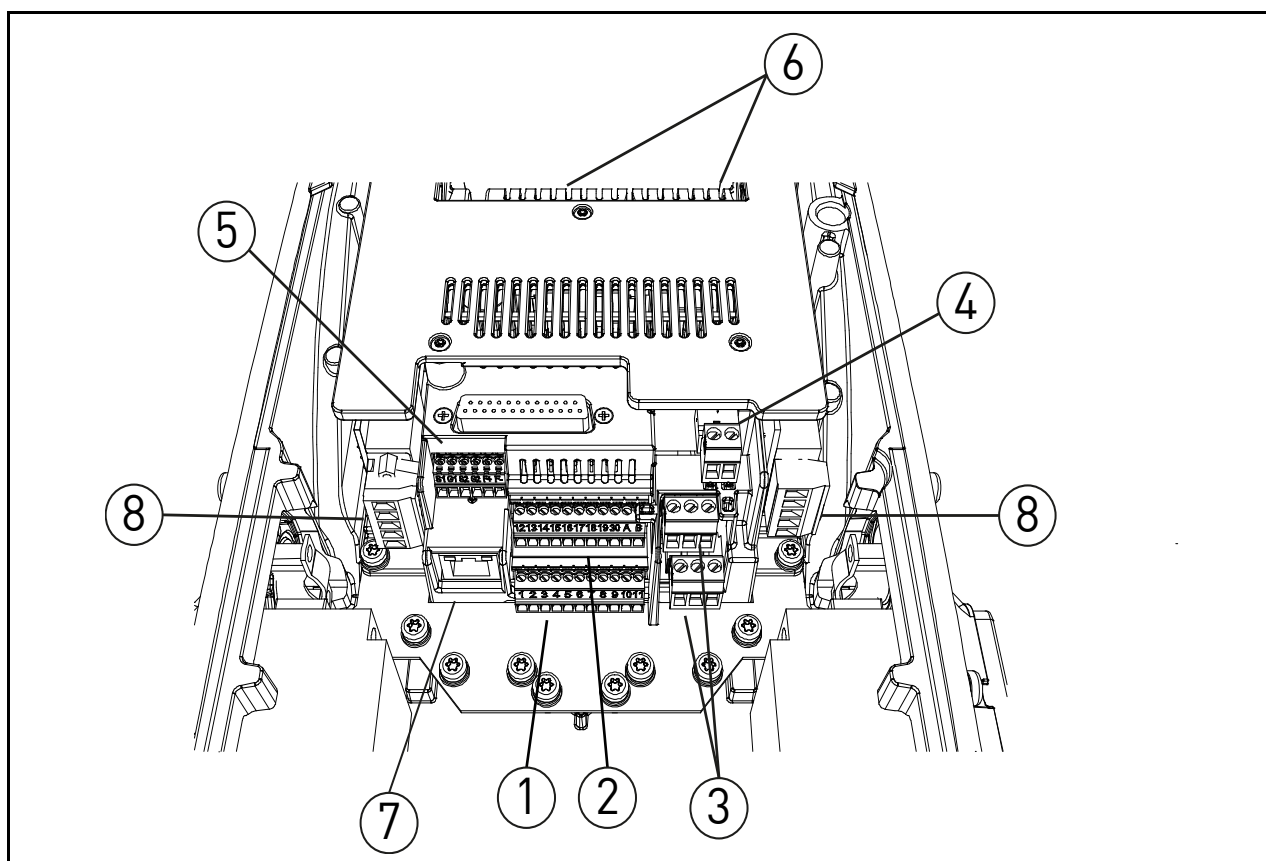


Abbildung 28. Lage der Bauteile der Steuereinheit.

Bei der Auslieferung umfasst die Steuereinheit des Frequenzumrichters die Standardsteuerschnittstelle die Steueranschlüsse und Relaisklemmen der Steuereinheit, sofern keine spezielle Bestellung vorlag. Auf den nächsten Seiten finden Sie die Lage der Steuer-Ein-/Ausgänge und der Relaisklemmen, den allgemeinen Schaltplan und die Beschreibung der Steuersignale.

Die Steuerkarte kann über eine externe Stromquelle (+24 VDC, 1000 mA, $\pm 10\%$) versorgt werden, indem die externe Stromquelle an Klemme Nr. 30 angeschlossen wird, siehe Kapitel 5.1.2. Diese Spannung reicht aus, um die Parametereinstellung durchzuführen und die Aktivität der Steuereinheit aufrechtzuerhalten. Beachten Sie, dass die Messwerte des Hauptschaltkreises (z. B. DC-Zwischenkreisspannung, Temperatur der Einheit) nicht verfügbar sind, wenn der Frequenzumrichter nicht an das Stromversorgungsnetz angeschlossen ist.

5.1 VERDRAHTUNG DER STEUEREINHEIT

Die Lage des Hauptklemmenblocks wird nachstehend in Abbildung 29 dargestellt. Die Steuerkarte verfügt über 22 feste Steuer-Ein-/Ausgangsklemmen und die Relaiskarte mit 6+2. Die nachstehende Abbildung zeigt zusätzlich die Klemmen für die Sicherheitsfunktion STO (Safe Torque Off, siehe Kapitel 9.). Die Signalbeschreibungen finden Sie ebenfalls in Tabelle 23.

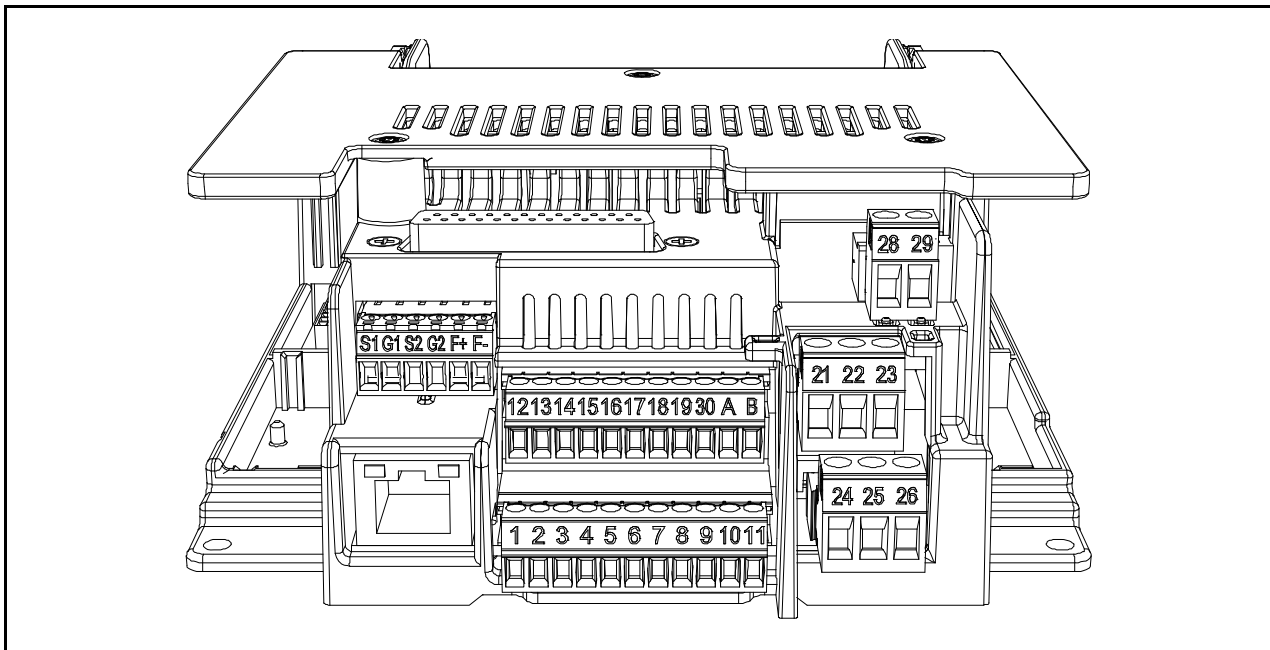


Abbildung 29. Steuerklemmen.

5.1.1 STEUERLEITUNGSGRÖSSEN

Als Steuerleitungen müssen geschirmte mehradrige Kabel mit einem Querschnitt von mindestens 0,5 mm² verwendet werden (siehe Tabelle 22). Der maximale Anschlussquerschnitt beträgt 2,5 mm² für Relaisklemmen und 1,5 mm² für sonstige Anschlussklemmen.

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

Tabelle 22. Anzugsmomente für Steuerleitungen.

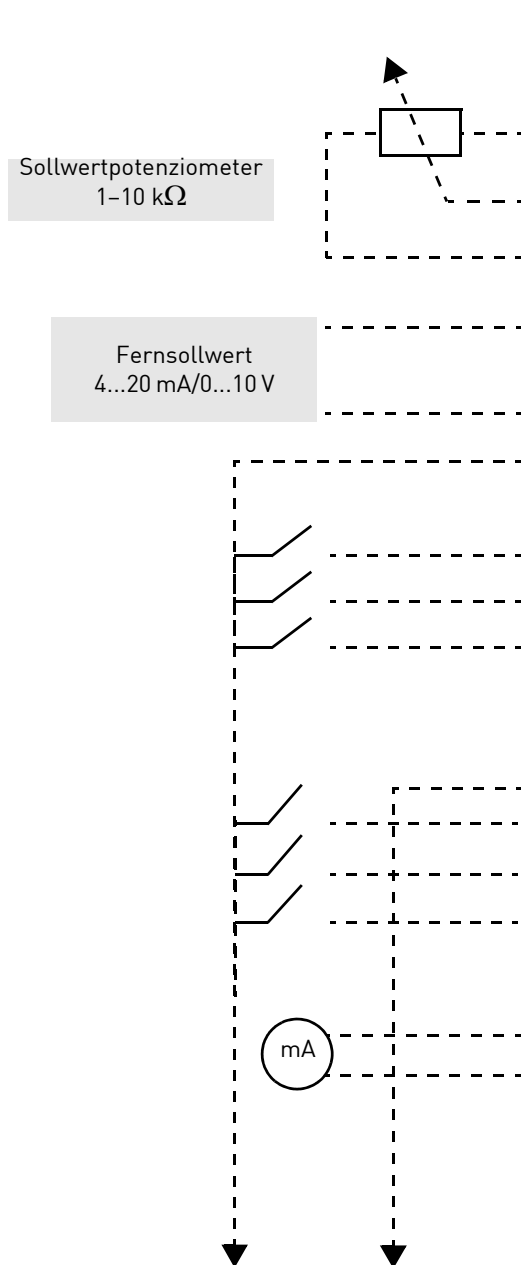
Klemmenschraube	Anzugsmoment	
	Nm	lb-in.
E/A-Klemmen und STO-Klemmen (Schraube M2)	0,22–0,25	2,0–2,2
Relaisklemmen (Schraube M3)	0,22–0,25	2,0–2,2

5.1.2 STANDARD-EIN-/AUSGANGSKLEMMEN

Nachfolgend sind die Klemmen für die Standard-Ein-/Ausgänge und die Relais beschrieben. Weitere Informationen über die Anschlüsse finden Sie in Kapitel 7.

Die schattierten Anschlüsse sind Signalen mit optionalen Funktionen zugeordnet, die über DIP-Schalter ausgewählt werden können. Weitere Informationen können Sie Kapitel 5.1.5 und Kapitel 5.1.6 entnehmen.

Tabelle 23. Steuersignale an Ein-/Ausgangsklemmen und Anschlussbeispiel.



Standard E/A		
Klemme		Signal
1	+10 Vref	Sollwert Spannungsversorgung
2	AI1+	Analogeingang, Spannung bzw. Strom
3	AI1-	Analogeingang, gemeinsamer Bezug
4	AI2+	Analogeingang, Spannung bzw. Strom
5	AI2-	Analogeingang, gemeinsamer Bezug
6	24 Vout	24 V Hilfsspannung
7	GND	E/A-Masse
8	DI1	Digitaleingang 1
9	DI2	Digitaleingang 2
10	DI3	Digitaleingang 3
11	CM	Gemeinsamer Bezug für DI1-DI6*
12	24 Vout	24 V Hilfsspannung
13	GND	E/A-Masse
14	DI4	Digitaleingang 4
15	DI5	Digitaleingang 5
16	DI6	Digitaleingang 6
17	CM	Gemeinsamer Bezug für DI1-DI6*
18	AO1+	Analogausgang, Spannung bzw. Strom
19	AO-/GND	Analogausgang, gemeinsamer Bezug
30	+24 Vin	24 V Hilfseingangsspannung
A	RS485	Serielle Schnittstelle, negativ
B	RS485	Serielle Schnittstelle, positiv

*. Kann von der Masse isoliert werden, siehe Kapitel 5.1.6.

5.1.3 RELAIS- UND THERMISTOREINGANGSKLEMMEN

Tabelle 24. Ein-/Ausgangsklemmensignale für Relais- und Thermistorklemmen und Anschlussbeispiel.

Vom Standard-E/A		Relais und Thermistor		
Von Klemme #6	Von Klemme #13	Klemme	Signal	
RUN (BETRIEB) 	L L	21	R01/1	 Relaisausgang 1
		22	R01/2	
		23	R01/3	
	L L	24	R02/1	 Relaisausgang 2
		25	R02/2	
		26	R02/3	
		28	TI1+	Thermistoreingang
		29	TI1-	

5.1.4 STO-KLEMMEN (SAFE TORQUE OFF)

Weitere Informationen zur Funktion des Safe Torque Off (STO) finden Sie in Kapitel 9.

Tabelle 25. E/A-Klemmensignale für die STO-Funktionen.

STO-Klemmen (Safe Torque Off)	
Klemme	Signal
S1	Isolierter Digitaleingang 1 (austauschbare Polarität); +24 V ±20 % 10...15 mA
G1	
S2	Isolierter Digitaleingang 2 (austauschbare Polarität); +24 V ±20 % 10...15 mA
G2	
F+	Isolierte Rückmeldung (VORSICHT! Die Polarität muss berücksichtigt werden); +24 V ±20 %
F-	Isolierte Rückmeldung (VORSICHT! Die Polarität muss berücksichtigt werden); GND

5.1.5 AUSWAHL VON ANSCHLUSSFUNKTIONEN ÜBER DIP-SCHALTER

Der VACON® 100 X-Frequenzumrichter enthält fünf sogenannte DIP-Schalter, die jeweils drei Funktionsauswahlen ermöglichen. Die Funktionen der in Tabelle 23 schattierten Anschlussklemmen können über die DIP-Schalter geändert werden. Die Schalter haben drei Stellungen: C, 0 und V. Schalter in Stellung „C“ bedeutet, dass der Ein- oder Ausgang im derzeitigen Modus eingestellt wurde. Schalter in der Stellung „V“ bedeutet Spannungsmodus. Die mittlere Stellung „0“ bedeutet Testmodus. In Abbildung 30 sehen Sie, wo sich die Schalter befinden. Treffen Sie die Ihren Anforderungen entsprechende Auswahl. Die Werkseinstellungen sind: AI1 = V; AI2 = C, AO = C.

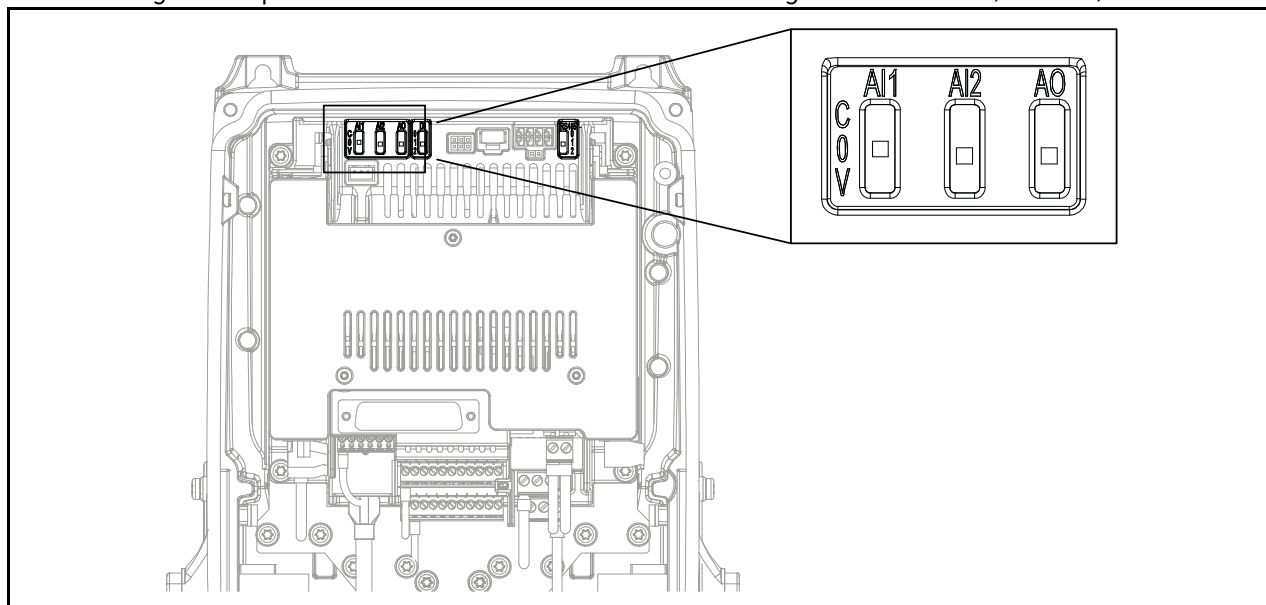


Abbildung 30. DIP-Schalter für Analogeingänge und Analogausgang.

5.1.6 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 der DIP-Schalter auf „0“ gestellt wird. Befindet sich der Schalter in Stellung „1“, ist die gemeinsame Masse der Digitaleingänge an 24 V angeschlossen (negative Logik). Befindet sich der Schalter in Stellung „2“, ist die gemeinsame Masse der Digitaleingänge an Masse angeschlossen (positive Logik). Siehe Abbildung 31. Finden Sie den Schalter und stellen Sie ihn in die gewünschte Stellung. Werkseinstellung ist 2.

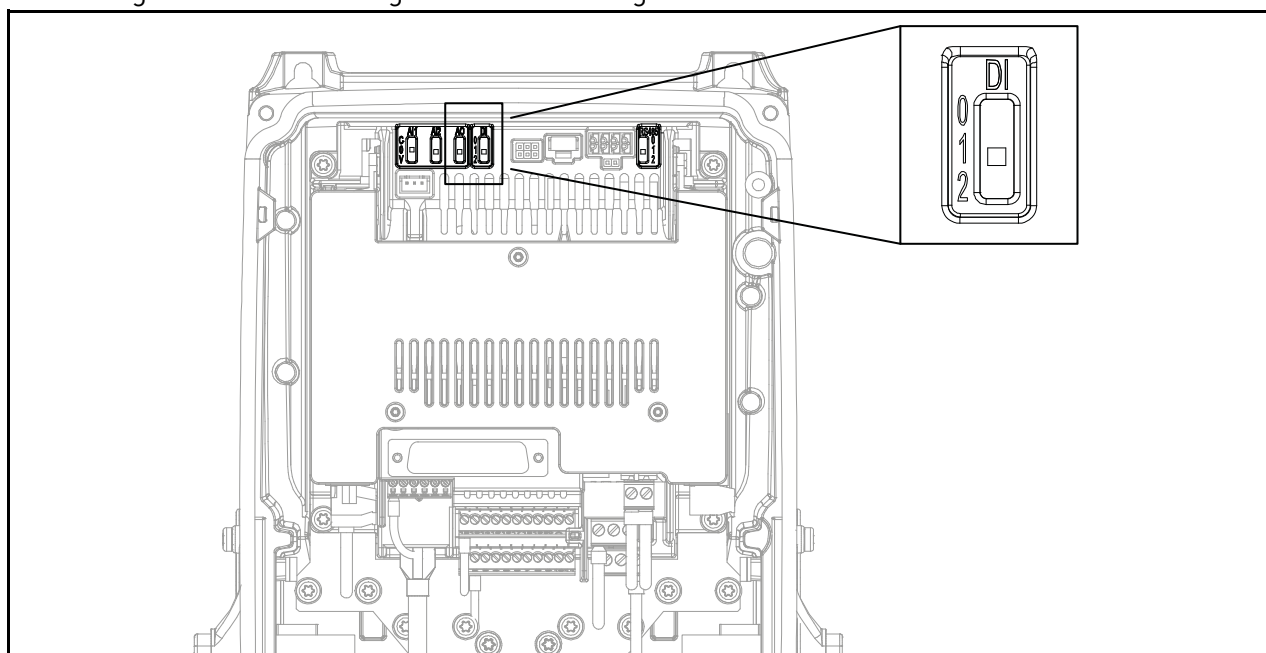


Abbildung 31. DIP-Schalter Digitaleingänge.

5.1.7 BUSABSCHLUSS DES RS485-ANSCHLUSSES

Der DIP-Schalter bezieht sich auf den RS485-Anschluss. Er wird für den Busabschluss verwendet. Der Busabschluss muss auf das erste und das letzte Gerät im Netz gesetzt werden. Befindet sich dieser Schalter in Stellung „0“, wurde ein Abschlusswiderstand mit 120 Ohm angeschlossen und der Abschluss des Busses ist eingerichtet. Befindet sich dieser Schalter in Stellung „1“, wurde ein Pull-up und ein Pull-down-Widerstand mit 10 kOhm angeschlossen, für Vorspannung. Befindet sich dieser Schalter in Stellung „2“, bedeutet dies, dass keine Abschluss- oder Vorspannungswiderstände angeschlossen wurden. Werkseinstellung ist 2. Siehe Abbildung 32.

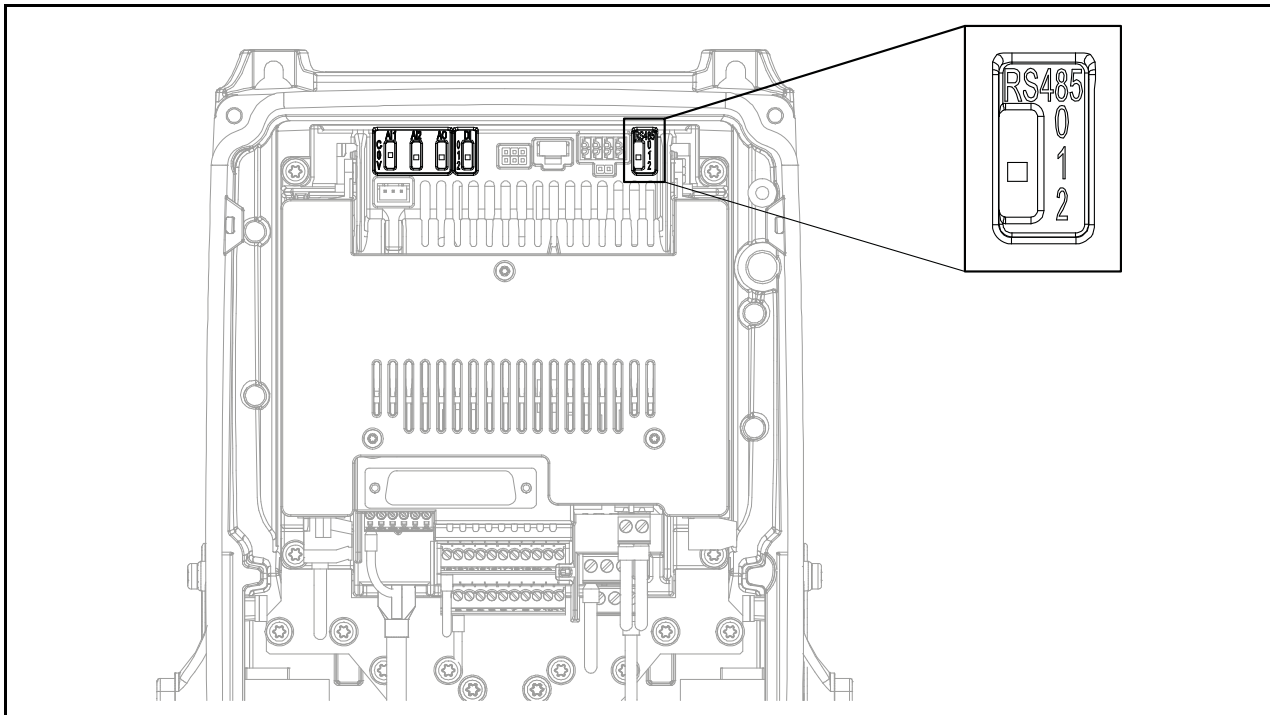


Abbildung 32. RS485-DIP-Schalter.

5.2 EIN-/AUSGANGSVERDRAHTUNG UND FELDBUS-ANSCHLUSS

Der Frequenzumrichter kann entweder über den RS485- oder Ethernetanschluss mit dem Feldbus verbunden werden. Der Anschluss für RS485 erfolgt über die E/A-Standardklemmen (A und B), der Anschluss für Ethernet befindet sich links neben den Steuerklemmen. Siehe Abbildung 33.

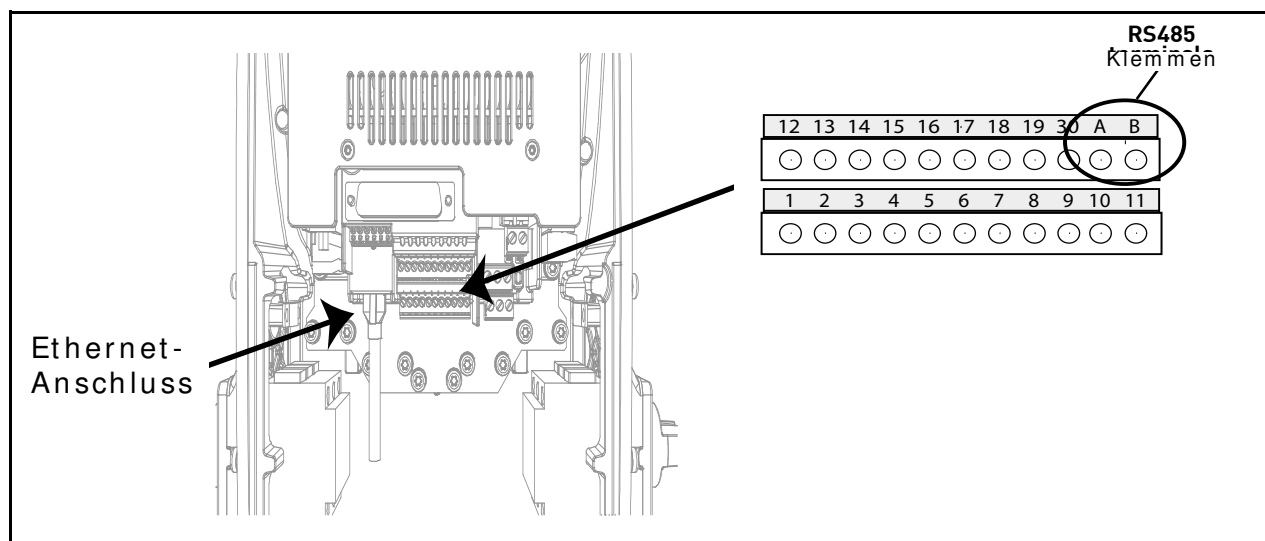


Abbildung 33.

5.2.1 VORBEREITEN FÜR DIE NUTZUNG VON ETHERNET

1	Verbinden Sie das Ethernetkabel (siehe Spezifikation auf Seite 51) mit der zugehörigen Klemme und verlegen Sie das Kabel durch die Kabeleinführungsplatte.
2	Bringen Sie die Leistungseinheit wieder an. HINWEIS: Achten Sie bei der Planung der Kabeltrassen darauf, dass zwischen Ethernetkabel und Motorkabel ein Mindestabstand von 30 cm eingehalten werden muss.

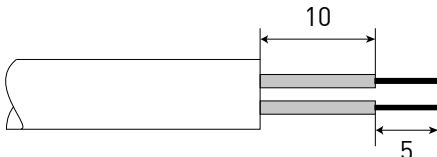
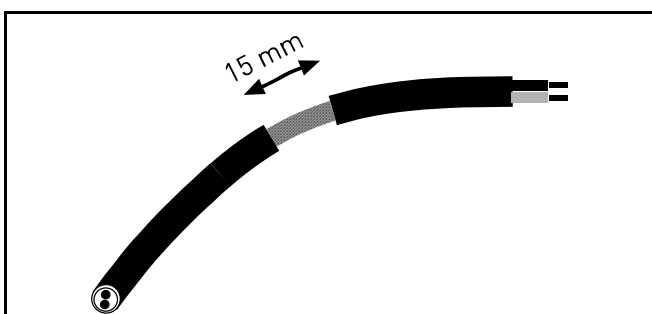
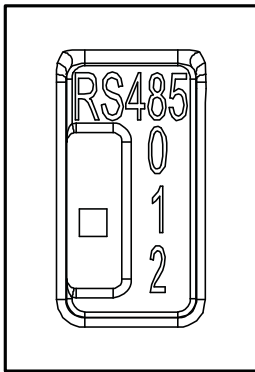
Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung des verwendeten Feldbusses.

5.2.1.1 Technische Daten zum Ethernetkabel

Tabelle 26. Ethernetkabeldaten. Ethernetkabeldaten.

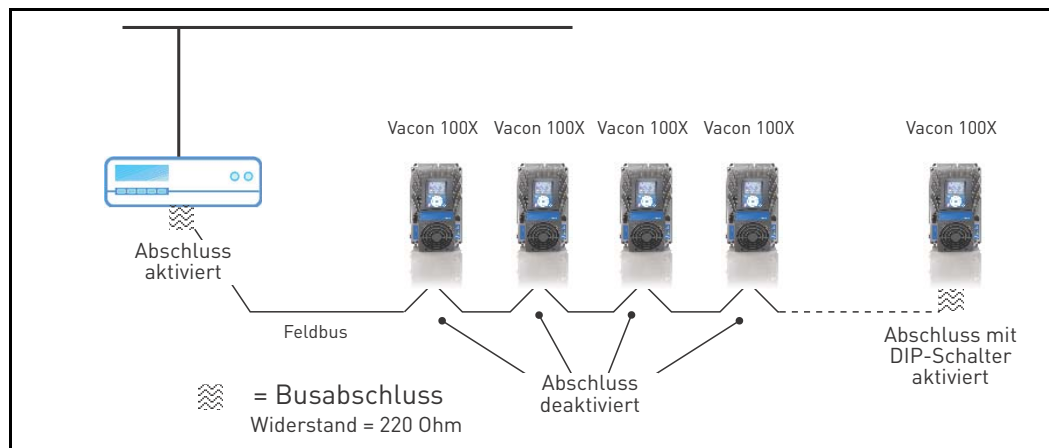
Anschluss	Geschirmter RJ45-Steckverbinder. Hinweis: Max. Steckverbinderlänge 40 mm.
Kabeltyp	CAT5e STP
Kabellänge	Max. 100 m

5.2.2 VORBEREITEN FÜR DIE NUTZUNG VON RS485

1	Entfernen Sie ca. 15 mm der Isolierung vom RS485-Kabel (siehe Spezifikationen auf Seite 53) und entfernen Sie den grauen Kabelschirm. Führen Sie dies bei beiden Buskabeln durch (außer beim letzten Gerät). 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 Abbildung unten).  Entfernen Sie nun in einem Abstand ein Stück der Isolierung von dem Kabel. Dort wird das Kabel mittels Erdungsschellen am Rahmen befestigt. Die Isolierung darf höchstens auf einer Länge von 15 mm entfernt werden. Entfernen Sie nicht den Aluminium-Kabelschirm! 
2	Schließen Sie das Kabel dann an die entsprechenden Klemmen am Standardklemmenblock des VACON® 100 X-Frequenzumrichters, die Klemmen A und B (A = minus, B = plus), an. Siehe Abbildung 33.
3	Legen Sie nun den Kabelschirm des RS485-Kabels mit der Kabelschelle (im Lieferumfang) an den Rahmen des Frequenzumrichters.
4	Wenn der VACON® 100 X-Frequenzumrichter das letzte Gerät am Bus ist, muss der Busabschluss eingerichtet werden. Oben auf der Steuereinheit befinden sich DIP-Schalter (siehe Abbildung 30). Stellen Sie den ganz rechten Schalter in Stellung „1“. Die Bias-Funktion ist im Abschlusswiderstand integriert. Siehe auch Schritt 6. 
5	HINWEIS: Achten Sie bei der Planung der Kabeltrassen darauf, dass zwischen Feldbuskabel und Motorkabel ein Mindestabstand von 30 cm eingehalten werden muss.

6

Der Busabschluss muss für das erste und letzte Gerät am Feldbusstrang eingerichtet werden. Siehe nachstehende Abbildung und Schritt 4. Wir empfehlen, das Master-Gerät als erstes Gerät am Bus zu installieren und entsprechend abzuschließen.



5.2.3 TECHNISCHE DATEN ZUM RS485-KABEL

Tabelle 27. Technische Daten zum RS485-Kabel.

Anschluss	2,5 mm ²
Kabeltyp	STP (Shielded Twisted Pair), Typ Belden 9841 oder gleichwertig
Kabellänge	Je nach verwendetem Feldbus. Siehe das entsprechende Bushandbuch.

5.3 EINBAU DER BATTERIE FÜR DIE ECHTZEITUHR (RTC, REAL TIME CLOCK)

Um die Echtzeituhr (RTC) zu nutzen, müssen Sie eine optional erhältliche Batterie in den VACON® 100 X-Frequenzumrichter einbauen.

Weitere Informationen zu den Funktionen der Echtzeituhr (RTC) finden Sie im Applikationshandbuch. Die folgenden Abbildungen zeigen die Installation der Batterie im Steuerkasten des VACON® 100 X-Frequenzumrichters.

1

Entfernen Sie die drei Schrauben des Steuerkastens, siehe Abbildung 34.

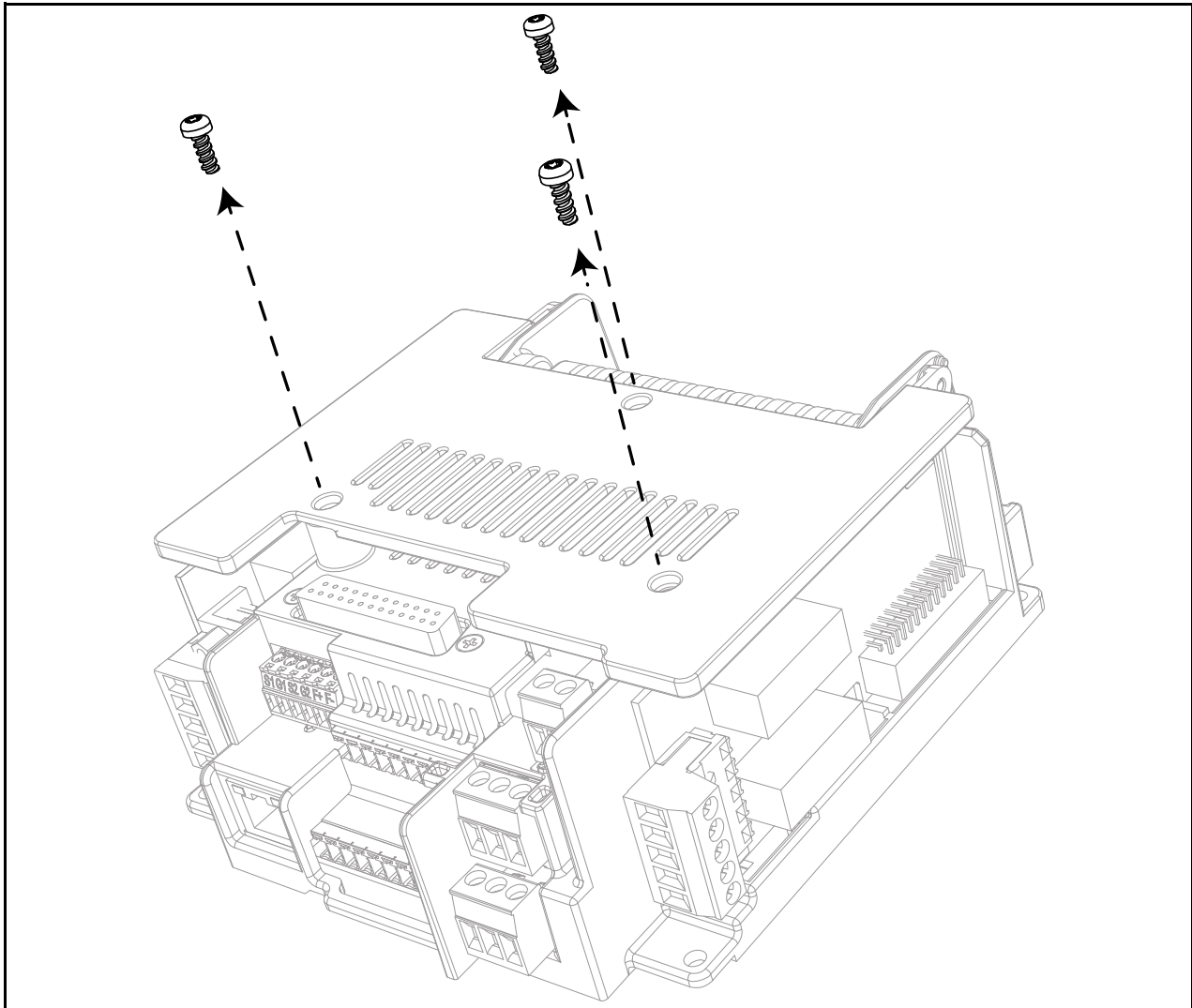


Abbildung 34. Entfernen Sie die drei Schrauben des Steuerkastens.

2

Drehen und öffnen Sie die Abdeckung des Steuerkastens, siehe Abbildung 35.

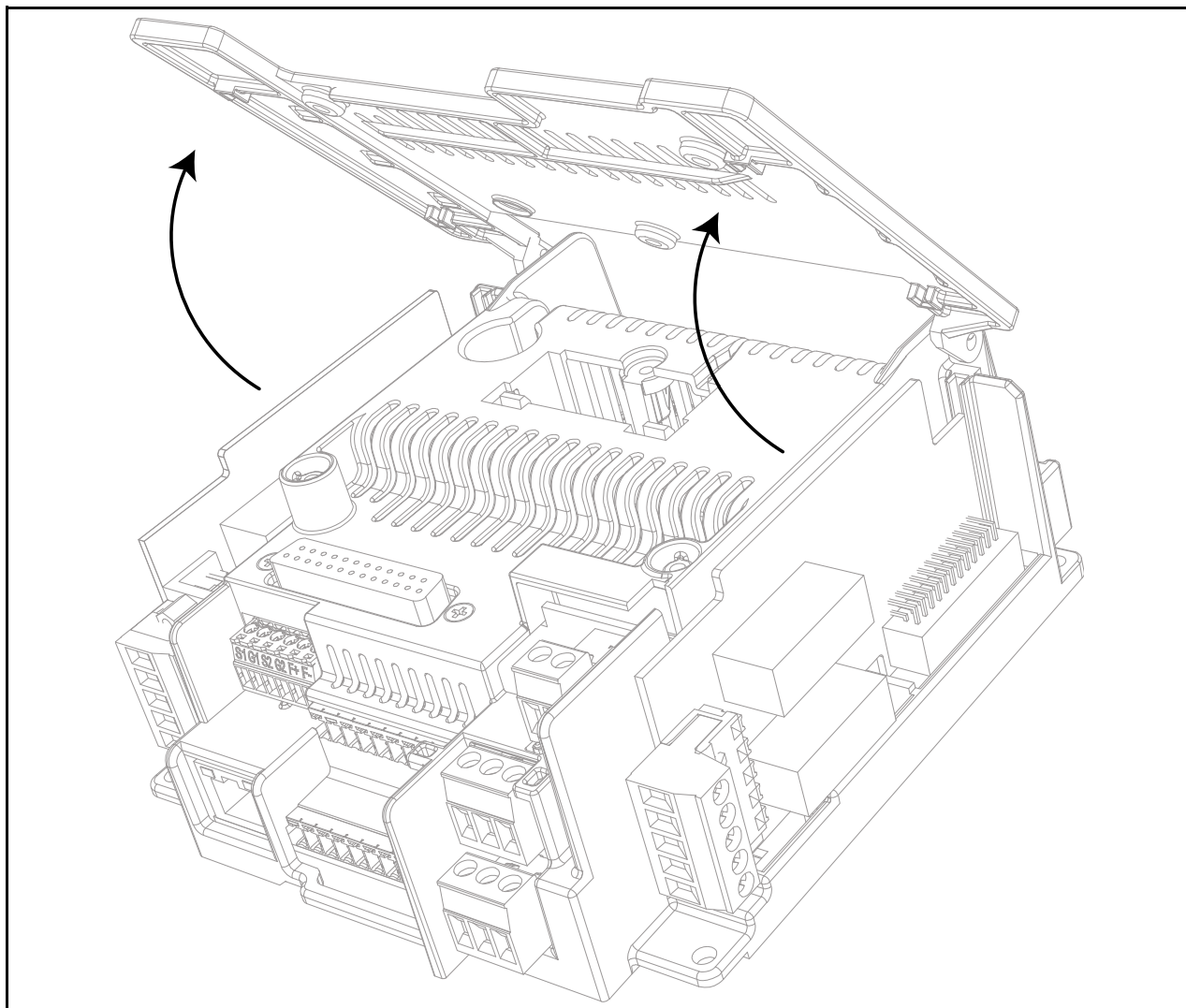


Abbildung 35. Öffnen Sie die Abdeckung des Steuerkastens.

3

Bauen Sie die Batterie an der richtigen Stelle ein und schließen Sie sie an den Steuerkasten an. Abbildung 36 zeigt die Lage der Batterie und die Anschlussbuchse.

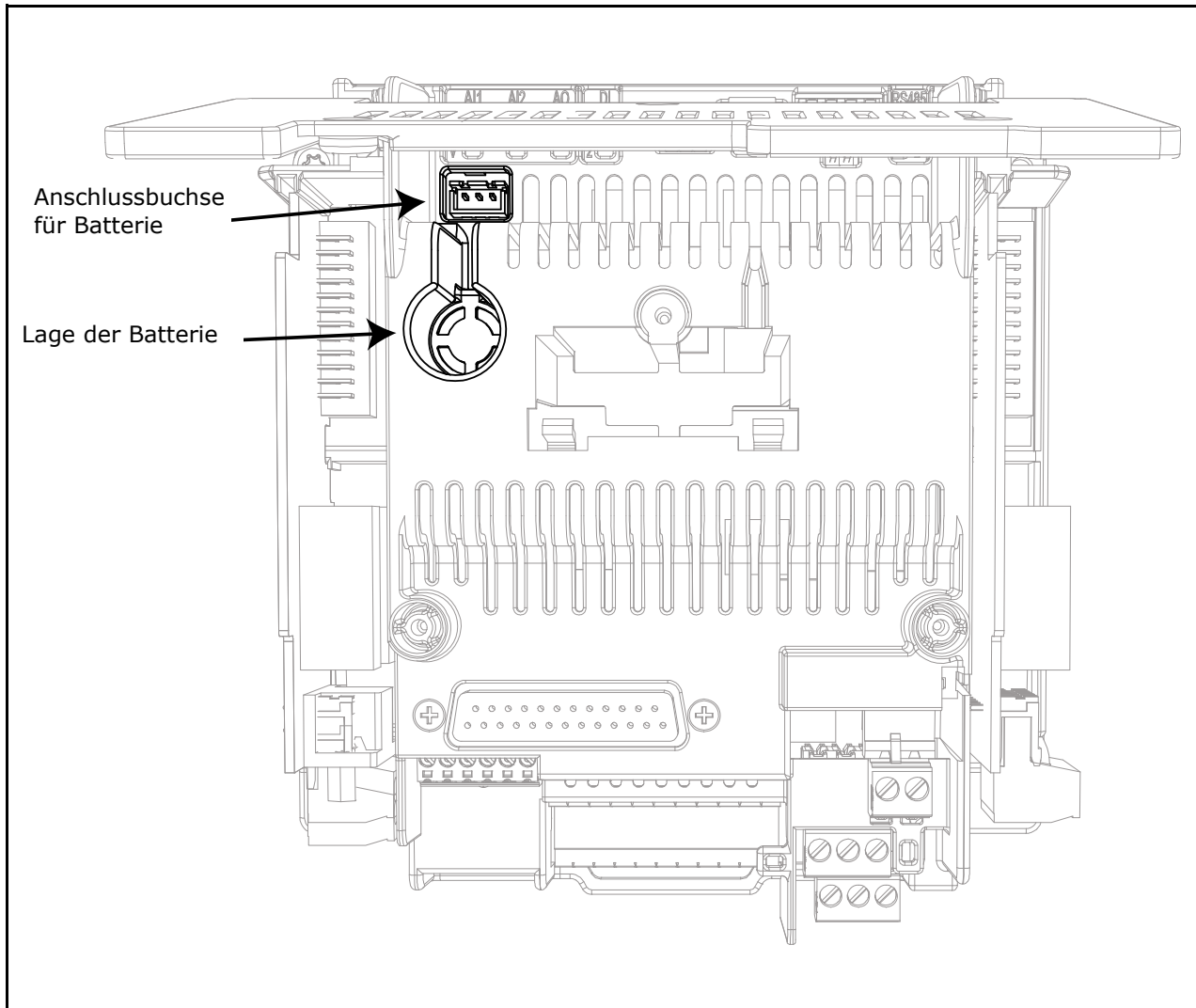


Abbildung 36. Lage und Anschlussbuchse für die Batterie im Steuerkasten.

6. INBETRIEBNAHME

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



Bauteile und Leiterplatten im Inneren des VACON® 100 X-Frequenzumrichters stehen unter Spannung, wenn er an die Stromversorgung angeschlossen ist (mit Ausnahme der galvanisch getrennten Ein-/Ausgangsklemmen). **Der Kontakt mit diesen spannungsführenden Teilen ist äußerst gefährlich und kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!**



Wenn der Frequenzumrichter VACON® 100 X an das Stromnetz angeschlossen ist, stehen die Motorklemmen **U, V und W** sowie die Bremswiderstandsklemmen **R-/R+** 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 auch dann eine gefährliche Steuerspannung** anliegen, wenn der VACON® 100 X-Frequenzumrichter nicht an das Stromnetz angeschlossen ist.



Führen Sie keine Installationsarbeiten aus, solange der Frequenzumrichter an die Spannungsversorgung angeschlossen ist.



Warten Sie nach dem Trennen des Frequenzumrichters vom Netz, bis der Lüfter anhält und die Anzeigeleuchten an der Leistungseinheit erlöschen. Warten Sie anschließend weitere 30 Sekunden, bevor Sie Arbeiten an den Anschlüssen des VACON® 100 X-Frequenzumrichters durchführen. Vor Ablauf dieser Zeit darf die Abdeckung der Einheit 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 ist sicherzustellen, dass die Leistungseinheit des VACON® 100 X-Frequenzumrichters fest an dem Klemmenkasten angebracht ist.

6.1 INBETRIEBNAHME DES FREQUENZUMRICHTERS

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 5 beschriebenen Anforderungen entsprechen.
☐	Die Steuerleitungen müssen sich so weit wie möglich von den Leistungskabeln entfernt befinden.
☐	Die Abschirmung der abgeschirmten Kabel muss an die mit  gekennzeichnete Schutz Erde angeschlossen sein.
☐	Überprüfen Sie die Anzugsmomente aller Anschlussklemmen.
☐	Die Leiter dürfen nicht mit den elektrischen Bauteilen des Frequenzumrichters in Kontakt kommen.
☐	Überprüfen Sie, ob die gemeinsamen Eingänge der Digitaleingangsguppen an +24 V oder GND der E/A-Klemmleiste angeschlossen sind.
☐	Überprüfen Sie die Qualität und Menge der Kühlluft.
☐	Überprüfen Sie das Innere des Frequenzumrichters auf Kondensatbildung.
☐	Stellen Sie sicher, dass sich alle an die E/A-Klemmleiste angeschlossen Ein/Aus-Schalter in der Aus-Stellung befinden.
☐	Führen Sie vor dem Anschließen des Frequenzumrichters ans Netz folgende Schritte aus: Überprüfen Sie Sitz und Zustand aller Sicherungen und sonstiger Schutzeinrichtungen.
☐	Führen Sie den Anlaufassistenten aus (siehe Applikationshandbuch).

6.2 ÄNDERUNG DER EMV-SCHUTZKLASSE

Wenn das Versorgungsnetz ein IT-System (Impedanzerdung) ist, der Frequenzumrichter jedoch über EMV-Schutz der Klassifizierung C1 oder C2 verfügt, müssen Sie den EMV-Schutz des Frequenzumrichters auf die Kategorie T (C4) ändern. Dies erfolgt durch Herausnehmen der EMV-Schrauben, wie nachfolgend beschrieben:

	Warnung! Führen Sie keine Änderungen durch, solange der Frequenzumrichter an das Stromversorgungsnetz angeschlossen ist.
	Entfernen Sie die EMV-Schrauben nicht von der Solarpumpenanwendung. Bei der Solarpumpenanwendung ist kein impedanzgeerdetes (IT) AC-Versorgungsnetz zulässig.

1	Trennen Sie Leistungseinheit und Klemmenkasten. Drehen Sie die Leistungseinheit auf die Kopfseite und nehmen Sie die beiden Schrauben, die in Abbildung 37 (für MM4), Abbildung 38 (für MM5) und in Abbildung 40 (für MM6) gekennzeichnet sind, heraus.
----------	---

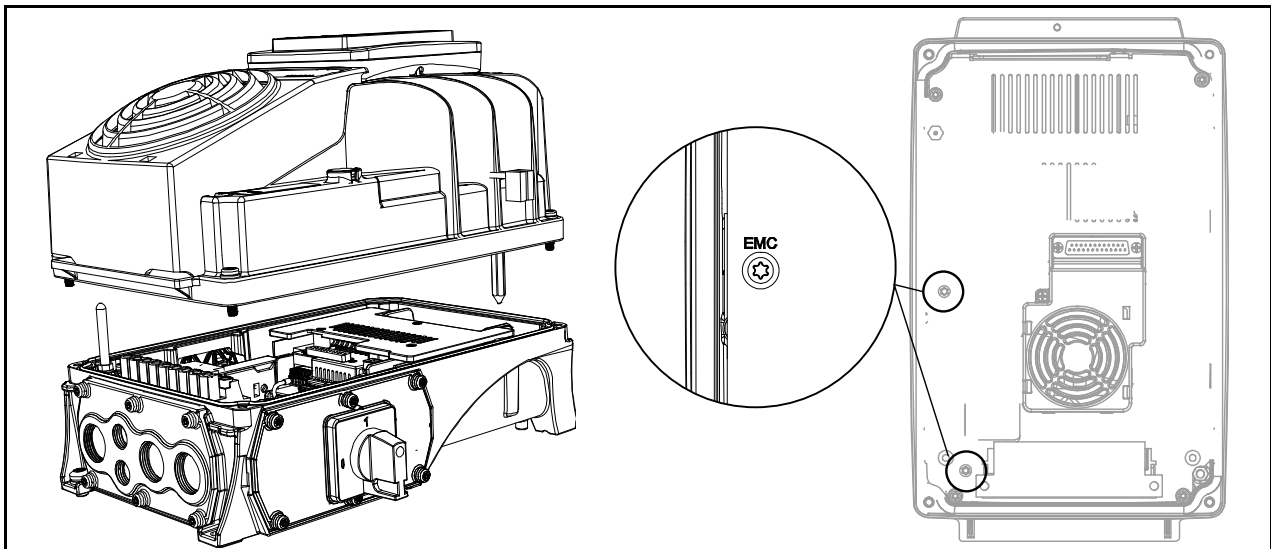


Abbildung 37. Lage der EMV-Schrauben in MM4.

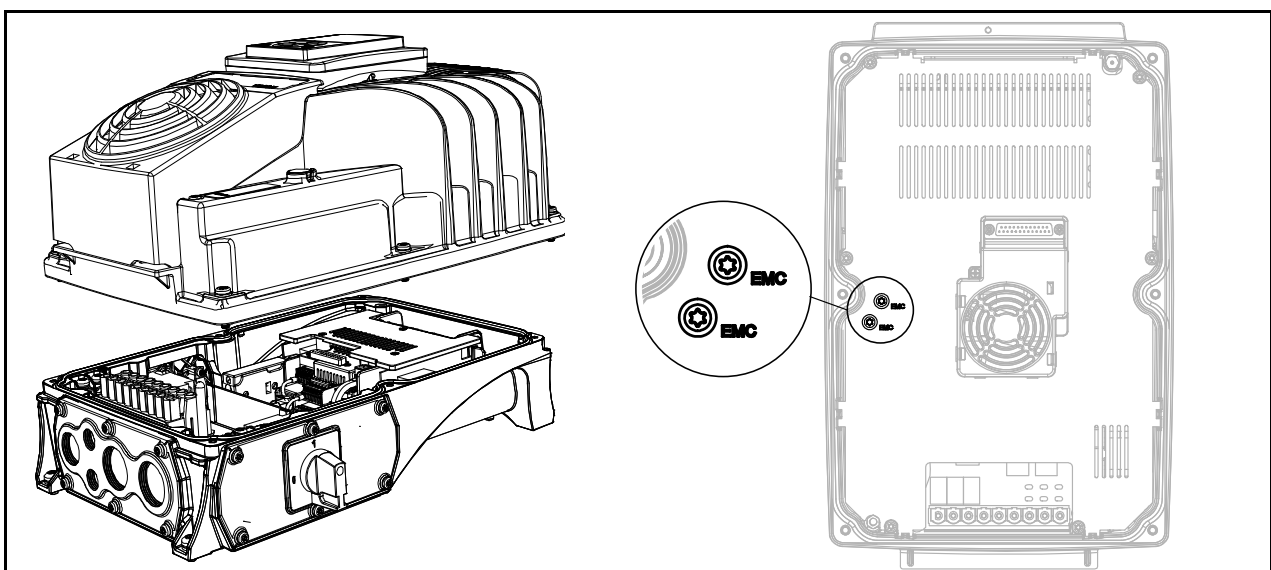


Abbildung 38. Lage der EMV-Schrauben in MM5.

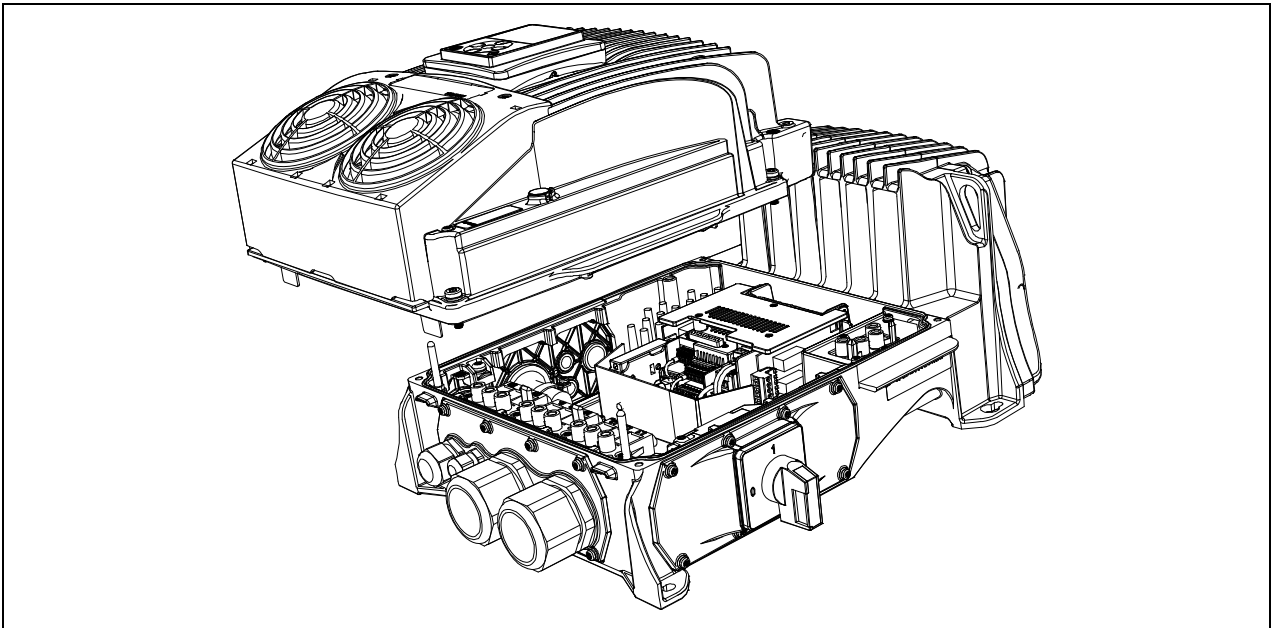


Abbildung 39. Leistungseinheit abgenommen vom Klemmenkasten in MM6.

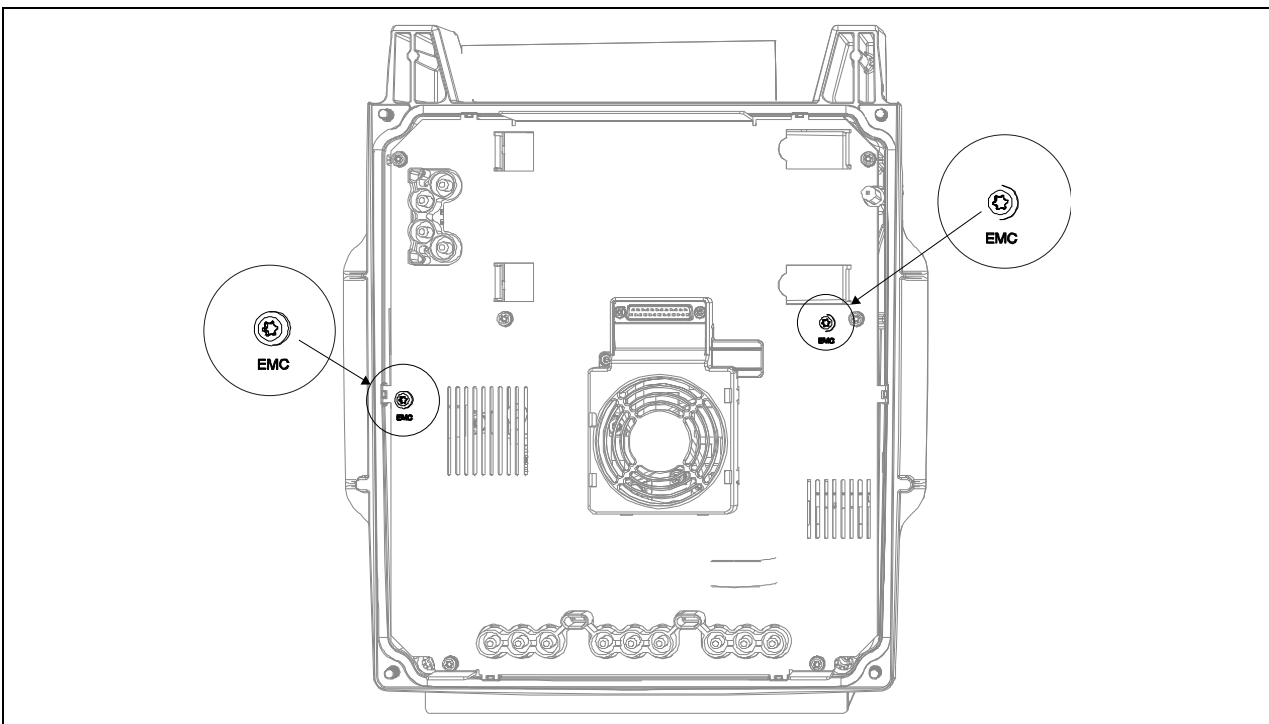


Abbildung 40. Lage der EMV-Schrauben in MM6.

2

ACHTUNG! Vergewissern Sie sich vor dem Anschließen der Stromversorgung an den Frequenzumrichter, dass die EMV-Schutzklasse des Frequenzumrichters richtig eingestellt wurde.

3	HINWEIS! Schreiben Sie nach Durchführung der Änderung den Eintrag „EMV-Pegel geändert“ auf das mitgelieferte Schild des VACON® 100 X (siehe unten) und notieren Sie das Datum. Sofern dies noch nicht erfolgt ist, kleben Sie das Schild auf das Typenschild des Frequenzumrichters. Product modified Date: _____ Date: _____ EMC-level modified C1->C4 Date: DDMMYY
---	---

6.3 BETRIEB DES MOTORS

CHECKLISTE ZUM BETRIEB DES MOTORS



Prüfen Sie den **Motor vor dem Start** auf **ordnungsgemäße Installation** und stellen Sie sicher, 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.



Stellen Sie **vorab sicher, dass die Drehrichtung des Motors grundsätzlich gefahrlos geändert werden kann, bevor Sie dies tatsächlich tun.**



Stellen Sie sicher, dass keine Kompensationskondensatoren am Motorkabel angeschlossen sind.



Stellen Sie sicher, dass die Motorklemmen nicht an das Netzpotenzial angeschlossen sind.

6.3.1 KABEL- UND MOTORISOLATIONSPRÜFUNG

1. Kabelisierungsprüfung des Motorkabels

Trennen Sie das Motorkabel von den Anschlussklemmen U, V und W des Frequenzumrichters und vom Motor ab. 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. Kabelisierungsprüfung des Stromversorgungskabels

Trennen Sie das Stromversorgungskabel von den Anschlussklemmen L1, L2 und L3 des Frequenzumrichters 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 Messspannung muss mindestens der Nennspannung des Motors entsprechen, darf jedoch 1000 V nicht überschreiten. Der Isolationswiderstand muss bei einer Umgebungstemperatur von 20 °C >1 MΩ sein.

6.4 WARTUNG

Unter normalen Bedingungen ist der Frequenzumrichter wartungsfrei. Es wird jedoch eine regelmäßige Wartung empfohlen, um den reibungslosen Betrieb und eine lange Lebensdauer des Wechselrichters zu gewährleisten. Dazu sollten die empfohlenen Wartungsintervalle (siehe Tabelle unten) eingehalten werden.

HINWEIS: Aufgrund des Kondensatortyps (Folienkondensator) ist das Reformieren der Kondensatoren nicht erforderlich.

Wartungsintervall	Wartungsmaßnahme
Regelmäßig und entsprechend dem allgemeinen Wartungsintervall	Überprüfen der Anzugsmomente von Anschlussklemmen
6–24 Monate (umgebungsabhängig)	- Überprüfen der Ein- und Ausgangsklemmen sowie der E/A-Steueranschlussklemmen. - Prüfen Sie die Funktion des Kühllüfters. - Überprüfen Sie den Kühlkörper auf Staub und Reinigen Sie ihn bei Bedarf.
6–20 Jahre	Wechseln Sie den Hauptlüfter.
10 Jahre	Tauschen Sie die Batterie für die Echtzeituhr (RTC) aus.

7. TECHNISCHE DATEN

7.1 NENNLEISTUNG DES FREQUENZUMRICHTERS

7.1.1 NETZSPANNUNG 3AC 208–240 V

Tabelle 28. Nennleistung des VACON® 100 X, Versorgungsspannung 3 AC 208–240 V.

Netzspannung 3AC 208 – 240 V, 50/60 Hz							
	Frequenz- umrichter typ	Eingangsstrom [A]	Belastbarkeit			Motorwellenleistung	
			Dauernennstrom I_N [A]	50 % Überlaststrom [A]	Max. Strom I_S	230-V-Versorgung	
						[kW]	[HP]
MM4	0007	6,0	6,6	9,9	13,2	1,1	1,5
	0008	7,2	8,0	12,0	16,0	1,5	2,0
	0011	9,7	11,0	16,5	22,0	2,2	3,0
	0012	10,9	12,5	18,8	25,0	3,0	4,0
MM5	0018	16,1	18,0	27,0	36,0	4,0	5,0
	0024	21,7	24,2	36,3	48,4	5,5	7,5
	0031	27,7	31,0	46,5	62,0	7,5	10,0
MM6	0048	43,8	48,0	72,0	96,0	11,0	15,0
	0062	57,0	62,0	93,0	124,0	15,0	20,0

HINWEIS: Die Nennströme bei Umgebungstemperaturen (in Tabelle 28) werden nur dann erreicht, wenn die Taktfrequenz der Werkseinstellung entspricht oder darunter liegt.

7.1.2 NETZSPANNUNG 3 AC 380–480/500 V

Tabelle 29. Nennleistung des VACON® 100 X,
Versorgungsspannung 3 AC 380–480/500 V, hohe Überlast.

Netzspannung 3 AC 380–480/500 V, 50/60 Hz							
Frequenz- umrichter typ	Eingangsstrom [A]	Belastbarkeit			Motorwellenleistung		
					400 V	480 V	
		Dauernennstrom I _N [A]	50 % Überlaststrom [A]	Max. Strom I _S	[kW]	[HP]	
MM4	0003	3,4	3,4	5,1	6,8	1,1	1,5
	0004	4,6	4,8	7,2	9,6	1,5	2,0
	0005	5,4	5,6	8,4	11,2	2,2	3,0
	0008	8,1	8,0	12,0	16,0	3,0	5,0
	0009	9,3	9,6	14,4	19,2	4,0	5,0
	0012	11,3	12,0	18,0	24,0	5,5	7,5
MM5	0016	15,4	16,0	24,0	32,0	7,5	10,0
	0023	21,3	23,0	34,5	46,0	11,0	15,0
	0031	28,4	31,0	46,5	62,0	15,0	20,0
MM6	0038	36,7	38,0	57,0	76,0	18,5	25,0
	0046	43,6	46,0	69,0	92,0	22,0	30,0
	0061	58,2	61,0	91,5	122,0	30,0	40,0

Tabelle 30. Nennleistung des VACON® 100 X,
Versorgungsspannung 3 AC 380–480/500 V, geringe Überlast.

Netzspannung 3 AC 380–480/500 V, 50/60 Hz							
Frequenz- umrichter typ	Eingangsstrom [A]	Belastbarkeit			Motorwellenleistung		
					400 V	480 V	
		Dauernennstrom I_N [A]	10% Überlaststrom [A]	Max. Strom I_S	[kW]	[HP]	
MM6	0072	67,5	72,0	80,0	108,0	37,0	50,0

HINWEIS: Die Nennströme bei Umgebungstemperaturen (in Tabelle 29 und Tabelle 30) werden nur dann erreicht, wenn die Taktfrequenz der Werkseinstellung entspricht oder darunter liegt.

7.1.3 DEFINITIONEN FÜR ÜBERLAST

Hohe Überlast= Nach fortlaufendem Betrieb mit Ausgangsnennstrom I_N liefert der Frequenzumrichter eine Minute lang $150 \% \cdot I_N$ und danach mindestens neun Minuten lang I_N oder darunter.

Beispiel: Wenn der Arbeitszyklus alle zehn Minuten 150% Nennstrom für eine Minute benötigt, müssen die verbleibenden neun Minuten bei Nennstrom I_N oder weniger verbleiben.

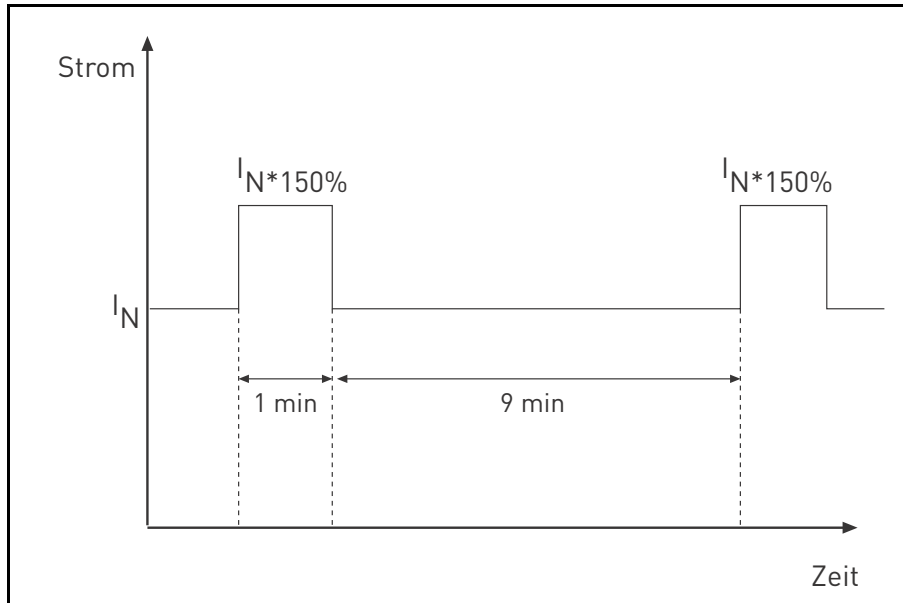


Abbildung 41. Hohe Überlast.

Geringe Überlast= Nach fortlaufendem Betrieb mit Ausgangsnennstrom I_N liefert der Frequenzumrichter eine Minute lang $110 \% \cdot I_N$ und danach mindestens neun Minuten lang I_N oder darunter.

Beispiel: Wenn der Arbeitszyklus alle zehn Minuten 110% Nennstrom für eine Minute benötigt, müssen die verbleibenden neun Minuten bei Nennstrom I_N oder weniger verbleiben.

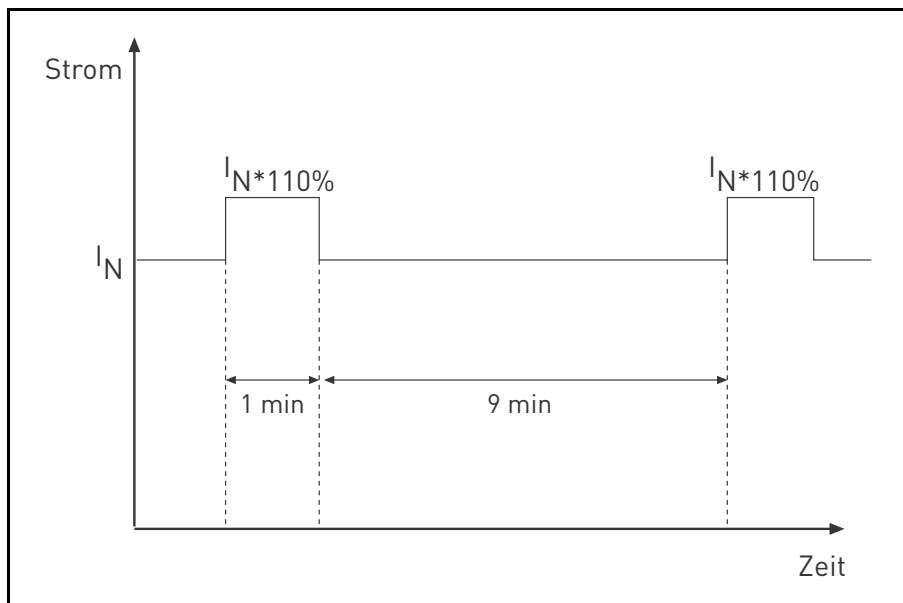


Abbildung 42. Geringe Überlast.

HINWEIS! Weiterführende Informationen finden Sie in der Norm IEC 61800-2 (IEC:1998).

7.2 LEISTUNGSDATEN BREMSWIDERSTAND

Stellen Sie sicher, dass der Widerstand höher als der festgelegte Mindestwiderstand ist. Die Belastbarkeit muss für die Anwendung ausreichend bemessen sein.

Empfohlene Mindestwerte für den Bremswiderstand für VACON® 100 X-Frequenzumrichter:

Tabelle 31. Bremswiderstandsnennwerte, 208–240 V.

Netzspannung 3AC 208–240 V, 50/60 Hz			
Gehäusegröße	Typ	Minimaler Widerstand empfohlen [Ohm]	Bremsleistung* bei 405 VDC [kW]
MM4	0007	25	6,6
	0008	25	6,6
	0011	25	6,6
	0012	25	6,6
MM5	0018	15	10,9
	0024	15	10,9
	0031	10	16,4
MM6	0048	8	20,5
	0062	8	20,5

Tabelle 32. Bremswiderstandsnennwerte, 380–480/500 V.

Netzspannung 3 AC 380–480/500 V, 50/60 Hz			
Gehäusegröße	Typ	Minimaler Widerstand empfohlen [Ohm]	Bremsleistung bei 845 VDC [kW]
MM4	0003	50	14,3
	0004	50	14,3
	0005	50	14,3
	0008	50	14,3
	0009	50	14,3
	0012	50	14,3
MM5	0016	30	23,8
	0023	30	23,8
	0031	20	35,7
MM6	0038	15	47,6
	0046	15	47,6
	0061	15	47,6
	0072	15	47,6

7.3 VACON® 100 X – TECHNISCHE DATEN

Tabelle 33. VACON® 100 X – Technische Daten.

Netzanschluss	Eingangsspannung U_{in}	3AC 208...240 V 3AC 380...480 V 3 AC 380–500 V
	Eingangsspannung Toleranz	-15%...+10%
	Eingangsfrequenz	50/60 Hz
	Schutzart	I
	Eingangsfrequenz Toleranz	47,5–66 Hz
	Netzanschluss	Max. einmal pro Minute
	Startverzögerung	<7 s
	Versorgungsnetz	TN- und IT-Netze (kann nicht mit Netz mit Eckpunkt-Erdung verwendet werden)
	Kurzschlussstrom	Max. Kurzschlussstrom muss < 100 kA sein
Gleichstrom-anschluss	Eingangsspannung U_{DC} :	234 ... 400 VDC 436 ... 800 VDC Eingangsspannungstoleranz: Keine Toleranz zulässig, 0 %
Motoranschluss	Ausgangsspannung	3 AC 0– U_{in}
	Ausgangsnnennstrom	I_N : Max. Umgebungstemperatur +40°C. Siehe Tabelle , Tabelle 29 und Tabelle 30.
	Überlast-Ausgang Strom	1,5 x I_N (1 min/10 min); 1,1 x I_N (1 min/10 min) nur für MM6 0072. Siehe Tabelle , Tabelle 29 und Tabelle 30.
	Anlaufausgangsstrom	I_S für 2 s alle 20 s. Siehe Tabelle , Tabelle 29 und Tabelle 30.
	Ausgangsfrequenz	0...320 Hz (standard)
	Frequenzauflösung	0,01 Hz
	Schutzart	I
	Motoreigenschaften	Wechselstrom-Käfigläufermotoren Permanentmagnetmotoren Synchron-Reluktanzmotoren
	Kabeltyp	Abgeschirmtes Motorkabel
	Maximale Kabellänge (vollständige EMV-Konformität)	C2: 5 m
	Maximale Verdrahtungslänge	30 m

Tabelle 33. VACON® 100 X – Technische Daten.

Regeleigenschaften	Taktfrequenz	Programmierbar 1,5–16 kHz; Werkseinstellung: 6 kHz (MM4 und MM5); 4 kHz (MM6) Automatische Reduzierung der Taktfrequenz bei Überhitzung.
	Frequenzsollwert Analogeingang Steuertafelsollwert	Auflösung 0,1% (10Bit), Genauigkeit ±1% Auflösung 0,01 Hz
	Feldschwäch-Punkt	8 bis 320 Hz
	Beschleunigungszeit	0,1...3000 Sek.
	Verzögerungszeit	0,1...3000 Sek.
	Bremsen	Bremschopper gehört in allen Baugrößen zur Grundausstattung Externer Bremswiderstand optional
	Steueranschlüsse	Siehe Kapitel 5.
Kommunikations-schnittstelle	Feldbus	Standard: Serielle Kommunikation (RS485/Modbus); Ethernet IP, Profinet IO, Modbus TCP, Bacnet IP Optional: CanOpen; Profibus DP, DeviceNet, Lonworks, AS-Schnittstelle
	Statusanzeigen	Statusanzeigen (LED) des Frequenzumrichters an der Oberseite (POWER, RUN, FAULT, READY)
Umgebungsbedingungen	Umgebungsbetriebs-Temperatur	(-10 °C)–(+40 °C)
	Erweiterter Temperaturbereich	bis zu 60 °C mit Leistungsreduzierung (siehe Kapitel Kapitel 1.8)
	Lagertemperatur	(-40 °C)–(+70 °C)
	Relative Feuchte	0–100 % rF
	Verschmutzungsgrad	Für das PCB-Design wird PD2 verwendet. Der Frequenzumrichter ist für den Einsatz im Außenbereich geeignet, weil das Gehäuse staubdicht bis Ziffer 6 ist [gemäß IEC 60529].
	Aufstellungshöhe	100 % Belastbarkeit (keine Leistungsreduzierung) bis max. 1.000 m, Leistungsreduzierung 1 %/100 m bei 1.000–3.000 m
	Stationäre Schwingung: Sinusförmig	3 Hz ≤ f ≤ 8,72 Hz: 10 mm 8,72 Hz ≤ f ≤ 200 Hz: 3 g [3M7 nach IEC 60721-3-3]
	Stoß/Aufprall	25 g / 6 ms [3M7 nach IEC 60721-3-3]
	Schutzgrad	IP66/Typ 4X
Geräuschpegel	Durchschnittlicher Geräuschpegel (min–max) in dB (A)	Der Schalldruckpegel hängt von der Lüfterdrehzahl ab, die in Abhängigkeit von der Temperatur des Frequenzumrichters geregelt wird. MM4: 45–56 MM5: 57–65 MM6: 63–72

Tabelle 33. VACON® 100 X – Technische Daten.

Richtlinien	EMV	2014/30/EU
	Niederspannungsrichtlinie	2014/35/EU
	RoHS	2011/65/EU
	WEEE	2012/19/EU
Normen	Störfestigkeit	EN61800-3 (2004), 1. und 2. Umgebung
	Störemissionen	EN61800-3 (2004), Kategorie C2 Der Frequenzumrichter kann für IT-Netzwerke angepasst werden.
	THD	EN61000-3-12 (siehe Kapitel 1.9)
	Sicherheit	EN 61800-5-1
Produktionsqualität	ISO 9001	
Zulassungen	Funktionale Sicherheit	TUV-getestet
	Elektrische Sicherheit	TUV-getestet
	EMV	TUV-getestet
	USA, Kanada	cULus-Zulassung Dateinummer E171278
Konformitäts- erklärung	Korea	KC-Zeichen
	Australien	RCM-Konformitätserklärung Registrierungsnummer E2204
	Europa	EG-Konformitätserklärung
Schutzfunktionen	Grenzwert für Unterspannungsabschaltung	Abhängig von Versorgungsspannung (0,8775 x Versorgungsspannung): Versorgungsspannung 240 V: Abschaltungsgrenzwert 211 V Versorgungsspannung 400 V: Abschaltungsgrenzwert 351 V Versorgungsspannung 480 V: Abschaltungsgrenzwert 421 V
	Überspannungsschutz	Ja
	Erdschlussschutz	Ja
	Netzüberwachung	Ja
	Motorphasenüberwachung	Ja
	Überstromschutz	Ja
	Geräteübertemperaturschutz	Ja
	Motorüberlastschutz	Ja. Diese Geräte bieten einen Motorüberlastschutz ist bei 105 % Volllaststrom.
	Motorblockierschutz	Ja
	Motorunterlastschutz	Ja
	Kurzschlusschutz für Referenzspannungen von +24 V und +10 V	Ja
	Thermischer Motorschutz	Ja (durch PTC)
	Absolute Höchstspannung DC-Zwischenkreis	Versorgungsspannung 240 V: absoluter Maximalwert 450 V _{DC} Versorgungsspannung 400 V: 900 V _{DC}

7.3.1 TECHNISCHE INFORMATIONEN ZU STEUERANSCHLÜSSEN

Tabelle 34. Technische Informationen zu Standard-E/A-Klemmen.

Standard E/A		
Klemme	Signal	Technische Angaben
1	Sollwert Spannungsversorgung	+10V, +3%; Höchststrom: 10 mA
2	Analogeingang, Spannung bzw. Strom	Analogeingangskanal 1 0–20 mA ($R_i = 250 \Omega$) 0–10 V ($R_i = 200 k\Omega$) Auflösung 0,1 %, Genauigkeit ± 1 % V/mA-Auswahl über DIP-Schalter (siehe Kapitel 5). Werkseinstellung 0–10 V Kurzschluss-Schutz.
3	Analogeingang, gemeinsamer Bezug	Differenzeingang, wenn nicht an Masse angeschlossen; Ermöglicht ± 20 V Differenzspannung an GND
4	Analogeingang, Spannung bzw. Strom	Analogeingangskanal 2 0–20 mA ($R_i = 250 \Omega$) 0–10 V ($R_i = 200 k\Omega$) Auflösung 0,1 %, Genauigkeit ± 1 % V/mA-Auswahl über DIP-Schalter (siehe Kapitel 5). Werkseinstellung 0–20 mA Kurzschluss-Schutz.
5	Analogeingang, gemeinsamer Bezug	Differenzeingang, wenn nicht an Masse angeschlossen; Erlaubt 20V Differenzspannung an GND
6	24 V Hilfsspannung	+24 V, ± 10 %, max. überlagerte Wechselspannung < 100 mVeff; max. 250 mA Kurzschluss-Schutz
7	E/A-Masse	Masseanschluss für Sollwerte und Steuersignale (interner Anschluss an Gehäuseerdung über $1 M\Omega$)
8	Digitaleingang 1	Positive oder negative Logik $R_i = \text{min. } 5 k\Omega$ 18 bis 30 V = „1“ 0...5 V = „0“
9	Digitaleingang 2	
10	Digitaleingang 3	
11	Bezugsleiter A für DIN1-DIN6.	Digitaleingänge können von der Masse isoliert werden, siehe Kapitel 5. Werkseinstellung: an Erde angeschlossen.
12	24 V Hilfsspannung	Wie Anschlussklemme 6.
13	E/A-Masse	Masseanschluss für Sollwerte und Steuersignale (interner Anschluss an Gehäuseerdung über $1 M\Omega$)
14	Digitaleingang 4	Positive oder negative Logik $R_i = \text{min. } 5 k\Omega$ 18 bis 30 V = „1“ 0...5 V = „0“
15	Digitaleingang 5	
16	Digitaleingang 6	
17	Bezugsleiter A für DIN1-DIN6.	Digitaleingänge können von der Masse isoliert werden, siehe Kapitel 5. Werkseinstellung: an Erde angeschlossen.
18	Analogausgang, Spannung oder Strom	Analogausgang Kanal 1 0–20 mA ($R_L < 500 \Omega$) 0–10 V ($R_L > 1 k\Omega$)
19	Analogausgang, gemeinsamer Bezug	Auflösung 0,1 %, Genauigkeit ± 2 % V/mA-Auswahl über DIP-Schalter (siehe Kapitel 5). Werkseinstellung 0–20 mA Kurzschluss-Schutz.

Tabelle 34. Technische Informationen zu Standard-E/A-Klemmen.

Standard E/A		
Klemme	Signal	Technische Angaben
30	24 V Hilfseingangsspannung	Kann mit externem Netzteil verwendet werden (mit einem Strombegrenzer oder mit einer Sicherung geschützt), um die Steuereinheit und den Feldbus für Backup-Zwecke zu versorgen. Dimensionierung: max. 1000 mA/Steuereinheit
A	RS485	Differenzempfänger/-transmitter Busabschlusswiderstand mit DIP-Schaltern festlegen (siehe Seite 49). Werkseinstellung: Busabschluss deaktiviert.
B	RS485	

Tabelle 35. Technische Informationen zu Relais- und Thermistorklemmen.

Relais	Relais mit zwei Umschaltkontakten (SPDT) und einem PTC-Thermistoreingang. 5,5 mm Isolierung zwischen Kanälen.	
Klemme	Signal	Technische Angaben
21	Relaisausgang 1*	Schaltkapazität 24VDC/8A
22		250VAC/8A
23		125VDC/0,4A
24	Relaisausgang 2*	Min. Schaltbürde 5V/10mA
25		Schaltkapazität 24VDC/8A
26		250VAC/8A
28	Thermistoreingang	125VDC/0,4A
29		Min. Schaltbürde 5V/10mA
		Rtrip = 4,7 k Ω (PTC); Messspannung 3,5 V

* Wenn die Steuerspannung von den Ausgangsrelais 230 VAC beträgt, müssen die Steuerkreise 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

8. OPTIONEN

Die für den VACON® 100 X verfügbaren Optionen werden im Folgenden beschrieben.

8.1 NETZSCHALTER

Der Netzschalter kann für Wartungsarbeiten oder als Nothalt verwendet werden. Zweck des Netzschalters ist, den VACON® 100 X vom Netz zu trennen, wenn beispielsweise Wartungsarbeiten durchzuführen sind. Der Netzschalter ist Rot/Gelb. Der Netzschalter ist als Option erhältlich und kann in den Frequenzumrichter integriert werden. Der Schalter kann wahlweise an beiden Seiten des Frequenzumrichters montiert werden. Siehe Abbildung 43.

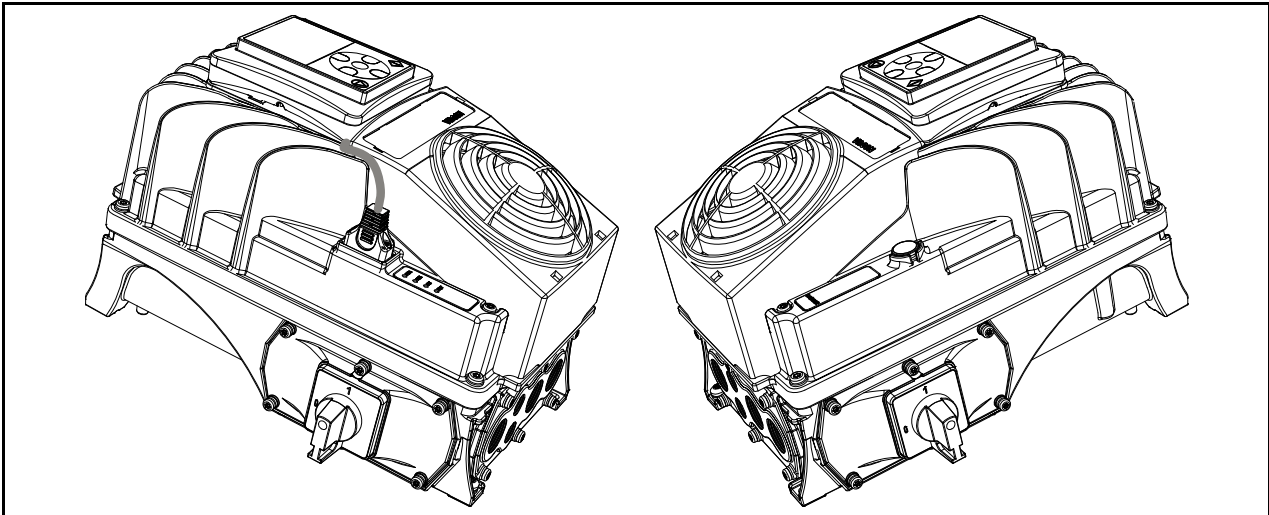


Abbildung 43. Der Netzschalter kann wahlweise an beiden Seiten des Frequenzumrichters montiert werden, Beispiel MM4.

HINWEIS! Netzschalter nur für Wechselspannung. Nicht für Gleichspannung verwenden.

HINWEIS! Für die Verdrahtung des Netzschalters werden Litzendrähte empfohlen.

Tabelle 36. Bestellcodes für den Netzschalter des VACON® 100 X

Bestellcode	Beschreibung	Optionstyp
POW-QDSS-MM04	Netzschalteroption Vacon100 MM4	Zusatzoption
POW-QDSS-MM05	Netzschalteroption Vacon100 MM5	Zusatzoption
POW-QDSS-MM06	Netzschalteroption Vacon100 MM6	Zusatzoption

8.1.1 INSTALLATION

1

- Nehmen Sie die Kabeleinführungsplatte von der linken Seite des Frequenzumrichters ab, wenn der Netzschalter auf dieser Seite angebracht werden soll. Andernfalls nehmen Sie die Kabeleinführungsplatte auf der rechten Seite ab. Siehe Abbildung 44.

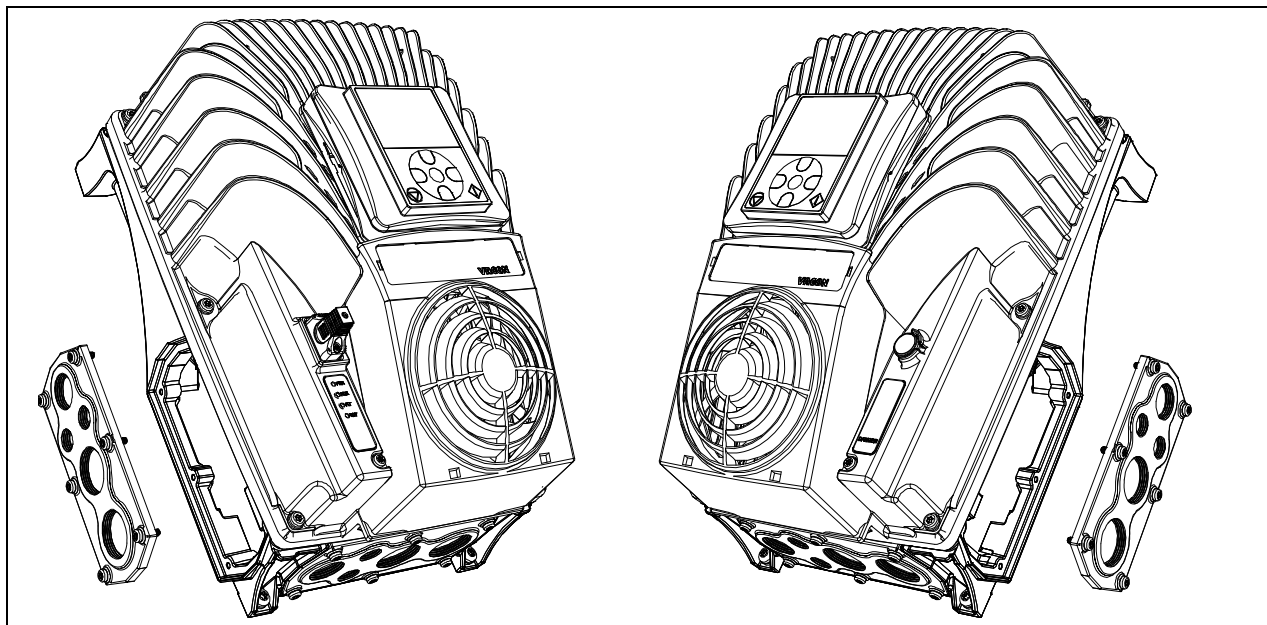


Abbildung 44. Lösen der Kabeleinführungsplatte: Beispiel MM5.

2

- Nehmen Sie die Kabeleinführungsplatte an der Unterseite des Klemmenkastens ab, indem Sie die sechs Schrauben lösen. Kabel werden durch diese Eintrittsöffnung geführt.

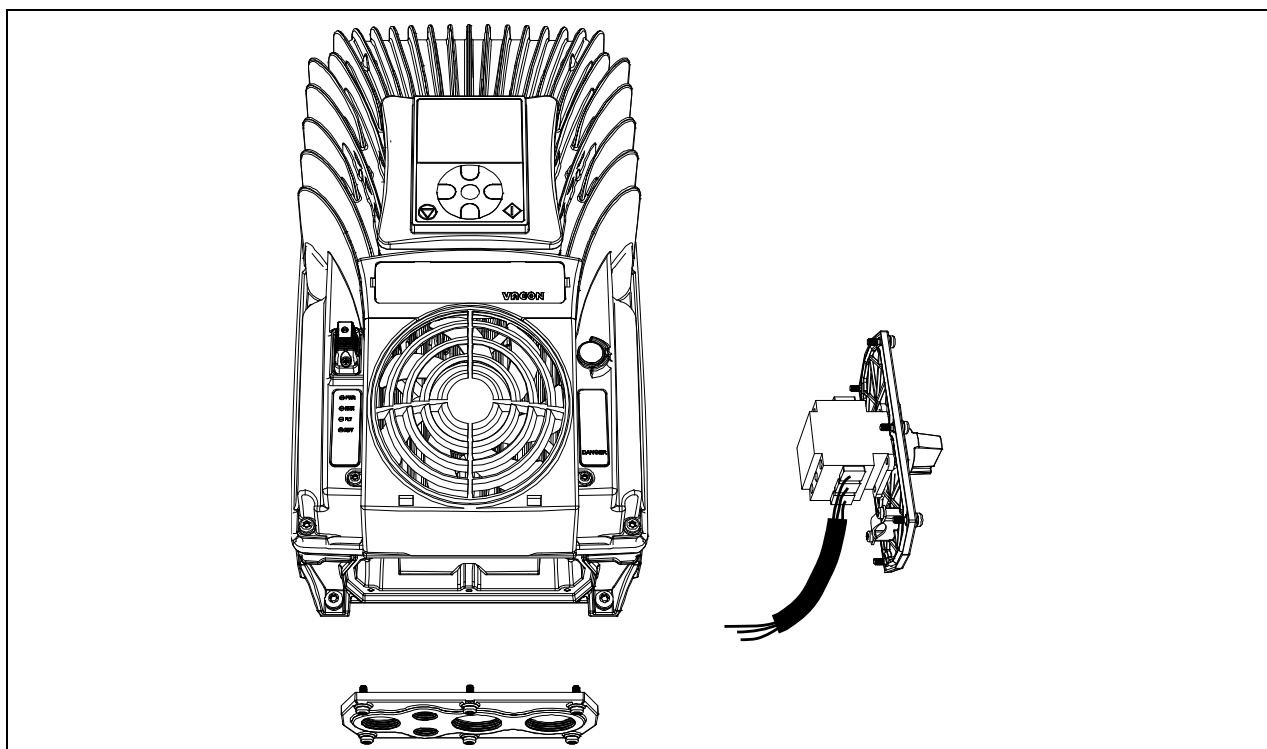


Abbildung 45. Kabeleinführungsplatte an der Unterseite des Frequenzumrichters.

3

- Nehmen Sie den Powerhead vom Klemmenkasten ab, indem Sie die Schrauben an der Oberseite des Frequenzumrichters lösen.

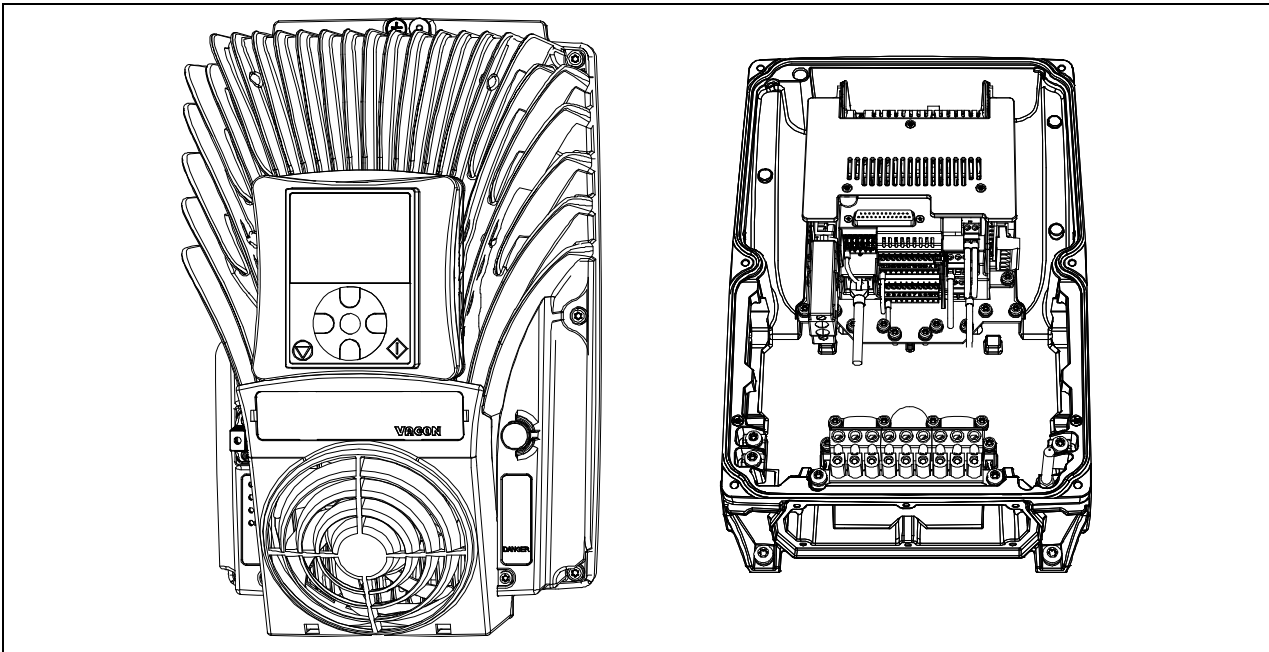


Abbildung 46. Powerhead vom Klemmenkasten abgenommen.

4

- Schließen Sie das Netzkabel an den Netzschalter an, indem Sie es von unten durch die Kabeleinführungsplatte führen (verwenden Sie die Kabelverschraubung, um das Kabel an der Kabelverschraubung versiegeln zu können) und dann durch den Klemmenkasten, wie in der nachstehenden Abbildung gezeigt.

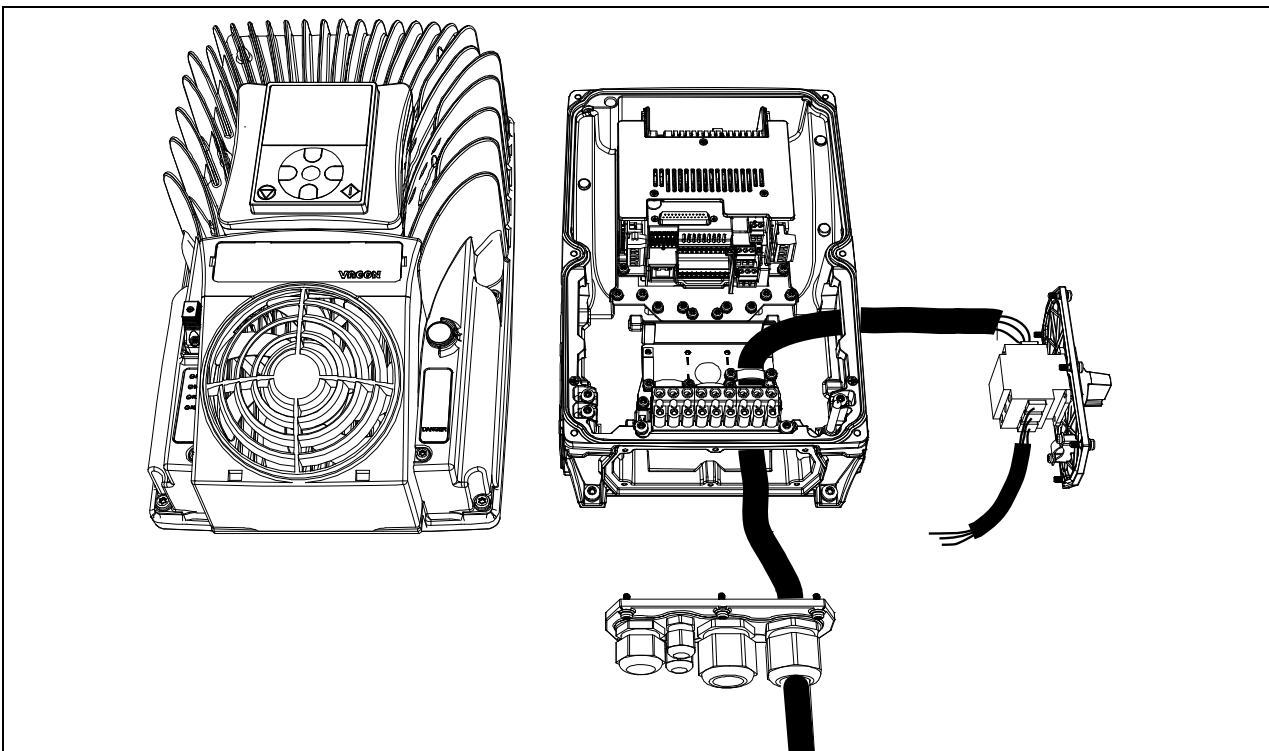


Abbildung 47. Anschluss des Netzkabels an den Netzschalter (Beispiel rechte Seite).

5	• Schließen Sie die Kabel vom Netzschalter an den Klemmenkasten an. Die Kabel müssen an die Klemmen L1, L2 und L3 angeschlossen werden.
6	• Bringen Sie die Netzschalterplatte mit den Kabeln in der Nut an und befestigen Sie sie mit ihren Schrauben.
7	• Bringen Sie die Kabeleinführungsplatte mit den anderen Kabeln (Motorkabel, Anschlusskabel für Bremse und E/A-Kabel) in der Nut an der Unterseite des Frequenzumrichters an und befestigen Sie sie mit ihren Schrauben.

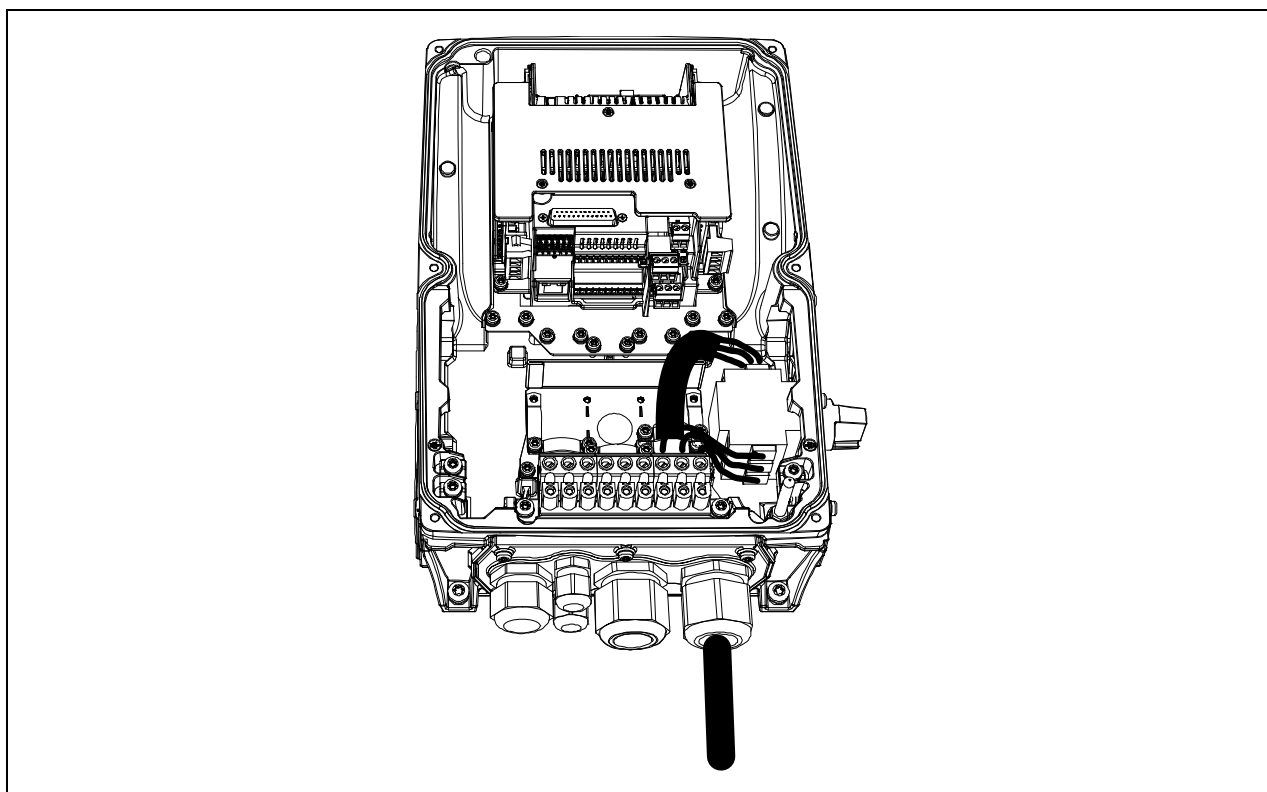


Abbildung 48. Netzschalter, Kabeleinführung und Kabel angeschlossen.

8	• Bringen Sie den Powerhead mit seinen Schrauben am Klemmenkasten an: Das Installationsverfahren ist abgeschlossen. Siehe Abbildung 49.
----------	---

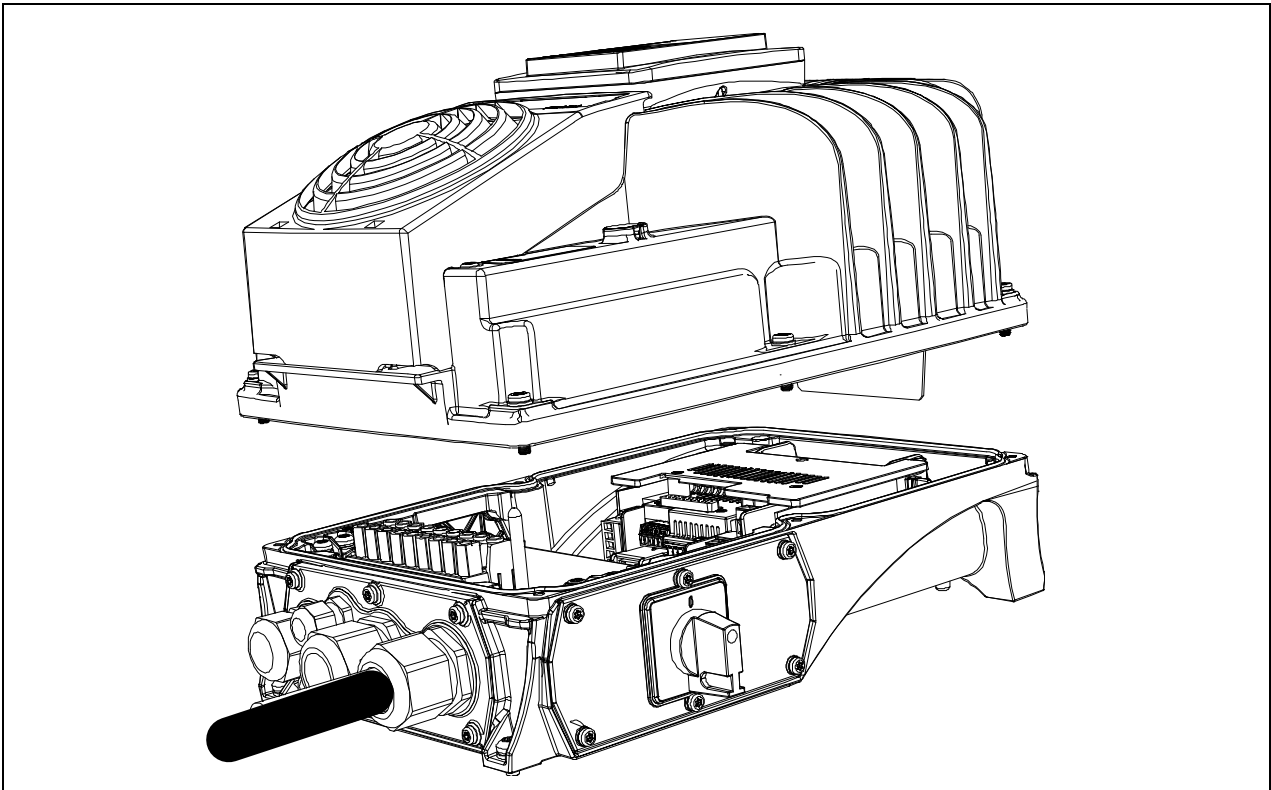


Abbildung 49. Bringen Sie den Powerhead am Klemmenkasten an.

8.2 STEUERTAFEL

Die Steuertafel ist die Schnittstelle zwischen dem VACON® 100 X -Frequenzumrichter und dem Benutzer. Mit der Steuertafel können Sie die Drehzahl von Motoren steuern, den Status der Anlage überwachen und die Parameter des Frequenzumrichters einstellen.

Die Steuertafel ist eine Option und kann separat geliefert werden. Die Option umfasst die Steuertafel, den Steuertafelhalter und drei Schrauben. Wenn Sie eine Fernsteuerungs-Steuertafel zur Verfügung haben möchten, können Sie den Steuertafelhalter mit einer Schraube am Frequenzumrichter oder mit drei Schrauben am Schaltschrank oder einem Spezialschrank für den Frequenzumrichter befestigen.

Tabelle 37. Bestellcodes der Steuertafel

Bestellcode	Beschreibung	Optionstyp
PAN-HMWM-MK02	Wandmontage-Bausatz Steuertafel	Zusatzoption
CAB-HMI2M-MC05-X	MC05 HMI Kabel l=2 m für -X Steuertafeloption	Zusatzoption
CAB-HMI5M-MC05-X	MC05 HMI Kabel l=5 m für -X Steuertafeloption	Zusatzoption

8.2.1 MONTAGE AM FREQUENZUMRICHTER

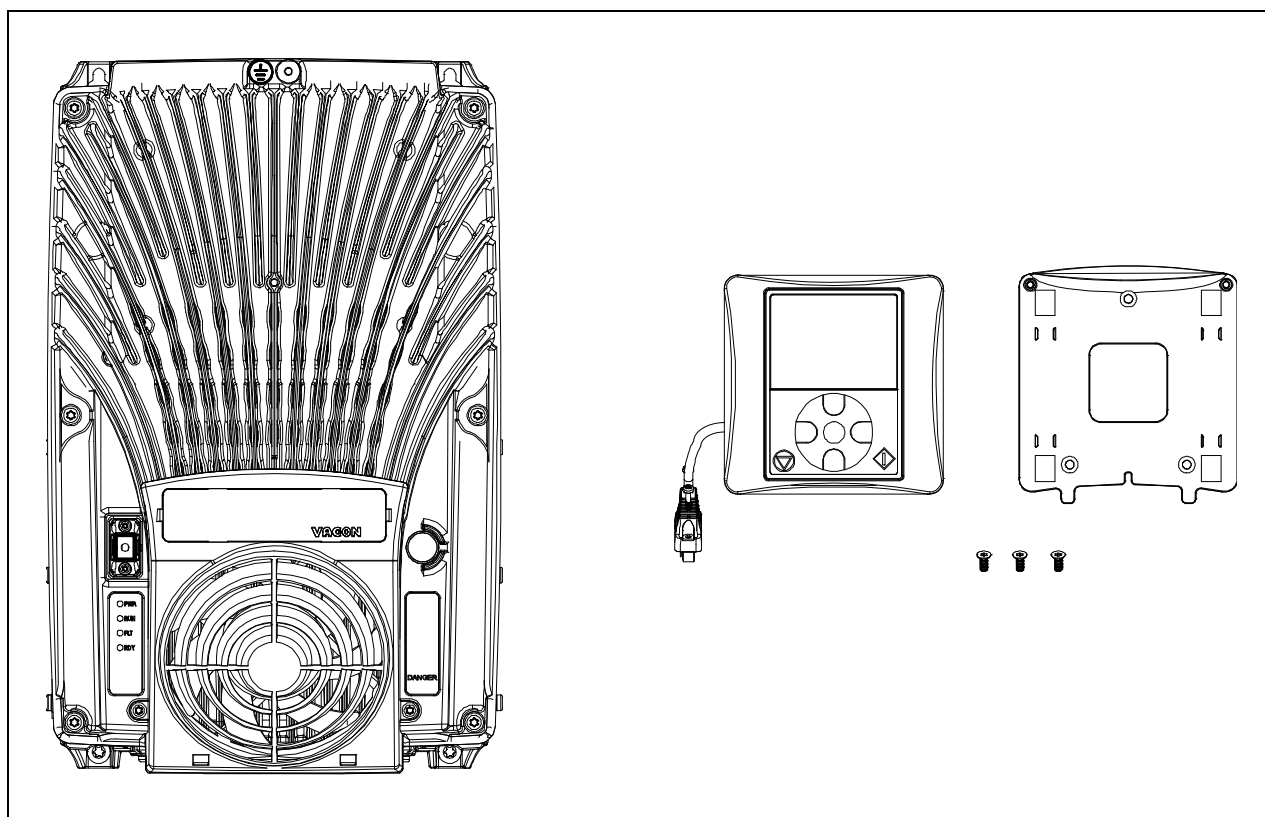


Abbildung 50. Frequenzumrichter und der optionale Steuertafel-Bausatz.

8.2.2 INSTALLATION

1

- Nehmen Sie die Abdeckung der Bedieneinheit (HMI, englisch für Mensch-Maschine-Schnittstelle) vom Frequenzumrichter, wie in Abbildung 51 gezeigt.

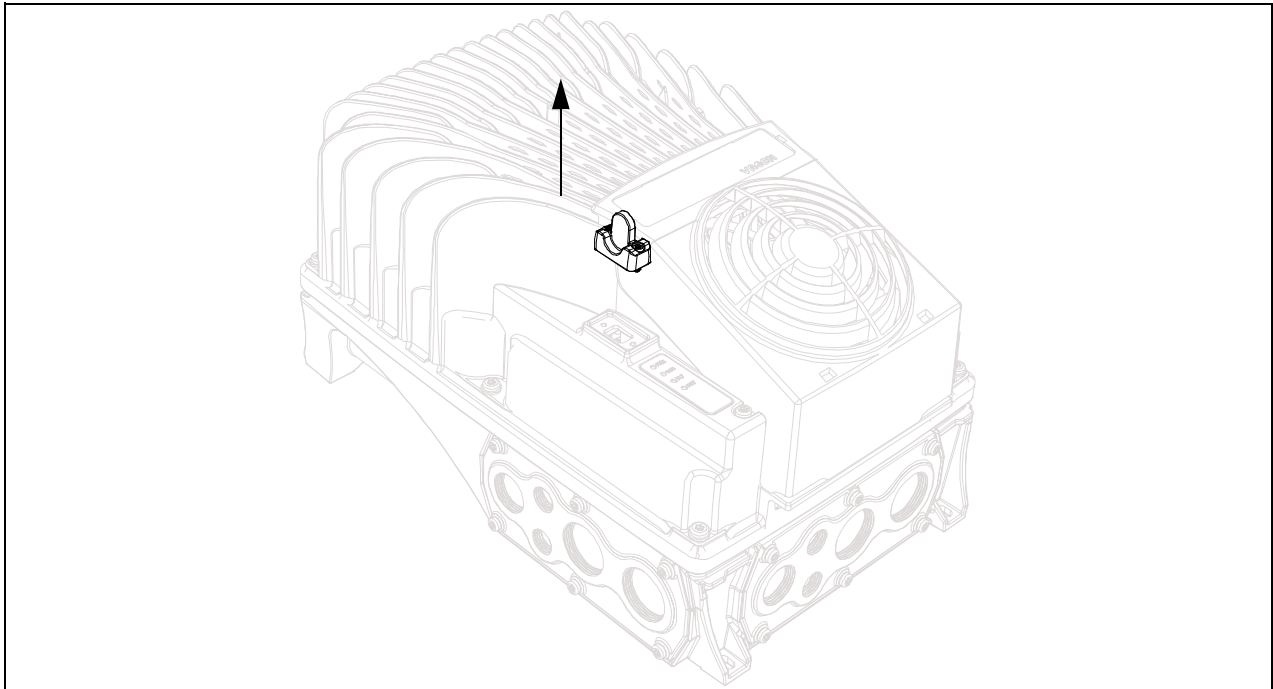


Abbildung 51. Trennung der HMI-Abdeckung vom Frequenzumrichter.

2

- Montieren Sie den Steuertafelhalter, wie in Abbildung 52 gezeigt, mithilfe einer Schraube. Die Metallbleche des Steuertafelhalters müssen unterhalb des Lüfterhalters montiert werden, siehe hierzu die nachstehenden Abbildungen.

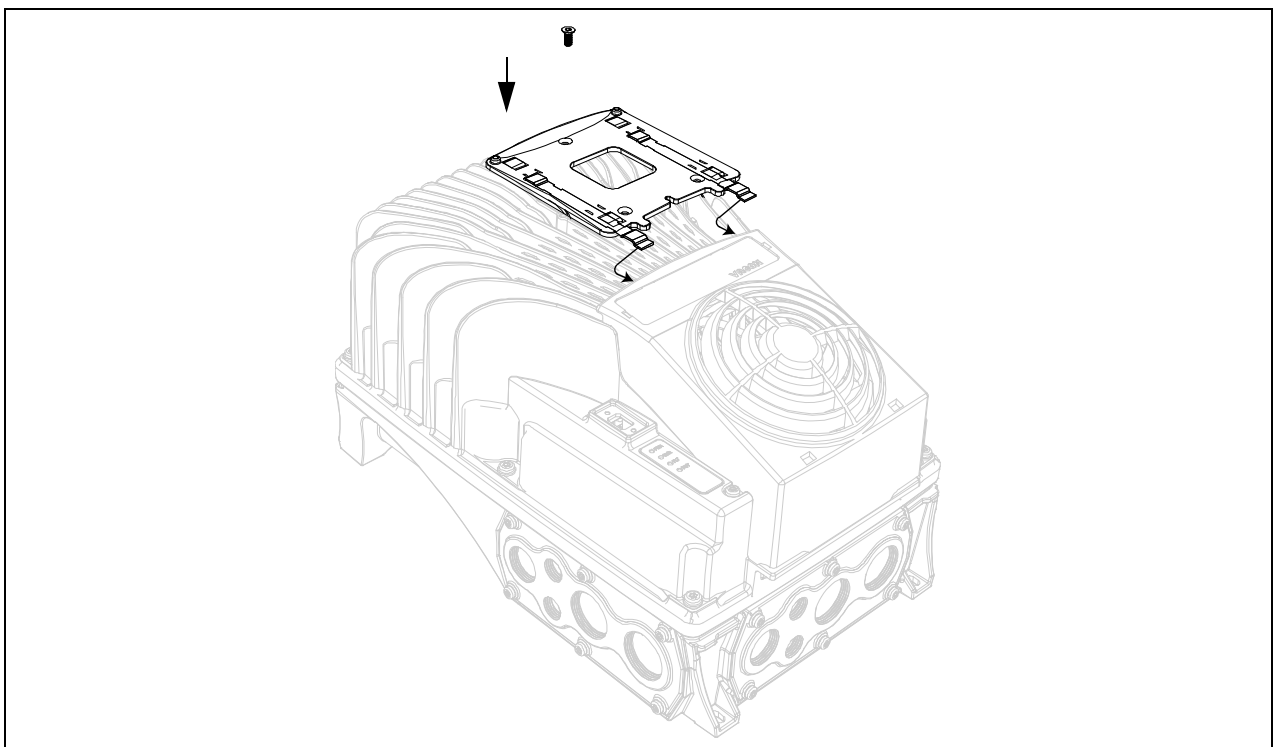


Abbildung 52. Installation des Steuertafelhalters am Powerhead.

3

- Verbinden Sie die Steuertafel mit dem Frequenzumrichter und stecken Sie den HMI-Stecker wie in Abbildung 53 und Abbildung 54 gezeigt ein.

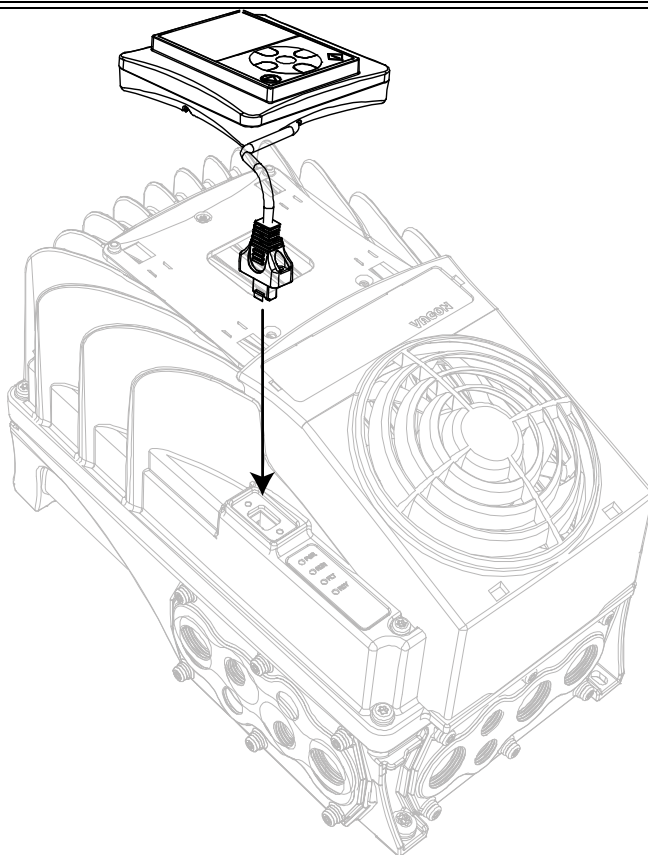


Abbildung 53. Montage der Steuertafel.

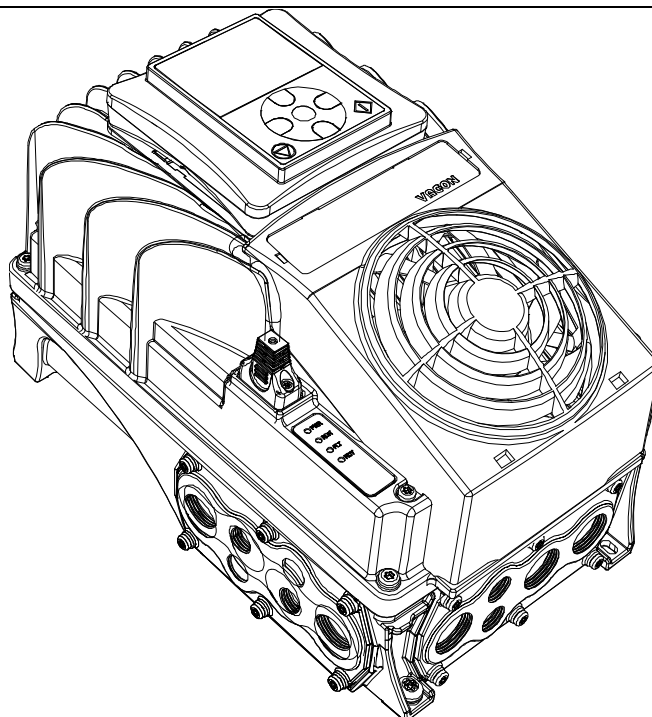


Abbildung 54. Am Frequenzumrichter montierte Steuertafel. Ziehen Sie die Befestigungsschrauben des Kabelsteckverbinders (auf 0,5 Nm bzw. 4,5 lb-in) im Schaltschrank des Frequenzumrichters an. Hierdurch soll die hohe Schutzart IP66 gewährleistet werden.

8.2.3 WANDMONTAGE

Die Steuertafel lässt sich mit dem im Steuertafel-Optionsbausatz mitgelieferten Steuertafelhalter und den ebenfalls mitgelieferten drei Schrauben auch an einer praktischen Stelle an der Wand anbringen.

1

- Befestigen Sie den Steuertafelhalter mit drei Schrauben an der Wand.

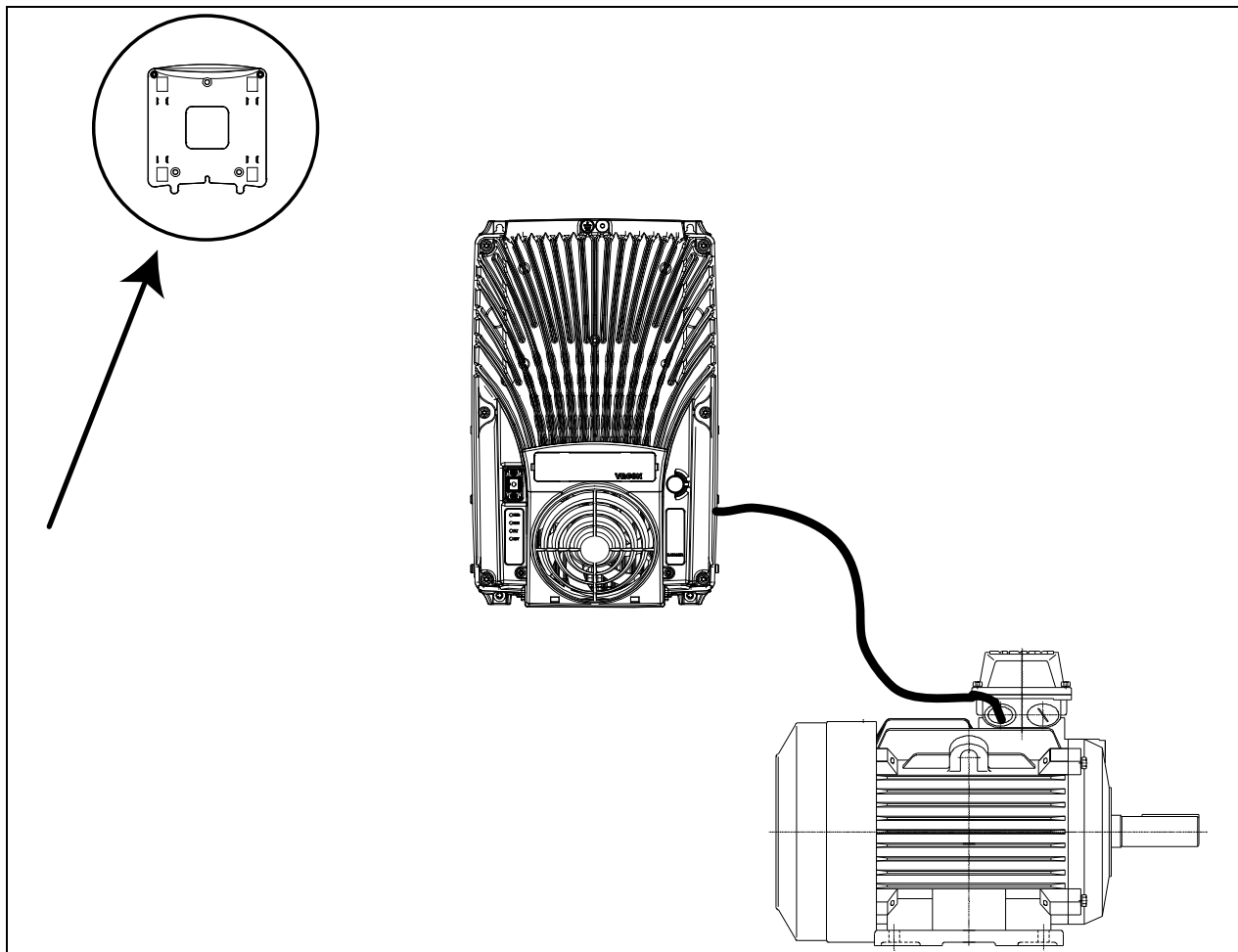


Abbildung 55. Befestigen Sie den Steuertafelhalter mit drei Schrauben an der Wand.

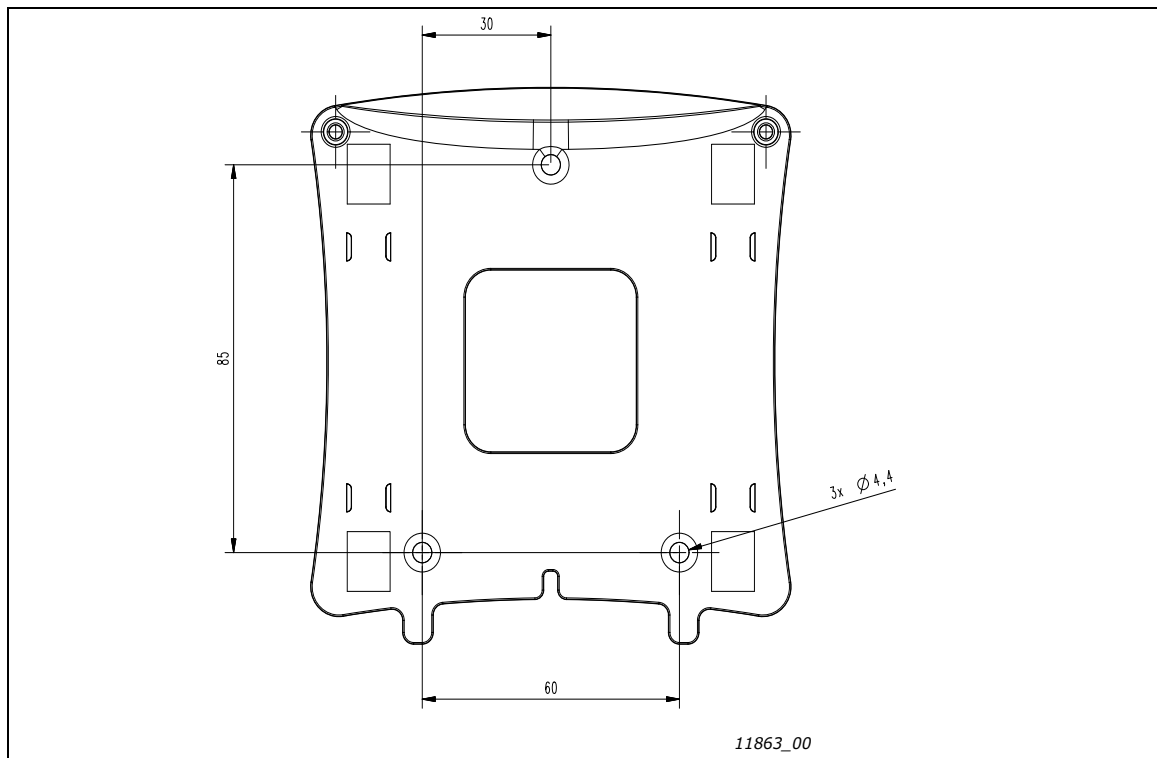


Abbildung 56. Abmessungen des Display-Halters für die Wandmontage.

2

- Schließen Sie das Kabel an den Schaltschrank des Frequenzumrichters an, sichern Sie es, und halten Sie die Steuertafel an die Wand.

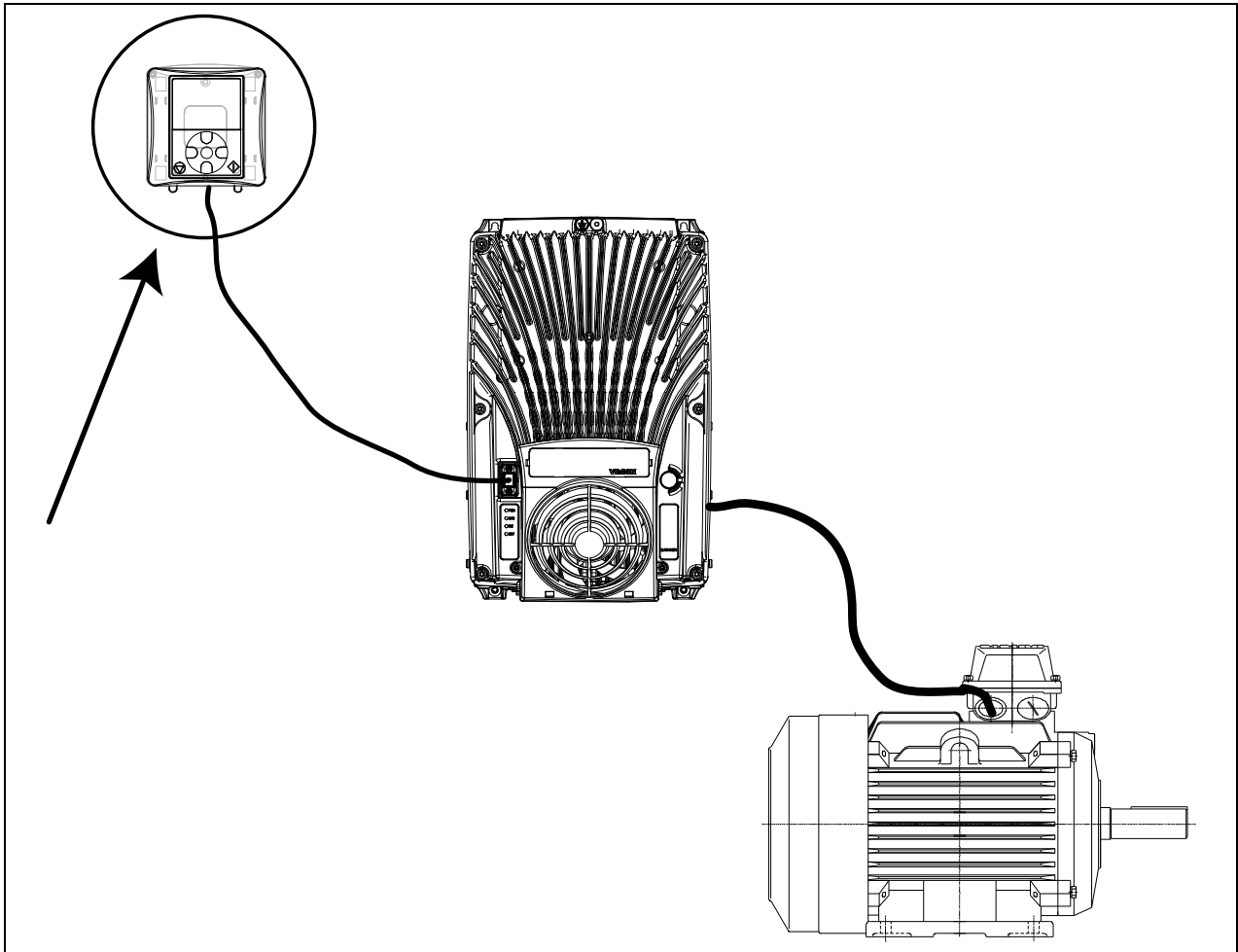


Abbildung 57. Am Frequenzumrichter angeschlossene Steuertafel.

8.2.4 GRAFISCHE UND TEXT-STEUERTAFEL

Sie können als Benutzerschnittstelle eine von zwei Steuertafeln auswählen: die Steuertafel mit grafischer Anzeige oder die Steuertafel mit Segmentanzeige (Textsteuertafel).

Der Tastenbereich ist bei beiden Steuertafeltypen identisch.

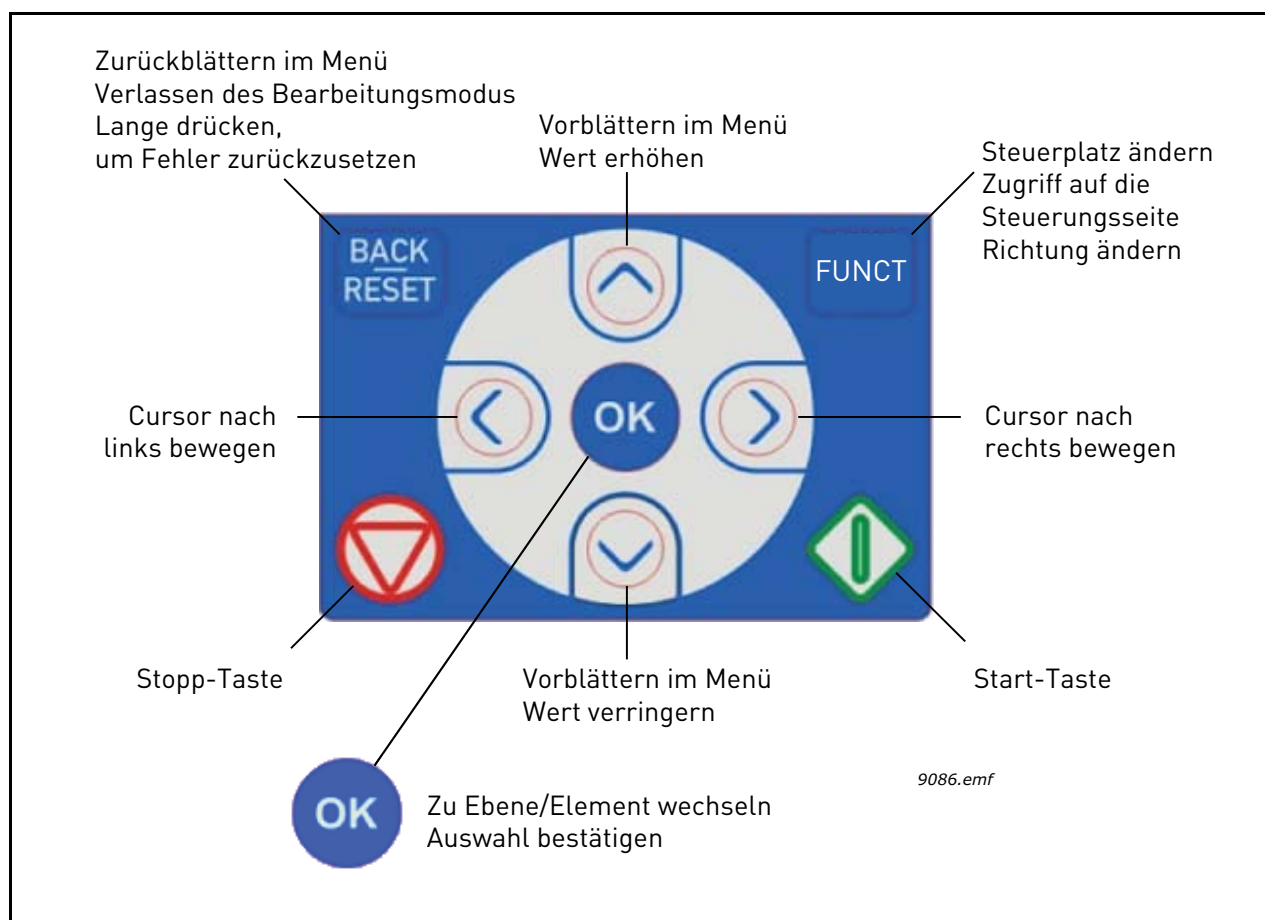


Abbildung 58. Tasten der Steuertafel.

8.2.5 VACON®-STEUERTAFEL MIT GRAFISCHER ANZEIGE

Die grafische Steuertafel verfügt über ein LCD-Display und neun Tasten.

8.2.5.1 Steuertafel-Display

Auf dem Display der Steuertafel werden der Status von Motor und Frequenzumrichter angezeigt sowie alle Unregelmäßigkeiten beim Betrieb von Motor oder Frequenzumrichter. Auf dem Display sieht der Benutzer Informationen über seine aktuelle Position in der Menüstruktur und das angezeigte Element.

8.2.5.2 Hauptmenü

Die Daten auf der Steuertafel sind in Menüs und Untermenüs unterteilt. Verwenden Sie für die Navigation zwischen den Menüs die Pfeile nach oben/unten. Sie wechseln zu einer Gruppe/einem Element, indem Sie die OK-Taste drücken. Wenn Sie auf die Taste „Zurück/Rückstell“ drücken, gelangen Sie zurück zur vorherigen Menüebene.

Das Positionsfeld zeigt Ihre derzeitige Position. Das Statusfeld enthält Informationen über den derzeitigen Status des Frequenzumrichters. Siehe Abbildung 59.

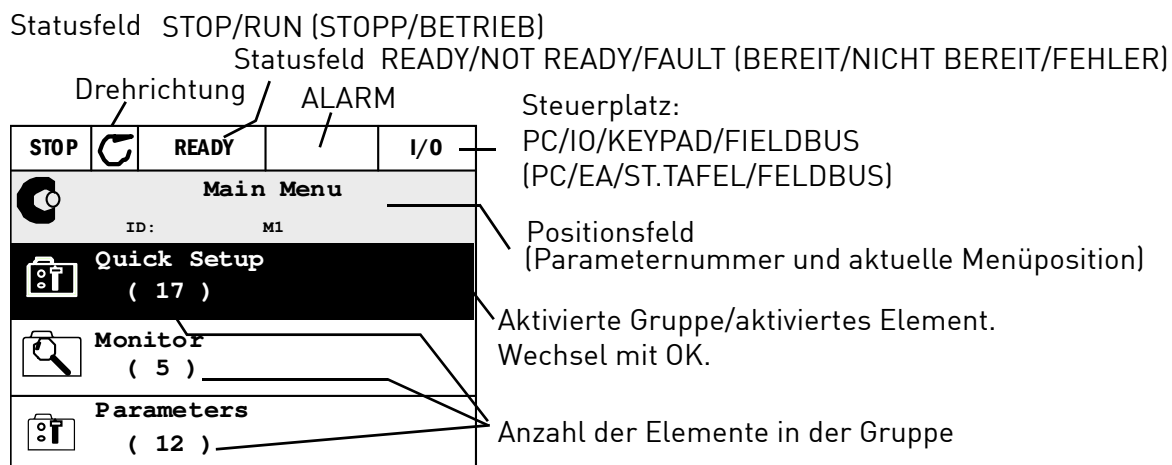


Abbildung 59. Hauptmenü.

8.2.5.3 Verwenden der grafischen Steuertafel

Bearbeiten von Werten

Die wählbaren Werte können mit der grafischen Steuertafel auf zweierlei Weise aufgerufen und bearbeitet werden.

Parameter mit einem gültigen Wert

Für die meisten Parameter wird genau ein Wert pro Parameter eingestellt. Dazu wird entweder ein Wert aus einer Liste gewählt (siehe nachstehendes Beispiel) oder ein numerischer Wert aus einem bestimmten Bereich (z. B. 0,00–50,00 Hz) festgelegt.

Gehen Sie zum Ändern eines Parameterwerts folgendermaßen vor:

1. Suchen Sie den Parameter.
2. Wechseln Sie in den Modus Edit (Bearbeitung).
3. Stellen Sie den neuen Wert mithilfe der Pfeiltasten (nach oben/nach unten) ein. Bei numerischen Werten können Sie auch mit den Pfeiltasten (nach links/nach rechts) zwischen den Ziffern wechseln und anschließend den Wert mit dem Pfeil nach oben bzw. nach unten ändern.
4. Bestätigen Sie die Änderung durch Drücken der Taste OK, oder verwerfen Sie die Änderung, indem Sie mit der Taste „Zurück/Rückstell“ zur höheren Ebene wechseln.

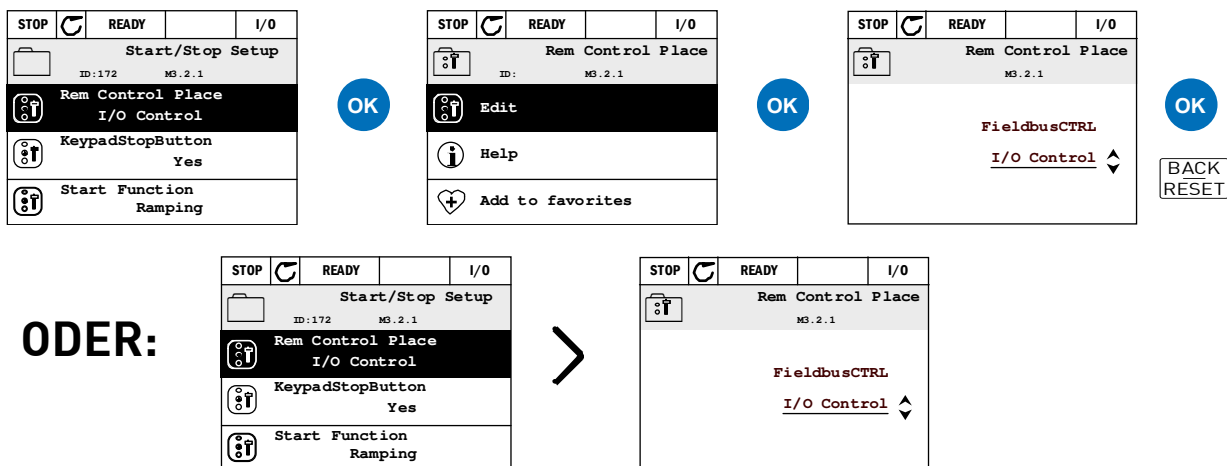


Abbildung 60. Bearbeiten von Werten auf einer grafischen Steuertafel (Textwert).

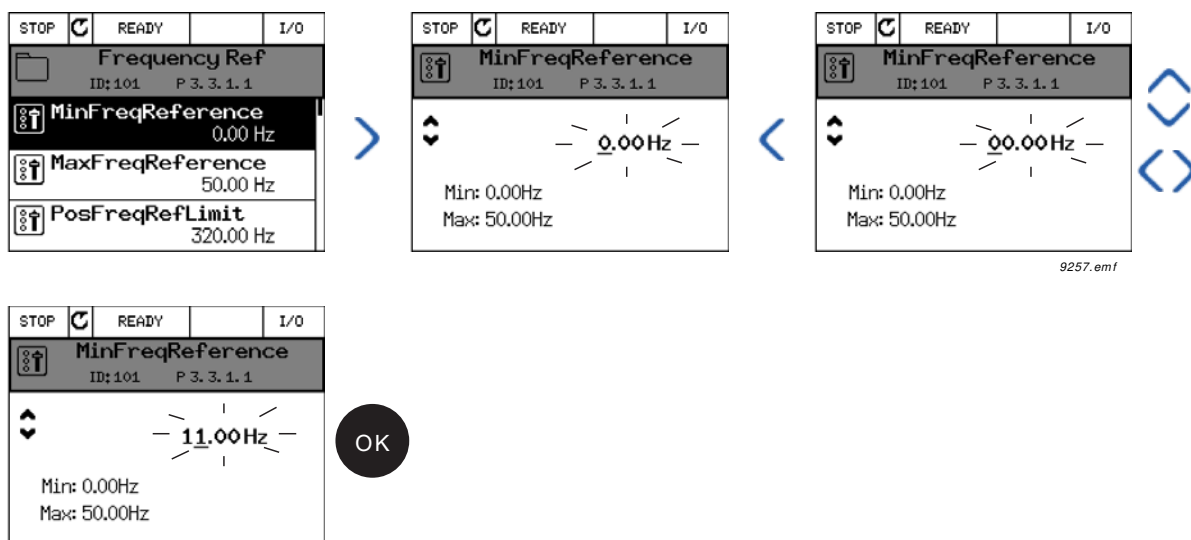
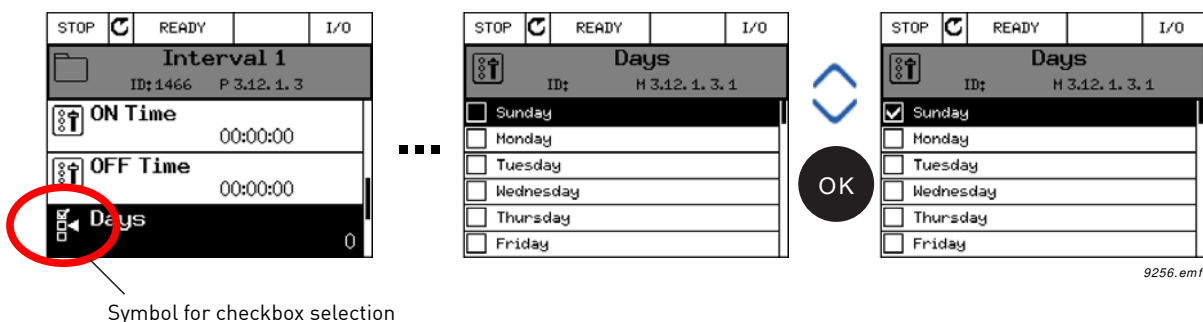


Abbildung 61. Bearbeiten von Werten auf einer grafischen Steuertafel (numerischer Wert).

Parameter mit Kontrollkästchen-Auswahl

Für einige Parameter können mehrere Werte eingestellt werden. Markieren Sie bei jedem Wert, den Sie aktivieren möchten, das zugehörige Kontrollkästchen (siehe unten).



Symbol for checkbox selection

Abbildung 62. Kontrollkästchenwahl bei grafischer Steuertafel

Quittieren von Fehlern

Die Anweisungen zum Quittieren von Fehlern finden Sie in Kapitel 8.2.7.

Funktionstaste

Die Taste FUNCT verfügt über vier Funktionen:

1. Schnellzugriff auf die Steuerungsseite
2. einfacher Wechsel zwischen den Steuerplätzen „Ort“ (Steuertafel) und „Fern“
3. Ändern der Drehrichtung
4. schnelles Ändern eines Parameterwerts.

Steuerplätze

Der Steuerplatz ist der Ort, von dem aus der Frequenzumrichter gestartet und gestoppt werden kann. Für jeden Steuerplatz gibt es einen eigenen Parameter zur Wahl der Frequenzsollwert-Quelle. Der Steuerplatz Ort ist immer die Steuertafel. Der Fernsteuerungsplatz wird durch Parameter P3.2.1(E/A oder Feldbus) **festgelegt**. Der gewählte Steuerplatz ist der Statuszeile der Steuertafel zu entnehmen.

Fernsteuerungsplatz

E/A A, E/A B und Feldbus können als Fernsteuerungsplätze gewählt werden. E/A A und Feldbus haben die geringste Priorität und können mit Parameter P3.2.1 (Fernstrgsplatz) gewählt werden. E/A B dagegen kann den gewählten Fernsteuerungsplatz mit Parameter P3.2.1 unter Verwendung eines Digitaleingangs umgehen. Der Digitaleingang wird mit Parameter P3.5.1.7 (Erzw. I/O B Strg) gewählt.

Lokale Steuerung

Zur lokalen Steuerung wird immer die Steuertafel als Steuerplatz verwendet. Die lokale Steuerung hat eine höhere Priorität als die Fernsteuerung. Daher wechselt der Steuerplatz beispielsweise auch dann zu „Steuertafel“, wenn eine Umgehung über Parameter P3.5.1.7 via Digitaleingang stattgefunden hat, während Fern eingestellt ist, sobald Ort gewählt wird. Der Wechsel zwischen lokaler Steuerung und Fernsteuerung erfolgt entweder über die Taste FUNCT auf der Steuertafel oder über den Parameter „Ort/Fern“ (ID211).

Ändern des Steuerplatzes

Ändern des Steuerplatzes von Fern auf Ort (Steuertafel).

1. Drücken Sie an einer beliebigen Stelle der Menüstruktur die Taste FUNCT.
2. Wählen Sie mit Pfeiltaste nach oben oder Pfeiltaste nach unten die Option Ort/Fern aus und bestätigen Sie mit OK.
3. Im nächsten Display wählen Sie Ort oder Fern aus und bestätigen erneut mit OK.
4. Das Display kehrt zu dem Display zurück, das vor dem Drücken der Taste FUNCT eingeblendet war. Wurde allerdings der Fernsteuerungsplatz auf „Ort“ (Steuertafel) geändert, werden Sie um die Eingabe des Steuertafel-Sollwerts gebeten.

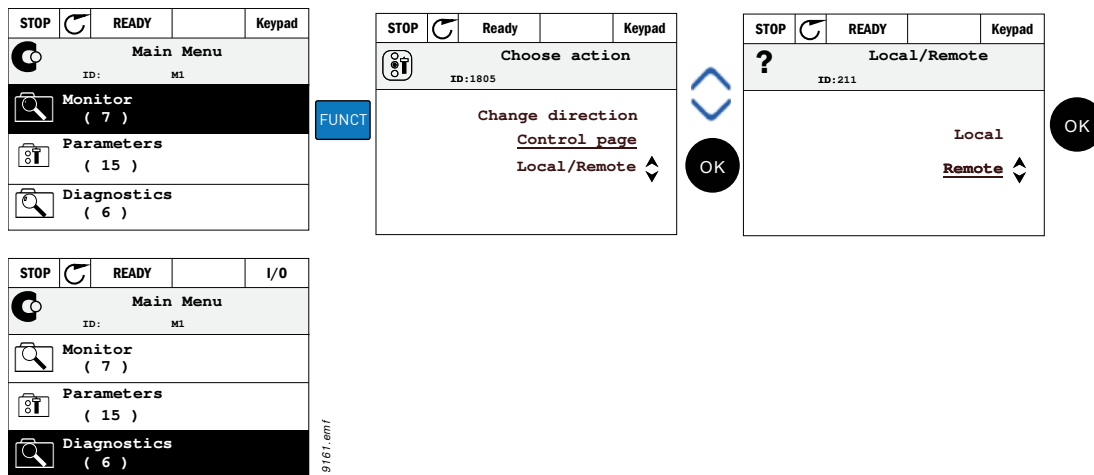


Abbildung 63. Ändern des Steuerplatzes.

Zugriff auf die Steuerungsseite

Die Steuerungsseite dient der einfachen Bedienung und der Überwachung der wichtigsten Werte.

1. Drücken Sie an einer beliebigen Stelle der Menüstruktur die Taste FUNCT.
2. Wählen Sie mit Pfeiltaste nach oben oder Pfeiltaste nach unten die Option Steuerungsseite aus und bestätigen Sie mit OK.
3. Die Steuerungsseite wird eingeblendet.

Wenn Sie als Steuerplatz die Steuertafel und den Steuertafel-Sollwert (St.tafelsollwert) ausgewählt und mit OK bestätigt haben, können Sie den St.tafelsollwert einstellen. Wenn andere Steuerplätze oder Sollwerte verwendet werden, wird der Frequenzsollwert angezeigt. Dieser kann nicht verändert werden. Die anderen Werte auf der Seite sind Betriebsdaten. Sie können die Werte auswählen, die hier für die Überwachung angezeigt werden sollen.

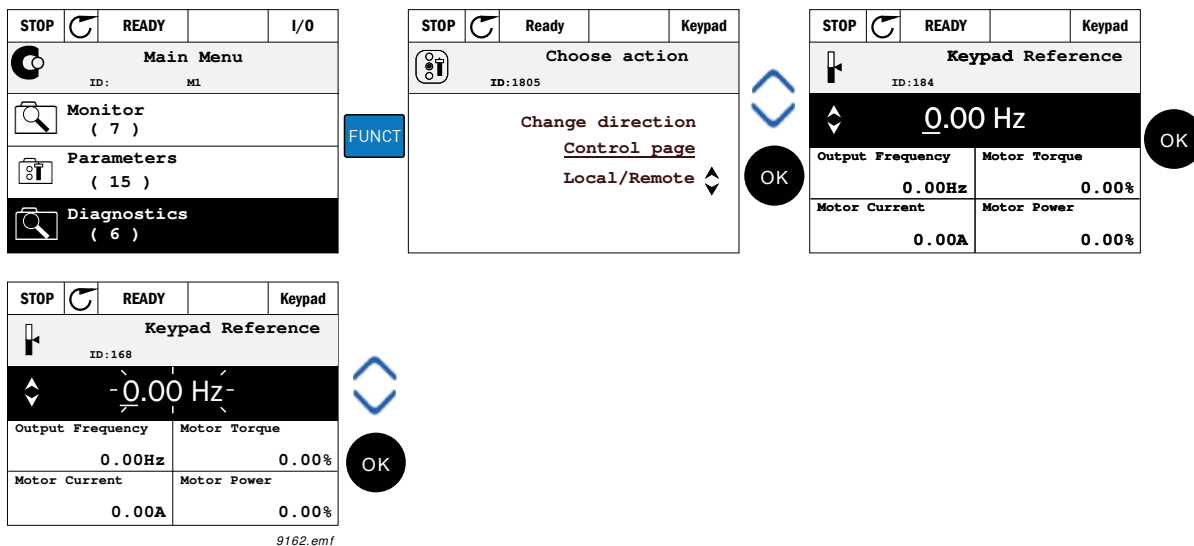


Abbildung 64. Zugriff auf die Steuerungsseite.

Ändern der Drehrichtung

Die Drehrichtung des Motors lässt sich mithilfe der Taste FUNCT schnell ändern. **HINWEIS!** Der Befehl *Richtung ändern* ist im Menü nur dann sichtbar, wenn als Steuerplatz Ort gewählt wurde.

1. Drücken Sie an beliebiger Stelle der Menüstruktur die Taste FUNCT.
2. Verwenden Sie die Pfeiltaste nach oben oder die Pfeiltaste nach unten, um „Richtung ändern“ zu wählen, und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit OK.
3. Wählen Sie nun die Drehrichtung des Motors. Die aktuelle Drehrichtung blinkt. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit OK.
4. Die Drehrichtung ändert sich sofort, und das Pfeilsymbol im Statusfeld ebenfalls.

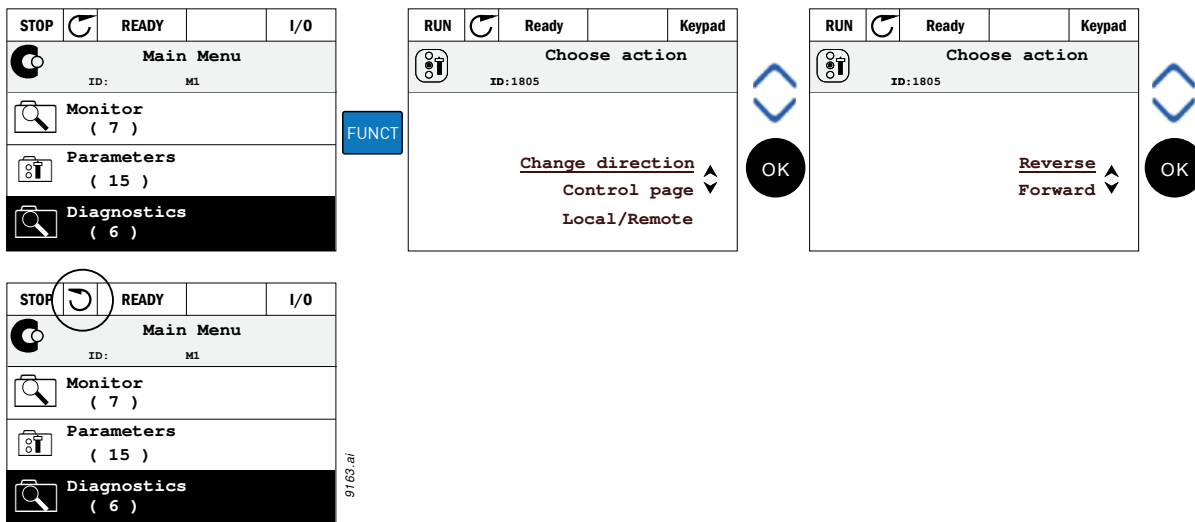


Abbildung 65. Ändern der Drehrichtung.

Schnellbearbeitung

Mit der Funktion Schnellbearbeitung können Sie durch Eingabe der Parameternummer schnell auf den gewünschten Parameter zugreifen.

1. Drücken Sie an beliebiger Stelle der Menüstruktur die Taste FUNCT.
2. Verwenden Sie die Pfeiltaste nach oben oder die Pfeiltaste nach unten, um „Schnellbearbeitung“ zu wählen, und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit OK.
3. Geben Sie nun die ID-Nummer des Parameters oder Betriebswerts ein, auf den Sie zugreifen möchten. Drücken Sie zur Bestätigung OK.
4. Der gewünschte Parameter/Betriebswert erscheint auf dem Display (im Bearbeitungs-/Überwachungsmodus).

Parameterübertragung

HINWEIS: Diese Funktion ist nur bei der grafischen Steuertafel verfügbar.

Die Parameterübertragungsfunktion kann zum Kopieren von Parametern von einem Frequenzumrichter auf einen anderen verwendet werden.

Zuerst werden die Parameter auf die Steuertafel kopiert, dann wird die Steuertafel entfernt und an einen anderen Frequenzumrichter angeschlossen. Schließlich werden die Parameter von der Steuertafel auf den neuen Frequenzumrichter heruntergeladen.

Bevor Parameter erfolgreich zwischen zwei Frequenzumrichtern kopiert werden können, muss der Frequenzumrichter, in den die Daten heruntergeladen werden sollen, gestoppt werden.

- Begeben Sie sich zuerst in das Menü *Benutzereinstell* und suchen Sie dort das Untermenü *Parameter-Backup*. Im Untermenü *Parameter-Backup* stehen drei Funktionen zur Auswahl:
- Mit *Werkeinstell.* werden die ursprünglich werkseitig vorgenommenen Parametereinstellungen wiederhergestellt.
- Mit *Zur StT.speichrn* können Sie alle Parameter auf die Steuertafel kopieren.
- Mit *Von StT laden* werden alle Parameter von der Steuertafel auf einen Frequenzumrichter kopiert.

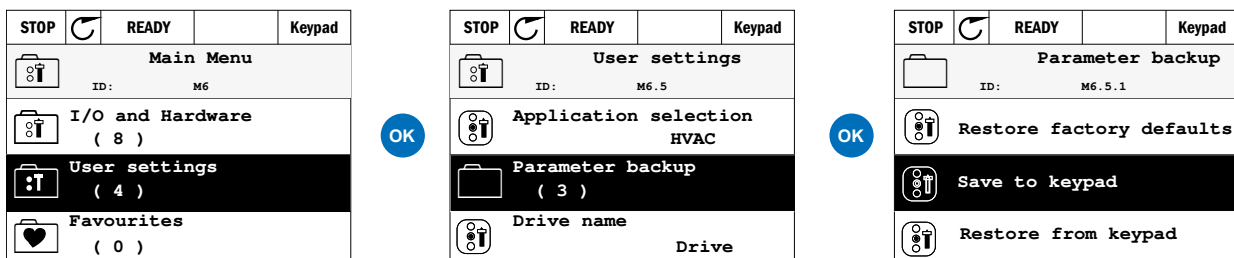


Abbildung 66. Parameterübertragung.

HINWEIS: Wenn die Steuertafel an Frequenzumrichtern unterschiedlicher Größe angebracht wird, werden die kopierten Werte für folgende Parameter nicht verwendet:

- Motor nominal current (Motornennstrom) (P3.1.1.4)
- Motor nominal voltage (Motornennspng) (P3.1.1.1)
- Motor nominal speed (Mot.nenndrehzahl) (P3.1.1.3)
- Motor nominal power (Mot. nennleistung) (P3.1.1.6)
- Motor nominal frequency (Mot. nennfrequenz) (P3.1.1.2)
- Motor Cos Phi (P3.1.1.5)
- Switching frequency (Schaltfrequenz) (P3.1.2.3)
- Motor current limit (Motorstromgrenze) (P3.1.3.1)
- Stall current limit (Blockierstromgrenze) (P3.9.3.2)
- Stall time limit (Block.zeit.grenz) (P3.9.3.3)
- Stall frequency (Blockierfrequenz) (P3.9.3.4)
- Maximum frequency (Maximalfrequenz) (P3.3.1.2)

Hilfetexte

Die grafische Steuertafel bietet eine Soforthilfe und die Möglichkeit, Informationen zu verschiedenen Elementen anzuzeigen.

Für sämtliche Parameter steht eine Soforthilfe zur Verfügung. Wählen Sie „Hilfe“, und drücken Sie dann die Taste OK.

Außerdem stehen Informationen in Textform zu Fehlern, Warnungen („Alarmen“) und zum Anlaufassistenten zur Verfügung.

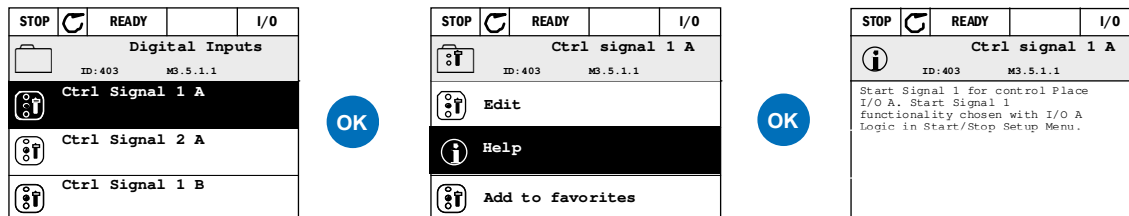


Abbildung 67. Beispiel für einen Hilfetext.

Hinzufügen von Elementen zu den Favoriten

Bestimmte Parameterwerte oder andere Elemente müssen Sie eventuell häufiger verwenden. Anstatt diese jeweils einzeln in der Menüstruktur zu suchen, können Sie sie in den Ordner Favoriten hinzufügen, in dem sie einfacher wiederzufinden sind.

Hinzufügen von Elementen zu den Favoriten.

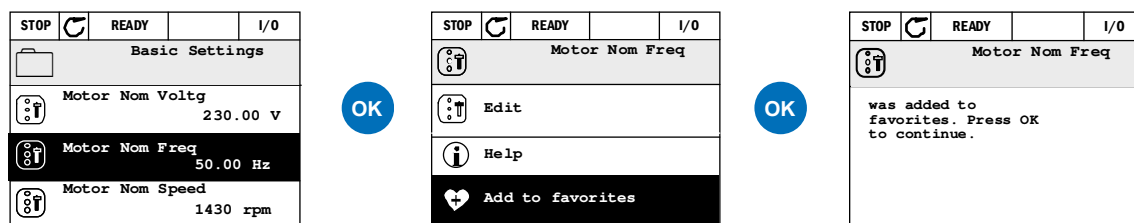


Abbildung 68. Hinzufügen von Elementen zu den Favoriten.

8.2.6 VACON®-STEUERTAFEL MIT TEXTSEGMENT-DISPLAY

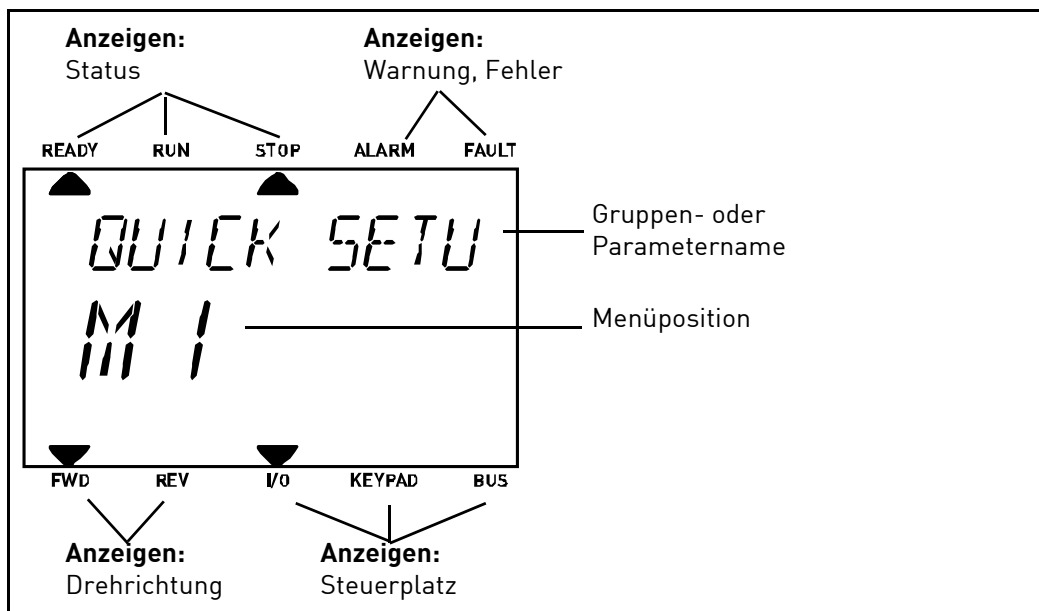
Sie können sich auch für eine Steuertafel mit Textsegment-Display (Textsteuertafel) als Benutzerschnittstelle entscheiden. Im Wesentlichen verfügt diese über dieselben Funktionen wie die Steuertafel mit grafischer Anzeige. Einige dieser Funktionen sind jedoch etwas eingeschränkt.

8.2.6.1 *Steuertafel-Display*

Auf dem Display der Steuertafel werden der Status von Motor und Frequenzumrichter angezeigt sowie alle Unregelmäßigkeiten beim Betrieb von Motor oder Frequenzumrichter. Auf dem Display sieht der Benutzer Informationen über seine aktuelle Position in der Menüstruktur und das angezeigte Element. Wenn der Text in der Textzeile zu lang für das Display ist, läuft er von links nach rechts, damit der gesamte Text angezeigt wird.

8.2.6.2 *Hauptmenü*

Die Daten auf der Steuertafel sind in Menüs und Untermenüs unterteilt. Verwenden Sie für die Navigation zwischen den Menüs die Pfeile nach oben/unten. Sie wechseln zu einer Gruppe/einem Element, indem Sie die OK-Taste drücken. Wenn Sie auf die Taste „Zurück/Rückstell“ drücken, gelangen Sie zurück zur vorherigen Menüebene.



8.2.6.3 Verwenden der Steuertafel

Bearbeiten von Werten

Gehen Sie zum Ändern eines Parameterwerts folgendermaßen vor:

1. Suchen Sie den Parameter.
2. Drücken Sie OK, um in den Bearbeitungsmodus zu wechseln.
3. Stellen Sie den neuen Wert mithilfe der Pfeiltasten (nach oben/nach unten) ein. Bei numerischen Werten können Sie auch mit den Pfeiltasten (nach links/nach rechts) zwischen den Ziffern wechseln und dann den Wert mit dem Pfeil nach oben bzw. nach unten ändern.
4. Bestätigen Sie die Änderung durch Drücken der Taste OK, oder verwerfen Sie die Änderung, indem Sie mit der Taste „Zurück/Rückstell“ zur höheren Ebene wechseln.

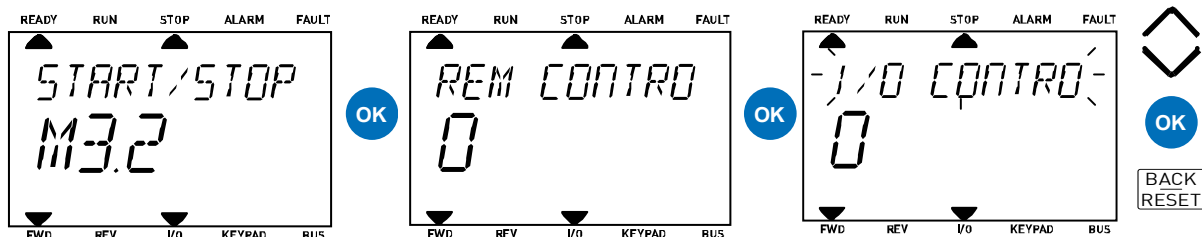


Abbildung 69. Bearbeiten von Werten.

Quittieren von Fehlern

Die Anweisungen zum Quittieren von Fehlern finden Sie in Kapitel 8.2.7.

Funktionstaste

Die Taste FUNCT verfügt über vier Funktionen:

1. Schnellzugriff auf die Steuerungsseite
2. einfacher Wechsel zwischen den Steuerplätzen „Ort“ (Steuertafel) und „Fern“
3. Ändern der Drehrichtung
4. schnelles Ändern eines Parameterwerts.

Steuerplätze

Der Steuerplatz ist der Ort, von dem aus der Frequenzumrichter gestartet und gestoppt werden kann. Für jeden Steuerplatz gibt es einen eigenen Parameter zur Wahl der Frequenzsollwert-Quelle. Der Steuerplatz Ort ist immer die Steuertafel. Der Fernsteuerungsplatz wird durch Parameter P3.2.1 (E/A oder Feldbus) **festgelegt**. Der gewählte Steuerplatz ist der Statuszeile der Steuertafel zu entnehmen.

Fernsteuerungsplatz

E/A A, E/A B und Feldbus können als Fernsteuerungsplätze gewählt werden. E/A A und Feldbus haben die geringste Priorität und können mit Parameter P3.2.1 (Fernstrgsplatz) gewählt werden. E/A B dagegen kann den gewählten Fernsteuerungsplatz mit Parameter P3.2.1 unter Verwendung eines Digitaleingangs umgehen. Der Digitaleingang wird mit Parameter P3.5.1.7 (Erzw. I/O B Strg) gewählt.

Lokale Steuerung

Zur lokalen Steuerung wird immer die Steuertafel als Steuerplatz verwendet. Die lokale Steuerung hat eine höhere Priorität als die Fernsteuerung. Daher wechselt der Steuerplatz beispielsweise auch dann zu „Steuertafel“, wenn eine Umgehung über Parameter P3.5.1.7 via Digitaleingang stattgefunden hat, während Fern eingestellt ist, sobald Ort gewählt wird. Der Wechsel zwischen

lokaler Steuerung und Fernsteuerung erfolgt entweder über die Taste FUNCT auf der Steuertafel oder über den Parameter „Ort/Fern“ (ID211).

Ändern des Steuerplatzes

Ändern des Steuerplatzes von Fern auf Ort (Schartenfeld).

1. Drücken Sie an beliebiger Stelle der Menüstruktur die Taste FUNCT.
2. Wählen Sie mit den Pfeiltasten „Ort/Fern“ und bestätigen Sie die Auswahl mit OK.
3. Im nächsten Display wählen Sie „Ort“ oder „Fern“ aus und bestätigen Sie erneut mit OK.
4. Das Display kehrt zu dem Display zurück, das vor dem Drücken der Taste FUNCT eingeblendet war. Wurde allerdings der Fernsteuerungsplatz auf „Ort“ (Schartenfeld) geändert, werden Sie um die Eingabe des Schartenfeld-Sollwerts gebeten.



Abbildung 70. Ändern des Steuerplatzes.

Zugriff auf die Steuerungsseite

Die Steuerungsseite dient der einfachen Bedienung und der Überwachung der wichtigsten Werte.

1. Drücken Sie an einer beliebigen Stelle der Menüstruktur die Taste FUNCT.
2. Wählen Sie mit Pfeiltaste nach oben oder Pfeiltaste nach unten die Option Steuerungsseite aus und bestätigen Sie mit OK.
3. Die Steuerungsseite wird eingeblendet.
Wenn Sie als Steuerplatz die Schartenfeld und den Schartenfeld-Sollwert (St.tafelsollwert) ausgewählt und mit OK bestätigt haben, können Sie den St.tafelsollwert einstellen. Wenn andere Steuerplätze oder Sollwerte verwendet werden, wird der Frequenzsollwert angezeigt. Dieser kann nicht verändert werden.

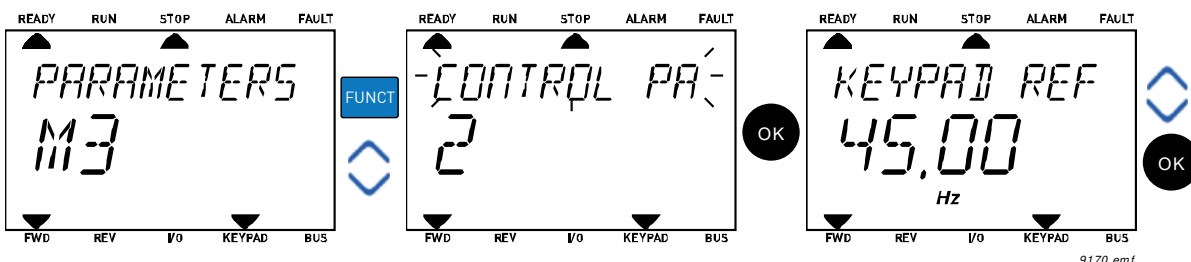


Abbildung 71. Zugriff auf die Steuerungsseite.

Ändern der Drehrichtung

Die Drehrichtung des Motors lässt sich mithilfe der Taste FUNCT schnell ändern. **HINWEIS!** Der Befehl Richtung ändern ist im Menü nur dann sichtbar, wenn als Steuerplatz Ort gewählt wurde.

1. Drücken Sie an beliebiger Stelle der Menüstruktur die Taste FUNCT.
2. Verwenden Sie die Pfeiltaste nach oben oder die Pfeiltaste nach unten, um „Richtung ändern“ zu wählen, und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit OK.
3. Wählen Sie nun die Drehrichtung des Motors. Die aktuelle Drehrichtung blinkt. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit OK.
4. Die Drehrichtung ändert sich sofort, und das Pfeilsymbol im Statusfeld ebenfalls.

Schnellbearbeitung

Mit der Funktion Schnellbearbeitung können Sie durch Eingabe der Parameternummer schnell auf den gewünschten Parameter zugreifen.

1. Drücken Sie an beliebiger Stelle der Menüstruktur die Taste FUNCT.
2. Verwenden Sie die Pfeiltaste nach oben oder die Pfeiltaste nach unten, um „Schnellbearbeitung“ zu wählen, und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit OK.
3. Geben Sie nun die ID-Nummer des Parameters oder Betriebswerts ein, auf den Sie zugreifen möchten. Drücken Sie zur Bestätigung OK.
4. Der gewünschte Parameter/Betriebswert erscheint auf dem Display (im Bearbeitungs-/Überwachungsmodus).

8.2.7 FEHLERSUCHE

Wenn am Frequenzumrichter eine ungewöhnliche Betriebsbedingung auftritt, zeigt der Frequenzumrichter eine Meldung an, z. B. auf der Steuertafel. Auf der Steuertafel werden der Fehlercode, die Bezeichnung und eine Kurzbeschreibung des Fehlers oder der Warnung angezeigt.

Die Meldungen variieren je nach Schwere des Fehlers und der erforderlichen Reaktion. Fehler führen zum Stoppen des Frequenzumrichters und erfordern das Zurücksetzen des Frequenzumrichters. Alarime (Warnungen) informieren über ungewöhnliche Betriebsbedingungen, ohne dass der Frequenzumrichter gestoppt wird. Infos erfordern evtl. das Zurücksetzen des Frequenzumrichters, haben aber ansonsten keine Auswirkungen auf seine Funktion.

Für manche Fehler können in der Anwendung unterschiedliche Reaktionen programmiert werden. Siehe Parametergruppe „Schutzfunktionen“.

Der Fehler kann mit der Reset-Taste an der Steuertafel oder über die E/A-Klemmleiste zurückgesetzt werden. Die Fehler werden im Menü „Fehlerspeicher“ gespeichert, das vom Bediener durchsucht werden kann. Die verschiedenen Fehlercodes finden Sie in der folgenden Tabelle.

HINWEIS: Bevor Sie sich wegen eines Fehlers an den Händler oder Hersteller wenden, bitte alle Texte und Codes auf dem Display der Steuertafel aufschreiben.

Wenn ein Fehler auftritt

Wenn ein Fehler auftritt und der Frequenzumrichter angehalten wird, überprüfen Sie die Fehlerursache. Führen Sie die hier empfohlenen Abhilfemaßnahmen durch, und quittieren Sie den Fehler wie nachstehend erläutert.

1. Drücken Sie entweder die Reset-Taste auf der Steuertafel mindestens eine Sekunde (1 s) lang oder
2. öffnen Sie das Menü Fehlerspeicher [M4], öffnen Sie Fehler quittieren (M4.2) und wählen Sie den Parameter Fehler quittieren.
3. **Bei Steuertafeln mit ausschließlich LCD-Display:** Wählen Sie den Wert Ja für den Parameter Fehler quittieren und klicken Sie auf OK.

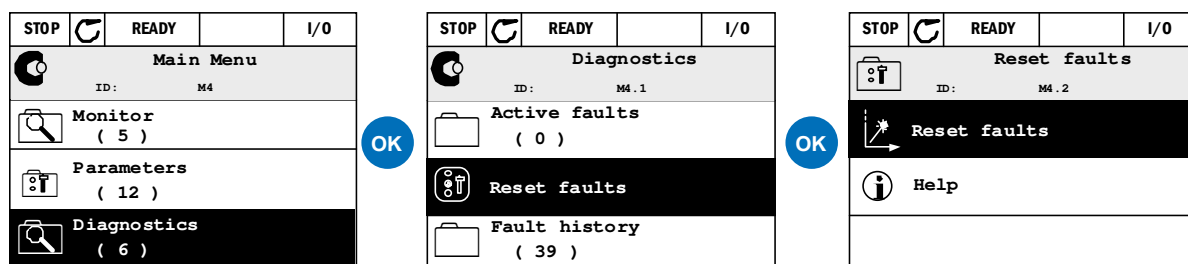


Abbildung 72. Diagnosemenü mit grafischer Steuertafel.



Abbildung 73. Diagnosemenü mit Textsteuertafel.

8.2.7.1 Fehlerspeicher

In Menü M4.3 „Fehlerspeicher“ finden Sie die Fehler, die aufgetreten sind (bis zu 40 Fehler werden gespeichert). Zu jedem Fehler im Speicher finden Sie Zusatzinformationen (siehe unten).

STOP		READY		I/O
Diagnostics				
	ID:	M4.1		
	Active faults			
	(0)			
	Reset faults			
	Fault history			
	(39)			

OK

STOP		READY		I/O
Fault history				
	ID:			
	External Fault	51		
	Fault old	891384s		
	External Fault	51		
	Fault old	871061s		
	Device removed	39		
	Info old	862537s		

>

STOP		READY		I/O
Device removed				
	ID:	M4.3.3.2		
Code		39		
ID		380		
State		Info old		
Date		7.12.2009		
Time		04:46:33		
Operating time		862537s		

Abbildung 74. Das Menü „Fehlerspeicher“ mit grafischer Steuertafel.

READY	RUN	STOP	ALARM	FAULT
FAULT HIST				
M4.3				
FWD	REV	I/O	KEYPAD	BUS

OK

READY	RUN	STOP	ALARM	FAULT
COMMUNICAT				
M4.3 1				
FWD	REV	I/O	KEYPAD	BUS

OK

READY	RUN	STOP	ALARM	FAULT
CODE				
65				
FWD	REV	I/O	KEYPAD	BUS

READY	RUN	STOP	ALARM	FAULT
10				
1065				
FWD	REV	I/O	KEYPAD	BUS

✓

READY	RUN	STOP	ALARM	FAULT
STATE				
2				
FWD	REV	I/O	KEYPAD	BUS

✓

Abbildung 75. Das Menü „Fehlerspeicher“ mit Textsteuertafel.

8.2.7.2 Fehlercodes

Tabelle 38. Fehlercodes und -beschreibungen.

Fehler-code	Fehler-ID	Fehlername	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
1	1	Überstrom (Hardware-Fehler)	Der Frequenzumrichter hat zu hohen Strom ($>4 \cdot I_H$) im Motorkabel festgestellt: • Plötzlicher Lastanstieg • Kurzschluss im Motorkabel • Ungeeigneter Motor	Belastung prüfen. Motor prüfen. Kabel und Anschlüsse prüfen. Identifikationslauf durchführen. Rampenzeiten überprüfen.
	2	Überstrom (Software-Fehler)		
2	10	Überspannung (Hardware-Fehler)	Die Zwischenkreisspannung hat die angegebenen Einstellwerte überschritten. • Zu kurze Verzögerungszeit • Bremschopper ist deaktiviert • Hohe Überspannungsspitzen im Netz • Start-/Stoppssequenz zu schnell hintereinander	Verzögerungszeit verlängern. Bremschopper oder Bremswiderstand verwenden (als Optionen erhältlich). Überspannungsregler aktivieren. Eingangsspannung überprüfen.
	11	Überspannung (Software-Fehler)		
3	20	Erdschluss (Hardware-Fehler)	Die Strommessung hat erkannt, dass die Summe der Motorphasen ungleich 0 ist. • Isolationsfehler in Kabeln oder Motor	Motorkabel und Motor prüfen.
	21	Erdschluss (Software-Fehler)		
5	40	Ladeschalter	Ladeschütz bei START-Befehl geöffnet. • Fehlfunktion • Bauteilfehler	Fehler zurücksetzen und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
7	60	Sättigung	Unterschiedliche Ursachen: • Defektes Bauteil • Kurzschluss oder Überlast am Bremswiderstand	Kann nicht über die Steuertafel zurückgesetzt werden. Spannungsversorgung abschalten. GERÄT NICHT WIEDER ANSCHLIESSEN! Hersteller benachrichtigen. Wenn dieser Fehler gleichzeitig mit F1 auftritt, Motorkabel und Motor prüfen.

Tabelle 38. Fehlercodes und -beschreibungen.

Fehler-code	Fehler-ID	Fehlername	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
8	600	System fault (Systemfehler)	Kommunikationsfehler zwischen Steuerkarte und Leistungseinheit.	Fehler zurücksetzen und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
	601		Es kommt zu Kommunikationsstörungen zwischen Steuerkarte und Leistungseinheit, die Kommunikation funktioniert aber noch.	
	602		Der Watchdog hat die CPU rückgesetzt	
	603		Hilfsspannung in Leistungseinheit zu gering.	
	604		Phasen-Fehler: Ausgangsspannung entspricht nicht dem Sollwert.	
	605		CPLD mit Fehler, aber es gibt keine detaillierten Informationen über den Fehler.	
	606		Software von Steuer- und Leistungseinheit sind nicht kompatibel.	Software aktualisieren. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
	607		Softwareversion kann nicht gelesen werden. Keine Software in Leistungseinheit.	Software der Leistungseinheit aktualisieren. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
	608		CPU-Überlast. Ein Teil der Software (z. B. die Applikation) hat eine Überlastsituation verursacht. Die Fehlerquelle wurde ausgesetzt.	Fehler zurücksetzen und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
	609		Speicherzugriff ist fehlgeschlagen. Beispielsweise konnten gespeicherte Variablen nicht abgerufen werden.	
	610		Die erforderlichen Geräteeigenschaften können nicht gelesen werden.	
	614		Konfigurationsfehler.	
	647		Softwarefehler.	Software aktualisieren. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
	648		Ungültiger Funktionsblock in der Applikation verwendet. Systemsoftware und Anwendung sind nicht kompatibel.	
	649		Ressourcen-Überlast. Fehler beim Laden der Parameter-Anfangswerte. Fehler beim Rückspielen der Parameter. Fehler beim Speichern der Parameter.	

Tabelle 38. Fehlercodes und -beschreibungen.

Fehler -code	Fehler ID	Fehlername	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
9	80	Unterspannung (Fehler)	Die Zwischenkreisspannung hat die angegebenen Einstellwerte unterschritten.	Im Falle eines kurzfristigen Ausfalls der Versorgungsspannung Fehler quittieren und den Frequenzumrichter neu starten. Die Versorgungsspannung prüfen. Wenn in Ordnung, liegt ein interner Fehler vor. Wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
	81	Unterspannung (Alarm)	- Wahrscheinliche Ursache: zu geringe Versorgungsspannung - Interner Fehler des Frequenzumrichters - defekte Eingangssicherung - externer Ladeschalter nicht geschlossen HINWEIS! Dieser Fehler wird nur dann ausgelöst, wenn sich der Frequenzumrichter im Betriebsstatus befindet.	
10	91	Eingangsphase	Netzphase fehlt.	Versorgungsspannung, Sicherungen und Kabel prüfen.
11	100	Output phase supervision (Ausgangsphasen-Überwachung)	Die Strommessung hat erkannt, dass eine Motorphase keinen Strom hat.	Motorkabel und Motor prüfen.
12	110	Brake chopper supervision (Bremschopper-Überwachung) (Hardware-Fehler)	Kein Bremswiderstand installiert. Bremswiderstand beschädigt. Bremschopperfehler.	Bremswiderstand und Kabel prüfen. Wenn diese in Ordnung sind, ist der Chopper defekt. Wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
	111	Brake chopper saturation alarm (Sättigungs-warnung Bremschopper)		
13	120	AC drive undertemperature (Frequenzumrichter Untertemperatur) (Fehler)	Im Kühlkörper der Leistungseinheit oder an der Platine wurde eine zu niedrige Temperatur gemessen. Kühlkörpertemperatur unter -10 °C.	Umgebungstemperatur prüfen.
14	130	AC drive overtemperature (Frequenzumrichter Übertemperatur) (Fehler, Kühlkörper)	Im Kühlkörper der Leistungseinheit oder an der Platine wurde eine zu hohe Temperatur gemessen. Die Kühlkörpertemperatur liegt über 100 °C.	Menge und Durchfluss der Kühlluft prüfen. Kühlkörper auf Staub überprüfen. Umgebungstemperatur prüfen. Sicherstellen, dass die Taktfrequenz im Verhältnis zur Umgebungstemperatur und zur Motorlast nicht zu hoch ist.
	131	AC drive overtemperature (Frequenzumrichter Übertemperatur) (Warnung, Kühlkörper)		
	132	AC drive overtemperature (Frequenzumrichter Übertemperatur) (Fehler, Platine)		
	133	AC drive overtemperature (Frequenzumrichter Übertemperatur) (Warnung, Platine)		

Tabelle 38. Fehlercodes und -beschreibungen.

Fehler-code	Fehler ID	Fehlername	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
15	140	Motor stalled (Motorblockierung)	Der Motor blockiert.	Motor und Belastung prüfen.
16	150	Motor overtemperature (Motorüber-temp.)	Der Motor ist überlastet.	Motorlast senken. Falls der Motor nicht überlastet ist, Temperaturmodellparameter prüfen.
17	160	Mot. unterbelast.	Die Motorlast ist zu gering.	Belastung prüfen.
19	180	Überspannung (Kurzzeitüberwachung)	Die Leistung des Frequenzumrichters ist zu hoch.	Last verringern.
	181	Überspannung (Langzeitüberwachung)		
25	240	Fehler Motorregelung	Winkellagen-Identifikation fehlgeschlagen.	Fehler zurücksetzen und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
	241		Generischer Motorsteuerungsfehler.	
26	250	Start-up prevented (Anlauf verhindern)	Die Inbetriebnahme des Frequenzumrichters wurde verhindert. Run Request ist ON, wenn eine neue Software (Firmware oder Anwendung), Parametereinstellung oder sonst eine Datei, die Auswirkungen auf den Betrieb des Frequenzumrichters hat, auf den Frequenzumrichter geladen wurde.	Fehler quittieren und Frequenzumrichter stoppen. Die Software laden und den Frequenzumrichter starten.
30	290	Sicher Aus	Instabiler STO-Eingang A (fehlerhafte Impulse erfasst).	Sicherheitsschalter und Verdrahtung prüfen. Fehler zurücksetzen und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
	291	Sicher Aus	Instabiler STO-Eingang B (fehlerhafte Impulse erfasst).	Sicherheitsschalter und Verdrahtung prüfen. Fehler zurücksetzen und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
	520	Sicherheitsdiagn.	Diagnosefehler (STO-Eingänge sind in einem unterschiedlichen Status).	Sicherheitsschalter und Verdrahtung prüfen. Quittieren Sie den Fehler und starten Sie den Frequenzumrichter erneut. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
	530	STO-Fehler	STO-Funktion angefordert. Frequenzumrichter ist in sicherem Zustand.	Auf Deaktivierung der STO-Eingänge warten. Fehler zurücksetzen und neu starten.

Tabelle 38. Fehlercodes und -beschreibungen.

Fehler-code	Fehler ID	Fehlername	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
32	312	Lüfterkühlung	Die Lüfter-Lebensdauer ist abgelaufen.	Lüfter erneuern und Betriebsstundenzähler für Lüfter zurücksetzen.
33	320	Fire mode aktiviert	Der Notfallbetrieb des Frequenzumrichters ist aktiviert. Die Schutzfunktionen des Frequenzumrichters werden nicht angewandt.	Parametereinstellungen prüfen
37	360	Gerät ersetzt (gleicher Typ)	Die Optionskarte wurde durch eine zuvor in denselben Steckplatz eingesetzte Karte ersetzt. Die Parametereinstellungen der Karte werden gespeichert.	Das Gerät ist betriebsbereit. Die alten Parametereinstellungen werden verwendet.
38	370	Gerät ersetzt (gleicher Typ)	Eine Optionskarte wurde hinzugefügt. Die Optionskarte war bereits in denselben Steckplatz eingesetzt. Die Parametereinstellungen der Karte werden gespeichert.	Das Gerät ist betriebsbereit. Die alten Parametereinstellungen werden verwendet.
39	380	Gerät entfernt	Optionskarte aus Steckplatz entfernt.	Das Gerät ist nicht länger verfügbar.
40	390	Gerät unbekannt	Unbekanntes Gerät angeschlossen (Leistungseinheit/Optionskarte)	Das Gerät ist nicht länger verfügbar.
41	400	IGBT Übertemp.	IGBT-Temperatur (Einheitentemperatur + I2T) ist zu hoch.	Belastung prüfen. Motorgröße prüfen. Identifikationslauf durchführen.
44	430	Gerät ersetzt (anderer Typ)	Optionskarte oder Leistungseinheit wurde ausgetauscht. Es sind keine Parametereinstellungen gespeichert.	Optionskartenparameter erneut einrichten, wenn die Optionskarte verändert wurde. Frequenzumrichterparameter erneut einrichten, wenn die Leistungseinheit getauscht wurde.
45	440	Gerät ersetzt (anderer Typ)	Eine Optionskarte wurde hinzugefügt. Die Optionskarte war nicht bereits in denselben Steckplatz eingesetzt. Es sind keine Parametereinstellungen gespeichert.	Optionskartenparameter erneut einrichten.
46	662	Echtzeituhr	Batteriespannung der Echtzeituhr zu niedrig, Batterie sollte erneuert werden.	Batterie erneuern.
47	663	SW aktualisiert	Es wurde ein Update der Frequenzumrichter-Software durchgeführt (entweder das gesamte Software-Paket oder eine Anwendung).	Keine Maßnahmen erforderlich.
50	1050	Fehler: AI-Signal	Mindestens eines der verfügbaren Analogeingangssignale ist auf unter 50 % des definierten Mindestsignals gesunken. Steuerleitung ist defekt oder hat sich gelöst. Signalquelle ist fehlerhaft.	Defekte Bauteile erneuern. Analogeingangsschaltkreis prüfen. Prüfen, ob der Parameter AI1-Signalsbereich korrekt eingestellt ist.

Tabelle 38. Fehlercodes und -beschreibungen.

Fehler -code	Fehler ID	Fehlername	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
51	1051	Externer Fehler	Fehler über Digitaleingänge aktiviert.	Digitaleingang oder das an ihn angeschlossene Gerät prüfen. Parametereinstellungen prüfen.
52	1052 1352	Keypad communication fault (Steuertafel Kommunikationsfehler)	Die Verbindung zwischen Steuertafel und Frequenzumrichter ist unterbrochen.	Steuertafelanschluss und mögliches Steuertafelkabel prüfen.
53	1053	Fieldbus communication fault (Feldbus Kommunikationsfehler)	Die Datenverbindung zwischen Feldbus-Master und Feldbuskarte ist unterbrochen.	Installation und Feldbus-Master überprüfen.
54	1654	Steckplatz D Fehler	Optionskarte oder Steckplatz defekt	Karte und Steckplatz prüfen.
	1754	Steckplatz E Fehler		
57	1057	Identifikation	Identifikationslauf fehlgeschlagen.	Prüfen, ob der Motor an den Frequenzumrichter angeschlossen ist. Sicherstellen, dass keine Last an der Motorwelle anliegt. Sicherstellen, dass der Startbefehl nicht entfernt wird, bevor der Identifikationslauf abgeschlossen ist.
58	1058	Mechanische Bremse	Der Ist-Status der mechanischen Bremse weicht für einen längeren Zeitraum als definiert vom Steuersignal ab.	Status und Anschlüsse der mechanischen Bremse prüfen.
61	1061	Waiting restart time (Abwarten Neustartzeit)	Der Frequenzumrichter zählt die Verzögerungszeit vor einem neuen Startversuch herunter, nach er aufgrund zu geringer Leistung/ Spannung der DC-Versorgung angehalten wurde.	Die Verzögerung kann durch Aus- und wieder Einschalten des externen Startbefehls übersprungen werden. Die Verzögerungszeit lässt sich mit den Parametern von P3.22.1.2 bis P3.22.1.4 einstellen.
63	1063	Quick Stop fault (Fehler: Erzw. Stopp)	Die Funktion „Erzw. Stopp“ ist aktiviert	Suchen Sie die Ursache für die Aktivierung des erzwungenen Stopps. Korrigieren Sie sie, nachdem Sie sie gefunden haben. Quittieren Sie den Fehler und starten Sie den Frequenzumrichter erneut. Wurde der Grund gefunden und Korrekturmaßnahmen ergriffen, den Fehler quittieren und den Frequenzumrichter neu starten.
	1367	Quick Stop alarm (Alarm: Erzw. Stopp)		
65	1065	PC communication fault (PC Kommunikationsfehler)	Die Datenverbindung zwischen PC und Frequenzumrichter ist unterbrochen.	

Tabelle 38. Fehlercodes und -beschreibungen.

Fehler-code	Fehler-ID	Fehlername	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
66	1066	Fehler: Thermist.	Am Thermistoreingang wurde ein Anstieg der Motortemperatur festgestellt.	Motorbelastung und Kühlung prüfen. Thermistorstromkreis (Verdrahtung) prüfen. (Wird der Thermistoreingang nicht benutzt, sind die Klemmen zu überbrücken.)
68	1301	Maintenance counter 1 alarm (Warnung: Wartungszähler 1)	Der Wartungszähler hat den Alarmgrenzwert erreicht.	Die erforderlichen Wartungsarbeiten ausführen und den Zähler zurücksetzen.
	1302	Maintenance counter 2 alarm (Warnung: Wartungszähler 2)	Der Wartungszähler hat den Alarmgrenzwert erreicht.	Die erforderlichen Wartungsarbeiten ausführen und den Zähler zurücksetzen.
	1303	Maintenance counter 3 alarm (Warnung: Wartungszähler 3)	Der Wartungszähler hat den Alarmgrenzwert erreicht.	Die erforderlichen Wartungsarbeiten ausführen und den Zähler zurücksetzen.
	1304	Maintenance counter 4 alarm (Warnung: Wartungszähler 4)	Der Wartungszähler hat den Alarmgrenzwert erreicht.	Die erforderlichen Wartungsarbeiten ausführen und den Zähler zurücksetzen.
69	1310	FB Zuordn.fehler	Für die Zuordnung von Feldbus-Prozessdatenausgängen wird eine nicht vorhandene ID-Nummer verwendet.	Prüfen Sie die Parameter im Menü zur Datenzuordnung für den Feldbus.
	1311		Ein oder mehrere Werte für Feldbus-Prozessdatenausgänge können nicht konvertiert werden.	Der zugeordnete Wert gehört möglicherweise einem nicht definierten Typ an. Prüfen Sie die Parameter im Menü zur Datenzuordnung für den Feldbus.
	1312		Überlauf beim Zuordnen und Konvertieren von Werten für Feldbus-Prozessdatenausgänge (16-Bit).	
76	1076	Start verhindert	Der Startbefehl ist aktiv und wurde blockiert, um eine unbeabsichtigte Drehung des Motors beim ersten Einschaltvorgang zu verhindern.	Frequenzumrichter zurücksetzen, um den Normalbetrieb wiederherzustellen. Ob ein Neustart erforderlich ist, hängt von den Parametereinstellungen ab.
77	1077	>5 Verbindungen	Die maximal von der Applikation unterstützte Anzahl von 5 gleichzeitig aktiven Feldbus- oder PC-Programm-Verbindungen wurde überschritten.	Überzählige aktive Anschlüsse entfernen.
100	1100	Soft fill time-out (Timeout sanfter Anlauf)	Die Funktion Sanfter Anlauf im PID-Regler hat die vorgesehene Zeitspanne überschritten. Der gewünschte Prozesswert wurde nicht zeitgerecht erreicht.	Der Grund könnte ein Rohrbruch sein.
101	1101	Process supervision fault (Fehler Prozessüberwachung) (PID1)	PID-Regler: Der Rückmeldungswert liegt außerhalb der Überwachungsgrenzen (und, falls eingestellt, der Wartezeit).	Einstellungen prüfen.

Tabelle 38. Fehlercodes und -beschreibungen.

Fehler-code	Fehler-ID	Fehlername	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
105	1105	Process supervision fault (Fehler Prozessüberwachung) (PID2)	PID-Regler: Der Rückmeldungswert liegt außerhalb der Überwachungsgrenzen (und, falls eingestellt, der Wartezeit).	Einstellungen prüfen.
109	1109	Eingangsdrucküberwachung	Das Signal der Eingangsdrucküberwachung hat den Alarmgrenzwert überschritten.	Prozess prüfen. Parameter kontrollieren Eingangsdrucksensor und Anschlüsse prüfen.
	1409		Das Signal der Eingangsdrucküberwachung hat die Fehlergrenze unterschritten.	
111	1315	Temperature fault 1 (Temperaturfehler 1)	Mindestens eines der gewählten Temperatureingangssignale hat den Alarmgrenzwert erreicht.	Die Ursache für den Temperaturanstieg suchen. Temperatursensor und Anschlüsse prüfen. Prüfen, ob der Temperatureingang festverdrahtet ist, wenn kein Sensor angeschlossen ist. Weitere Informationen siehe Optionskartenhandbuch.
	1316		Mindestens eines der gewählten Temperatureingangssignale hat die Fehlergrenze erreicht.	
112	1317	Temperature fault 2 (Temperaturfehler 2)	Mindestens eines der gewählten Temperatureingangssignale hat die Fehlergrenze erreicht.	
	1318		Mindestens eines der gewählten Temperatureingangssignale hat die Fehlergrenze erreicht.	
113	1113	Pumpenlaufzeit	Im Multi-Pump-System hat mindestens einer der Pumpenlaufzeitähler einen benutzerdefinierten Alarmgrenzwert überschritten.	Führen Sie die erforderlichen Wartungsarbeiten durch. und setzen Sie den Zähler sowie die Warnung zurück (Quittierung). Siehe Pumpenlaufzeitähler.
	1313		Im Multi-Pump-System hat mindestens einer der Pumpenlaufzeitähler eine benutzerdefinierte Fehlergrenze überschritten	
300	700	Nicht unterstützt	Die Anwendung ist nicht kompatibel (sie wird nicht unterstützt).	Tauschen Sie die Anwendung aus.
	701		Optionskarte oder Steckplatz sind nicht kompatibel (sie werden nicht unterstützt).	Entfernen Sie die Optionskarte.

8.3 HEIZGERÄT (ARKTIS-OPTION)

8.3.1 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 bei den Gefahrenhinweisen sorgfältig durch.

Durch das optionale Heizgerät kann der Frequenzumrichter bei niedrigen Temperaturen bis hinunter zu -40 °C betrieben werden. Diese Option ist für den Einbau innerhalb des Frequenzumrichters konzipiert.

Nur durch den Hersteller zugelassenes, geschultes und qualifiziertes Personal darf diese Komponente installieren und warten.

8.3.2 GEFAHRENHINWEISE

	Die Bauteile des optionalen Heizgeräts führen Strom, wenn das Element an das Stromnetz angeschlossen ist. Der Kontakt mit diesen spannungsführenden Teilen ist äußerst gefährlich und kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen!
	Das Heizgerät darf ausschließlich im Inneren des Frequenzumrichters verwendet werden und ausschließlich in Kombination mit dem VACON® 100 X. Vor dem Anschluss des Heizgeräts an das Netz ist sicherzustellen, dass der VACON® 100 X-Frequenzumrichter fest und sicher geschlossen ist.

Tabelle 39. Gefahrenhinweise

8.3.3 TECHNISCHE DATEN

Das optionale Heizgerät muss mit einphasiger 230-V-Spannung versorgt werden. Das Wärmeelement wird immer versorgt. Wird der Frequenzumrichter bei -40 °C angeschlossen, wird er beheizt, bis eine Temperatur von -10 °C überschritten wird. Die Heiztemperatur wird geregelt. Ein eingebauter Lüfter sorgt dafür, dass die Luft gleichmäßig im gesamten Gehäuse verteilt wird.

Der integrierte Relaisausgang (Schaltkapazität: 24 VDC/3 A, 277 VAC/3 A) kann zur Regelung des Einschaltvorgangs des Frequenzumrichters verwendet werden. Der Kontakt ist geschlossen, wenn die interne Temperatur über dem zulässigen Wert für den Einschaltvorgang (~ -10 °C) liegt. Dies kann in die Logik des Gesamtsystems integriert und dort gehandhabt werden. Eine zweifarbiges LED (am Gehäuse dieser Option) zeigt den Status des Frequenzumrichters, bereit oder nicht bereit.

Tabelle 40. Technische Informationen zu Eingangs- und Relaisklemmen.

Heizgerätanschlüsse		
Klemme	Signal	Technische Angaben
L1	Netz	Eingangsklemmen für Versorgungsspannung: 1 AC 230 V 50 Hz 60 Hz 900 mA Toleranz: (208 V-15 %)-(250 V +10 %) Erforderliche externe Sicherung: - Betriebsklasse T (UL& CSA) min. 300 V - Betriebsklasse J (UL & CSA) min. 300 V
N	Neutral	
X1	Rückmeldung Relaisausgang	Schaltkapazität: 24 VDC/3 A 250 VAC/3 A

8.3.4 SICHERUNGEN

Die empfohlenen Sicherungstypen für die Versorgungsspannung des Heizgeräts sind in der nachstehenden Tabelle angegeben.

Tabelle 41. Sicherungswerte.

Sicherungen für Versorgungsspannung des Heizgeräts – 230 VAC		
gG/gL (IEC 60269-1) 500 V	Betriebsklasse T (UL & CSA) 300 V	Betriebsklasse J (UL & CSA) 300 V
1 A	1 A	1 A

Tabelle 42. Bestellcodes des Heizgeräts für den VACON® 100 X

Bestellcode	Beschreibung	Optionstyp
ENC-QAFH-MM04	Vacon100 MM4 Hilfsrahmen Heizgerätoption -X Vacon	Zusatzoption
ENC-QAFH-MM05	Vacon100 MM5 Hilfsrahmen Heizgerätoption -X Vacon	Zusatzoption
ENC-QAFH-MM06	Vacon100 MM6 Hilfsrahmen Heizgerätoption -X Vacon	Zusatzoption

8.3.5 MONTAGEANWEISUNGEN: BEISPIEL MM4

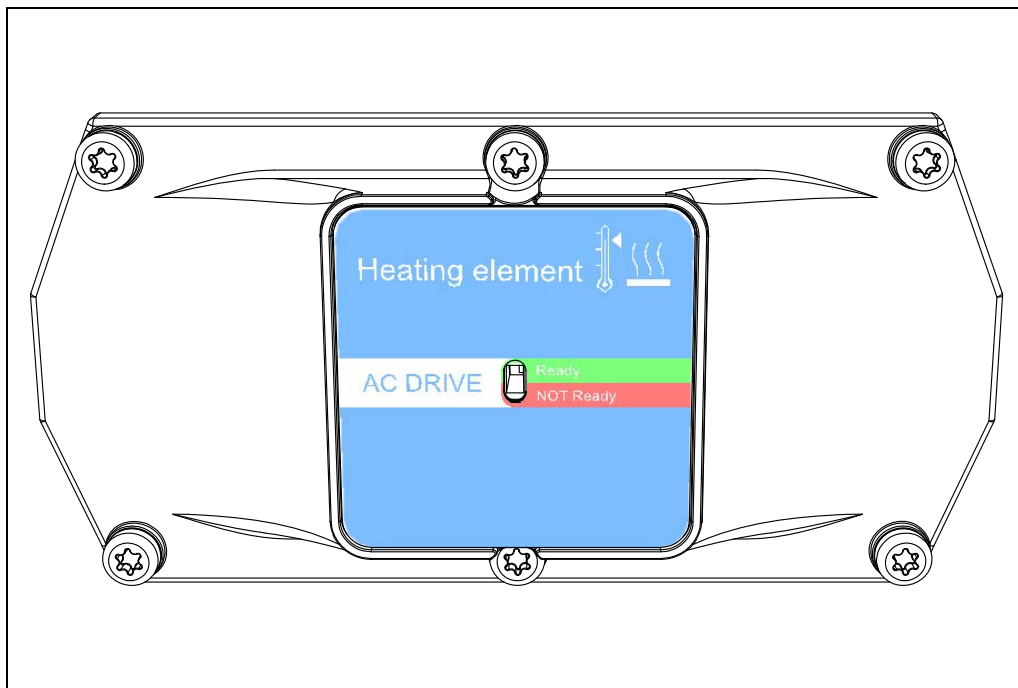


Abbildung 76. Heizgerätoption für MM4.

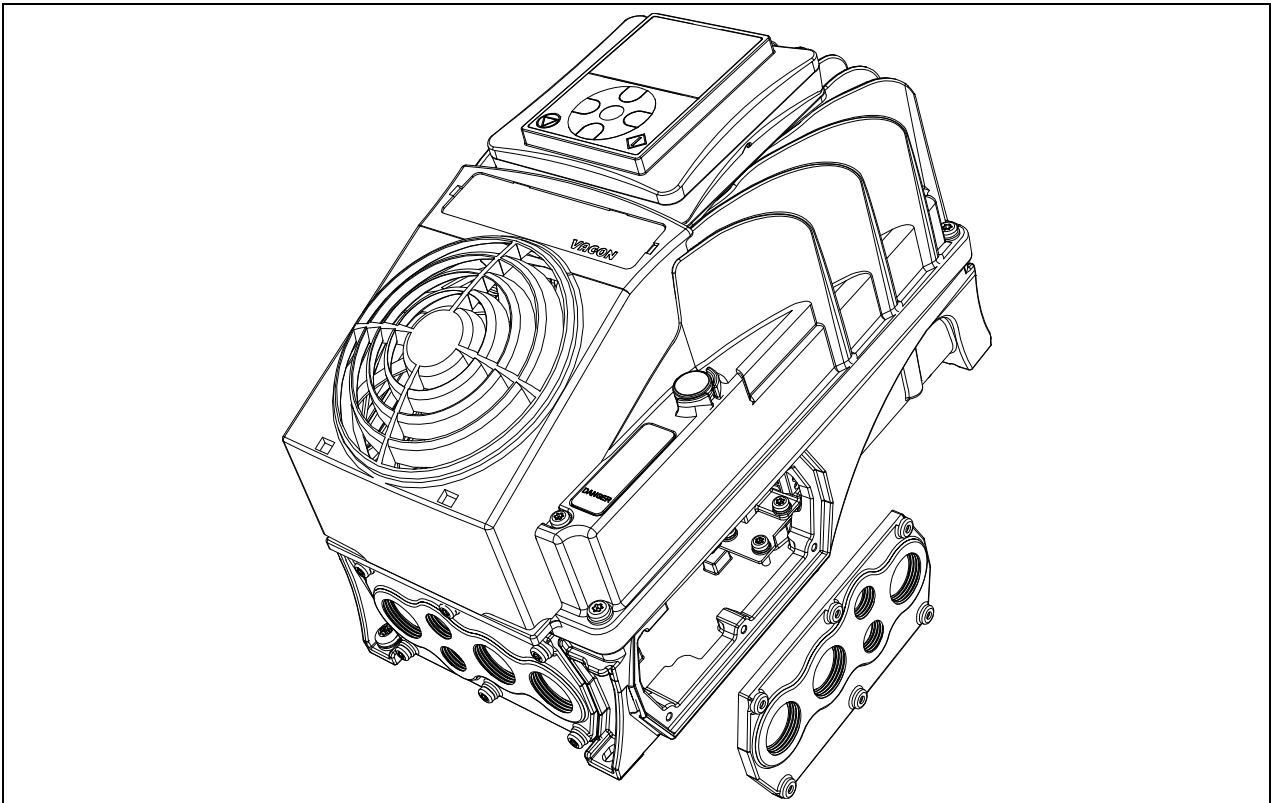


Abbildung 77. Entfernen Sie die Kabeleinführungsplatte (Beispiel rechte Seite).

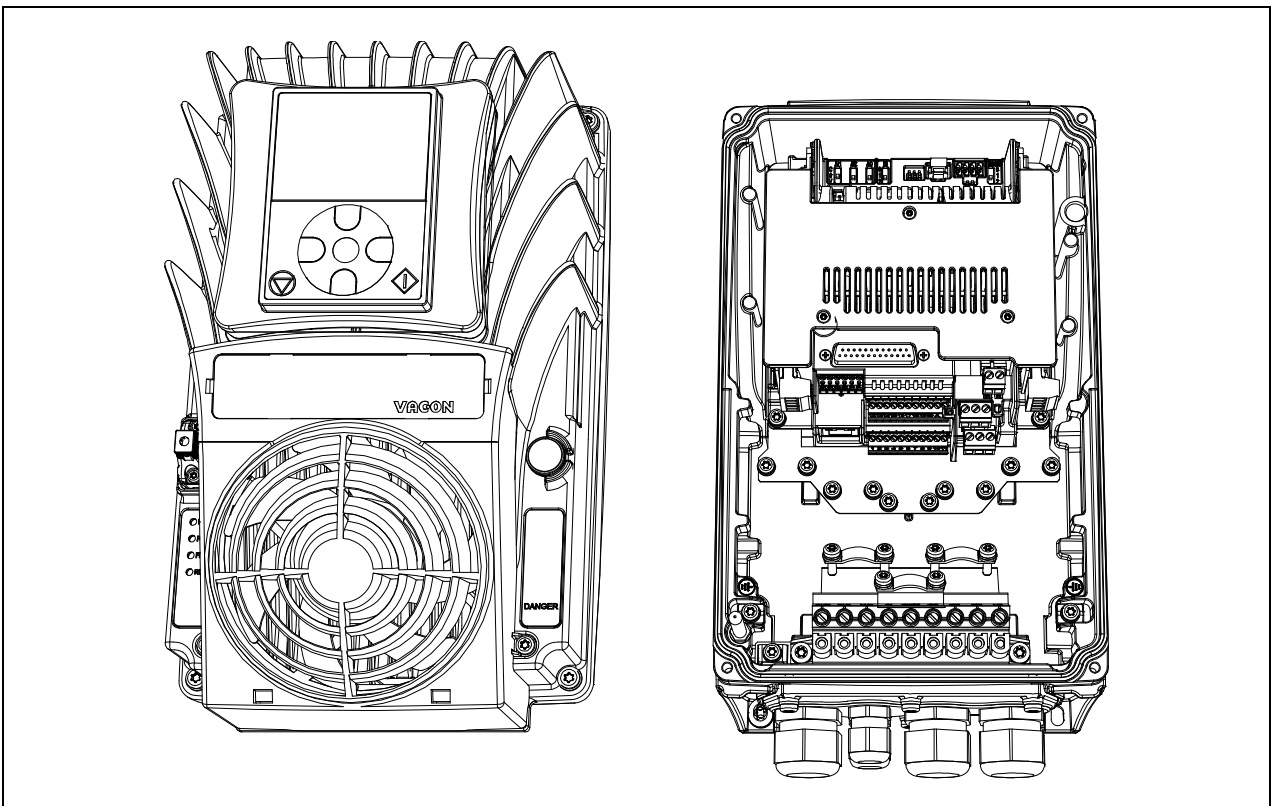


Abbildung 78. Nehmen Sie den Powerhead vom Klemmenkasten.

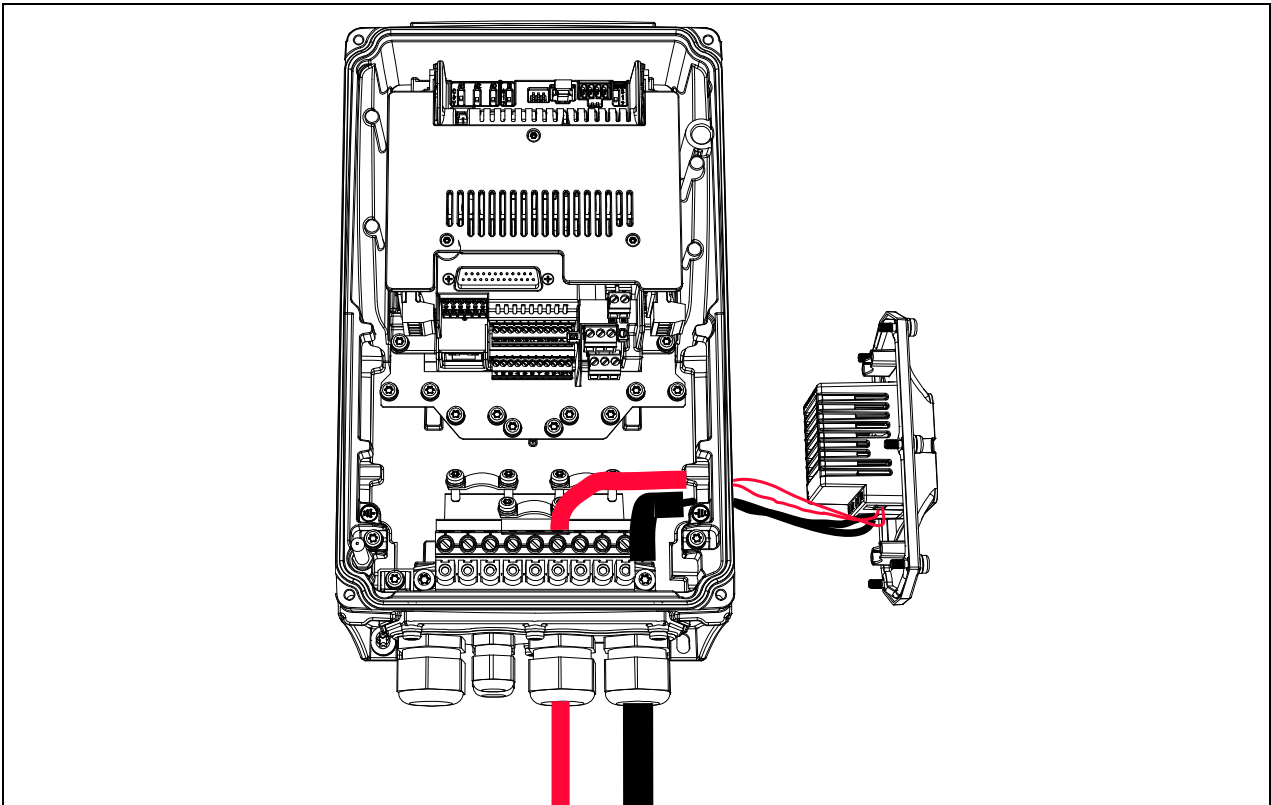


Abbildung 79. Schließen Sie den schwarzen Draht der Versorgungsspannung und das Ausgangsrelais (roter Draht) durch die untere Kabeleinführungsplatte an das optionale Heizgerät an. Die Kabelfarbe ist nur ein Beispiel.

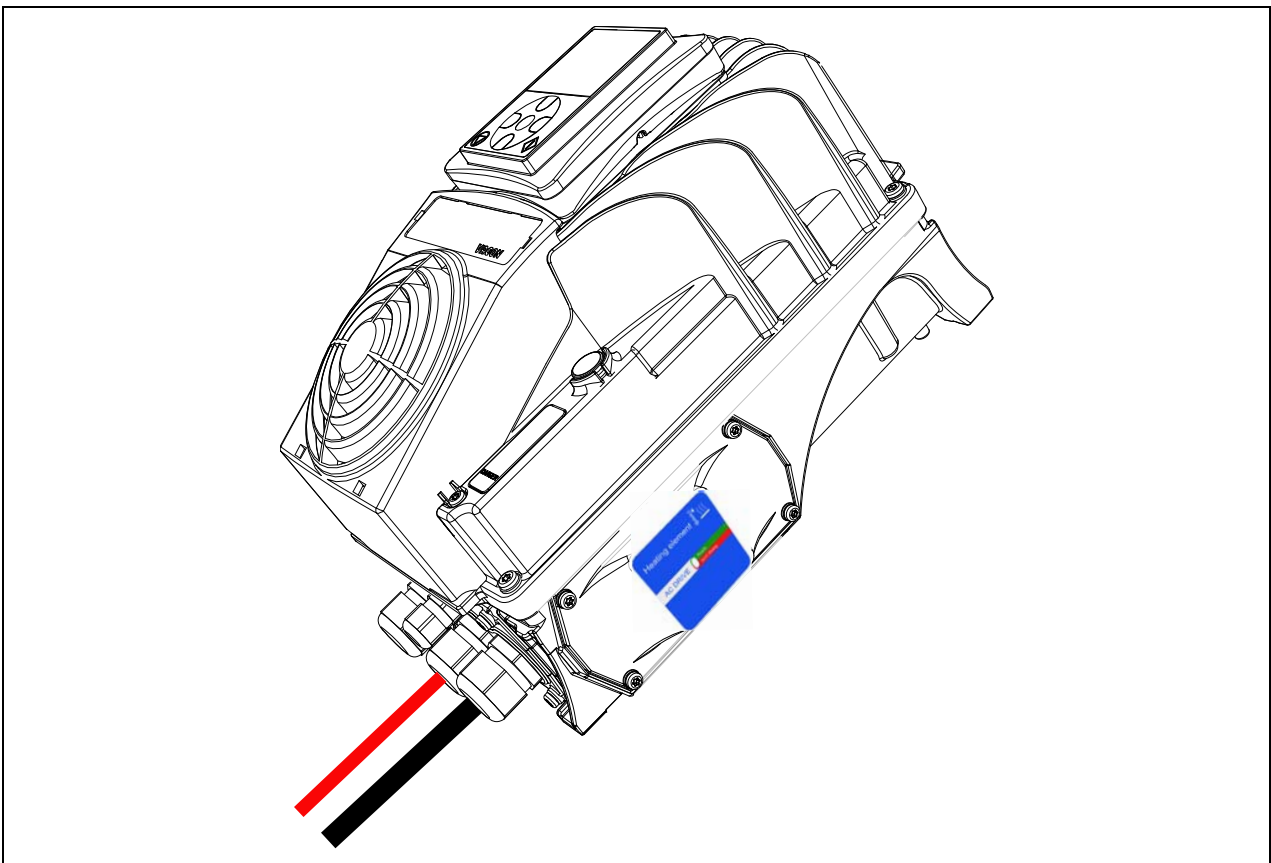


Abbildung 80. Montieren Sie das optionale Heizgerät am Klemmenkasten und schließen Sie dann den Powerhead.

8.4 OPTIONSKARTEN

Die Produktfamilie VACON® 100 X bietet eine große Auswahl an Zusatzkarten, mit denen die Anzahl der verfügbaren Ein-/Ausgänge des VACON® 100 X-Frequenzumrichters erhöht und die Flexibilität erhöht werden kann.

Auf der Steuerkarte des VACON® 100 X gibt es zwei Kartensteckplätze, die als D und E gekennzeichnet sind. Um den Steckplatz zu finden, siehe Kapitel 5. Bei der Auslieferung des Frequenzumrichters ab Werk enthält die Steuereinheit keine Optionskarte in den Kartensteckplätzen.

Die folgenden Optionskarten werden unterstützt:

Tabelle 43. Im VACON® 100 X unterstützte Optionskarten.

Code	Beschreibung	Hinweis
OPTB1	Optionskarte mit sechs bidirektionalen Klemmen.	Mithilfe von Steckbrückenblöcken können alle Anschlüsse als Digitaleingang oder Digitalausgang verwendet werden.
OPTB2	E/A-Zusatzkarte mit einem Thermistoreingang und zwei Relaisausgängen.	
OPTB4	E/A-Zusatzkarten mit einem galvanisch getrennten Analogeingang und zwei galvanisch getrennten Analogausgängen (Standardsignale 0(4)–20 mA).	
OPTB5	E/A-Zusatzkarte mit drei Relaisausgängen	
OPTB9	E/A-Zusatzkarte mit fünf 42–240-V-AC-Digitaleingängen und einem Relaisausgang.	
OPTBF	E/A-Zusatzkarte mit Analogausgang, Digitalausgang und Relaisausgang.	Auf der OPTBF-Karte gibt es einen Steckbrückenblock für die Auswahl des Analogausgangsmodus (mA/V).
OPTBH	Temperaturmesskarte mit drei separaten Kanälen.	Unterstützte Sensoren: PT100, PT1000, NI1000, KTY84-130, KTY84-150, KTY84-131
OPTBK	AS-Schnittstellenoptionskarte	
OPTC4	Lonworks-Optionskarte	Einsteckbarer Anschluss mit Schraubklemmen
OPTE2	Modbus RTU und N2	Schraubklemmen
OPTE3	Profibus DP-Optionskarte	Einsteckbarer Anschluss mit Schraubklemmen
OPTE5	Profibus DP-Optionskarte	9-polige Sub-D-Klemme
OPTE6	CANopen-Optionskarte	
OPTE7	DeviceNet-Optionskarte	
OPTE8	Modbus RTU und N2	Sub-D9-Anschluss
OPTE9	Dualport Ethernet-Optionskarte	
OPTEC	EtherCat-Optionskarte	

Informationen über Verwendung und Installation der Optionskarten finden Sie im Benutzerhandbuch für die Optionskarten.

8.5 FLANSCHADAPTER

Der VACON® 100 X ist ein Frequenzumrichter für Einsatz im Außenbereich mit Schutzart IP66 des Typs 4X. Er muss so nahe wie möglich am Motor angebracht werden. Elektrikräume sollten so wenig verwendet werden. Der Frequenzumrichter wird als Bestandteil in die Maschine integriert, ohne Verwendung von Schaltschränken.

VACON® 100 X-Frequenzumrichter können direkt am Motor, der Maschine oder an anderen gut für den Frequenzumrichter geeigneten Standorten montiert werden. Durch diese Lösung kann der Maschinenentwickler den verfügbaren Raum um die Maschine herum optimal nutzen. Eine dezentralisierte Lösung ist flexibler, weil der OEM-Hersteller seine Maschine als Komplettseinheit ausliefern kann. Die Frequenzumrichter müssen nicht an einem separaten Standort aufgestellt werden. Siehe MM4-Flanschadapter in Abbildung 81.

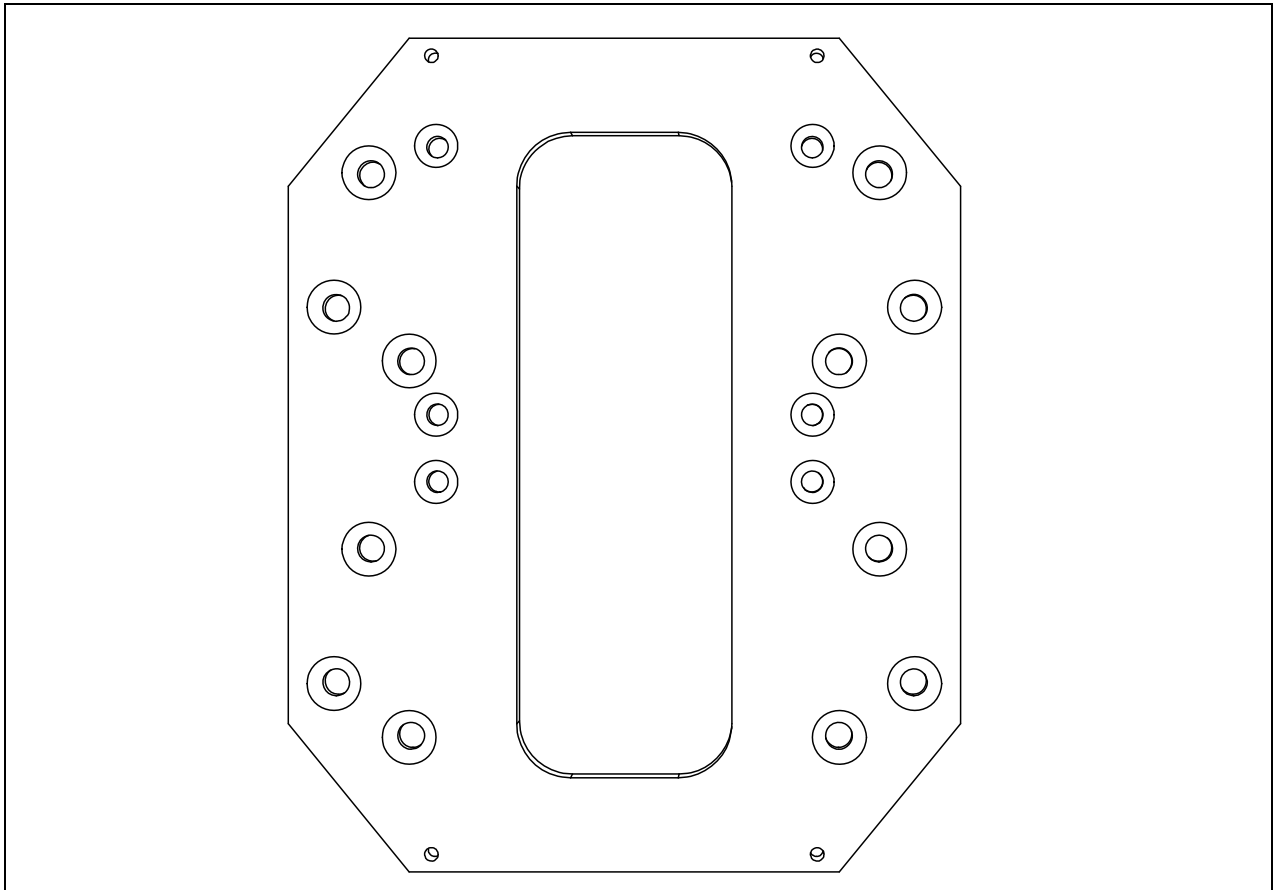


Abbildung 81. Flanschadapter für MM4.

Diese Flanschadapter können beispielsweise mit folgenden Motortypen verwendet werden:

- B3 – Fußmontage
- B34 – Fuß – B14 Oberflächenmontage
- B35 – Fuß – B5 Flanschmontage

Im Vergleich zu einer herkömmlichen Lösung, bei der die Frequenzumrichter in einem Elektrikraum aufgestellt werden, bietet eine dezentralisierte Lösung erhebliches Einsparungspotenzial bei Verdrahtungs- und Montagekosten. Durch Aufstellung des Frequenzumrichters nahe an der Maschine oder dem Motor verkürzt sich die Länge des Motorkabels.

Der Flanschadapter ENC-QMMF-MM04 lässt sich mit fünf verschiedenen Motorgrößen einsetzen, während die Flanschadapter ENC-QMMF-MM05 und ENC-QMMF-MM06 nur an drei unterschiedliche Motorgrößen angeschlossen werden können. Weitere Informationen finden Sie in Tabelle 44.

Tabelle 44 zeigt die entsprechenden Flanschadapter für die unterschiedlichen Motorgrößen. Beachten Sie auch die wechselseitigen Beziehungen mit den Gehäusegrößen für Wechselrichter.

Tabelle 44. Entsprechungen zwischen Flanschadaptern, Motoren und Wechselrichtergrößen.

Typencode Flanschadapter	Motorgröße	Leistung bei 1500 U/ min [kW]	Nennstrom bei 1500 U/ min [A]	A [mm]	B [mm]	Wechselrichter- Gehäusegröße
ENC-QMMF-MM04	90S	1,1	2,89	140	100	MM4
	90L	1,5	3,67	140	125	
	100L	2,2/3	5,16/6,8	160	140	
	112M	4	8,8	190	140	
	132S	5,5	11,8	216	140	
ENC-QMMF-MM05	132M	7,5	15,6	216	178	MM5
	160M	11	22,6	254	210	
	160L	15	30,1	254	254	
ENC-QMMF-MM06	180M	18,5	36,1	279	241	MM6
	180L	22	42,5	279	279	
	200L	30	57,4	318	305	

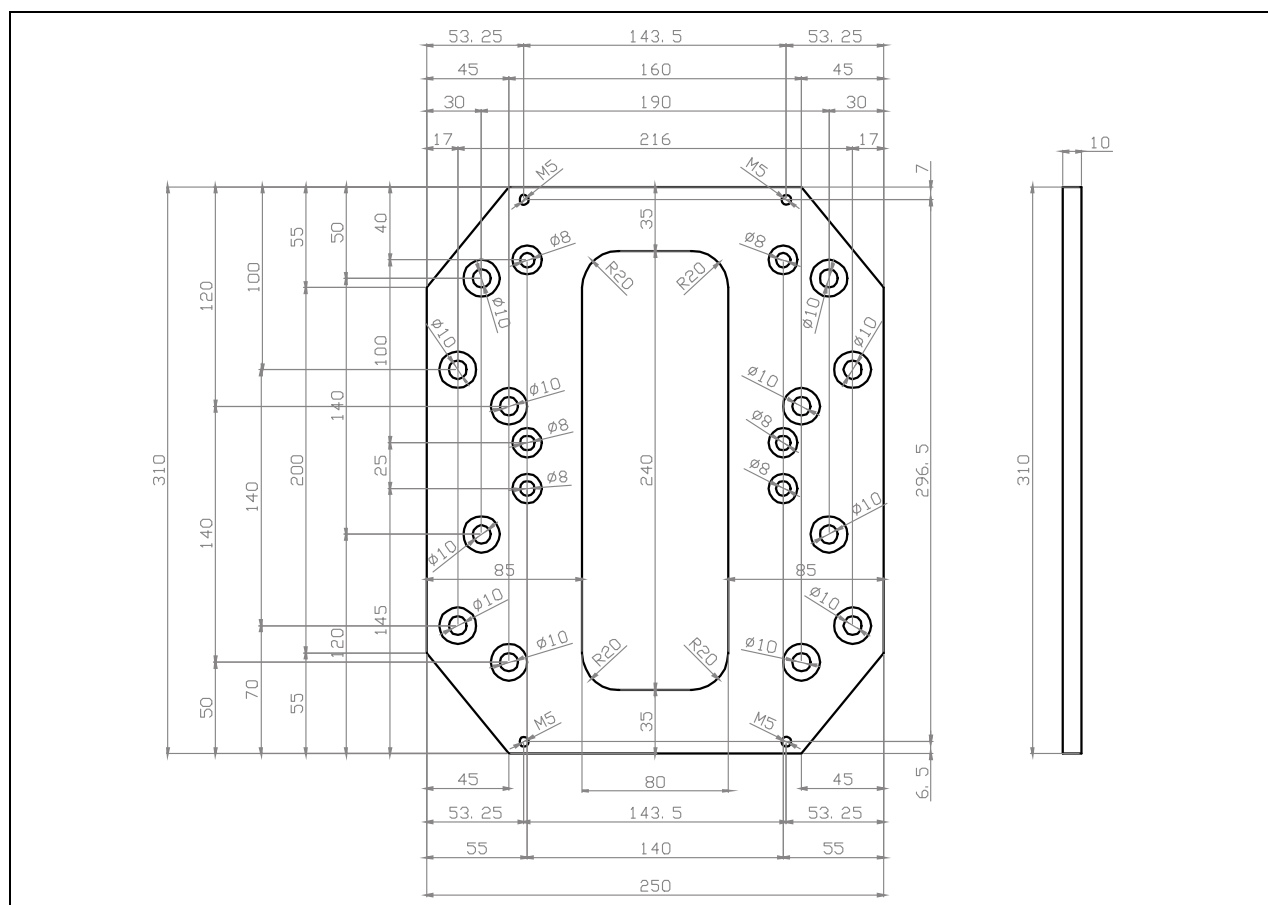


Abbildung 82. Abmessungen MM4-Flanschadapter.

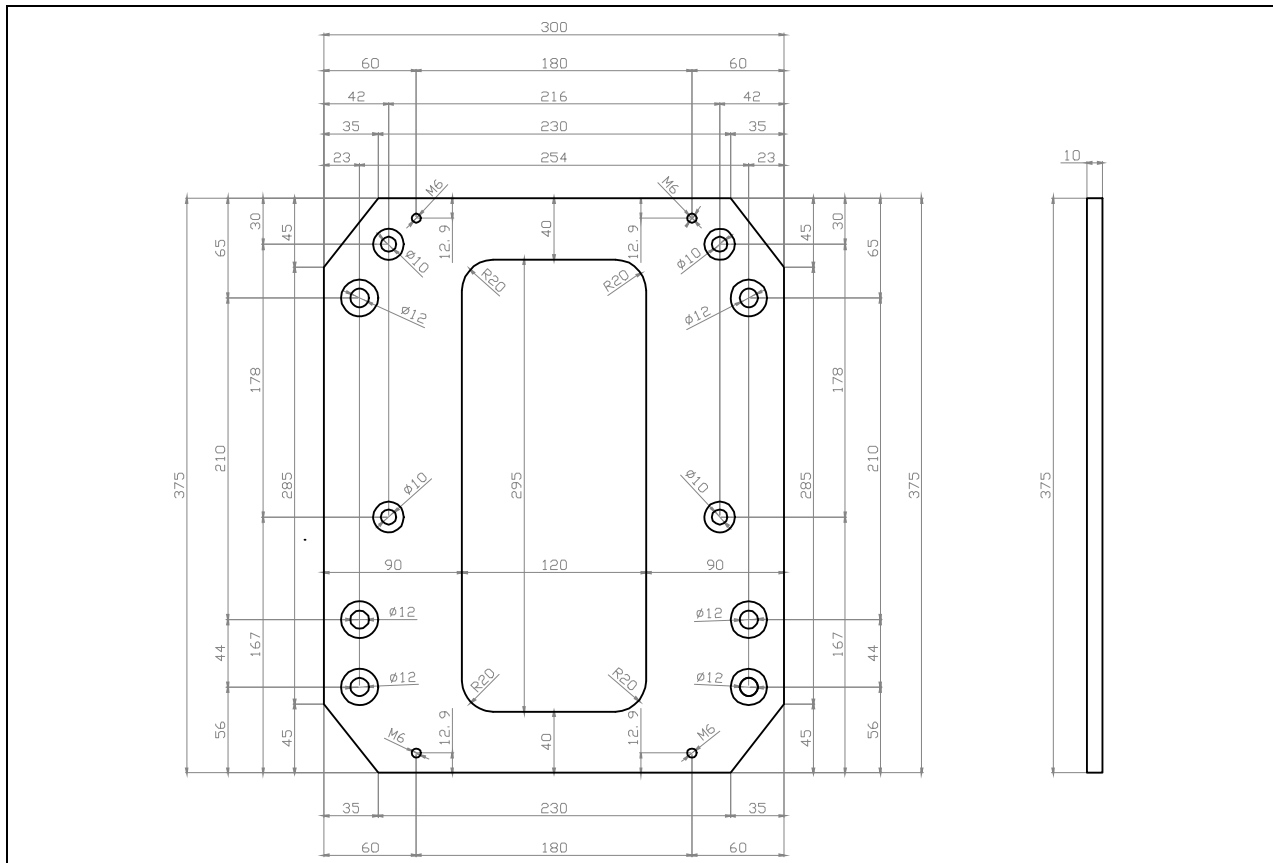


Abbildung 83. Abmessungen MM5-Flanschadapter.

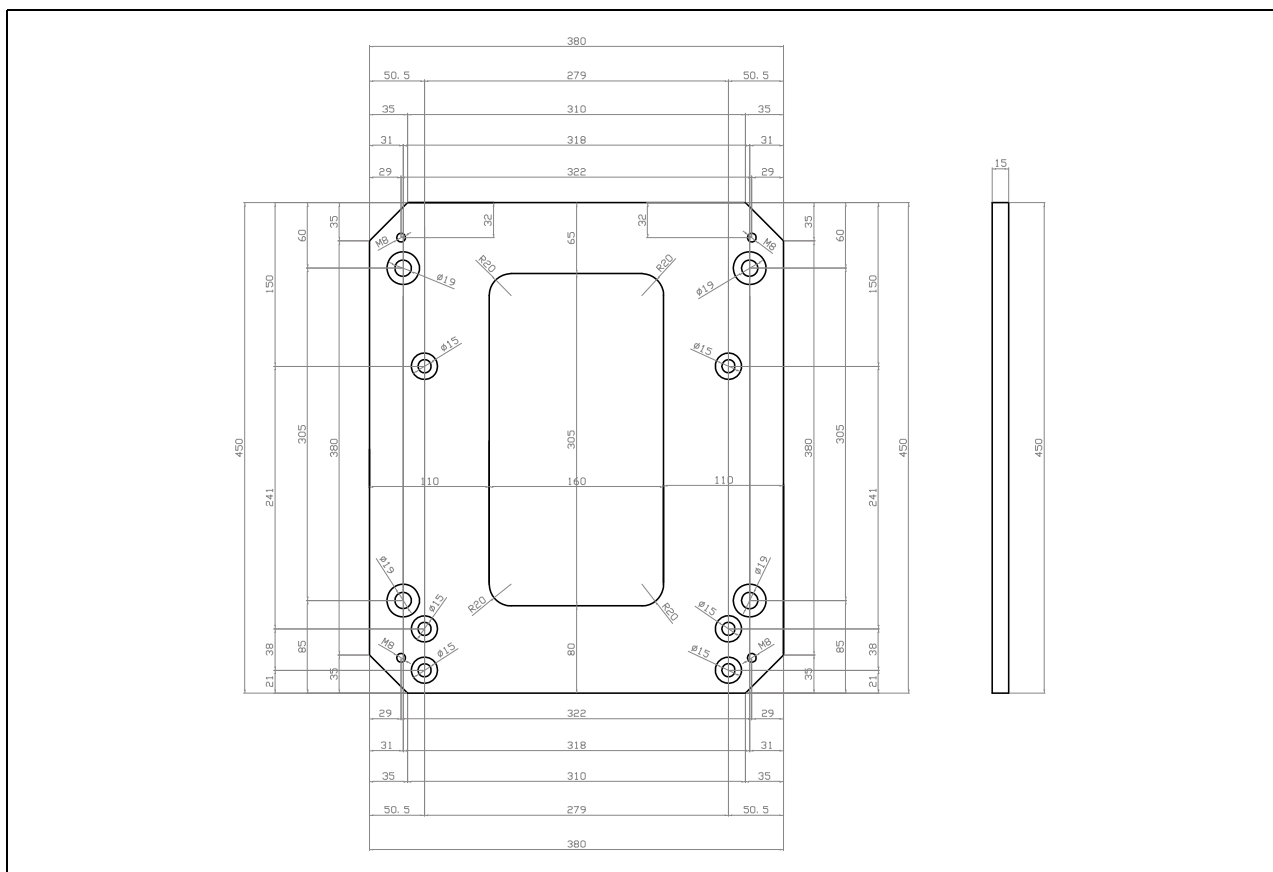


Abbildung 84. Abmessungen MM6-Flanschadapter.

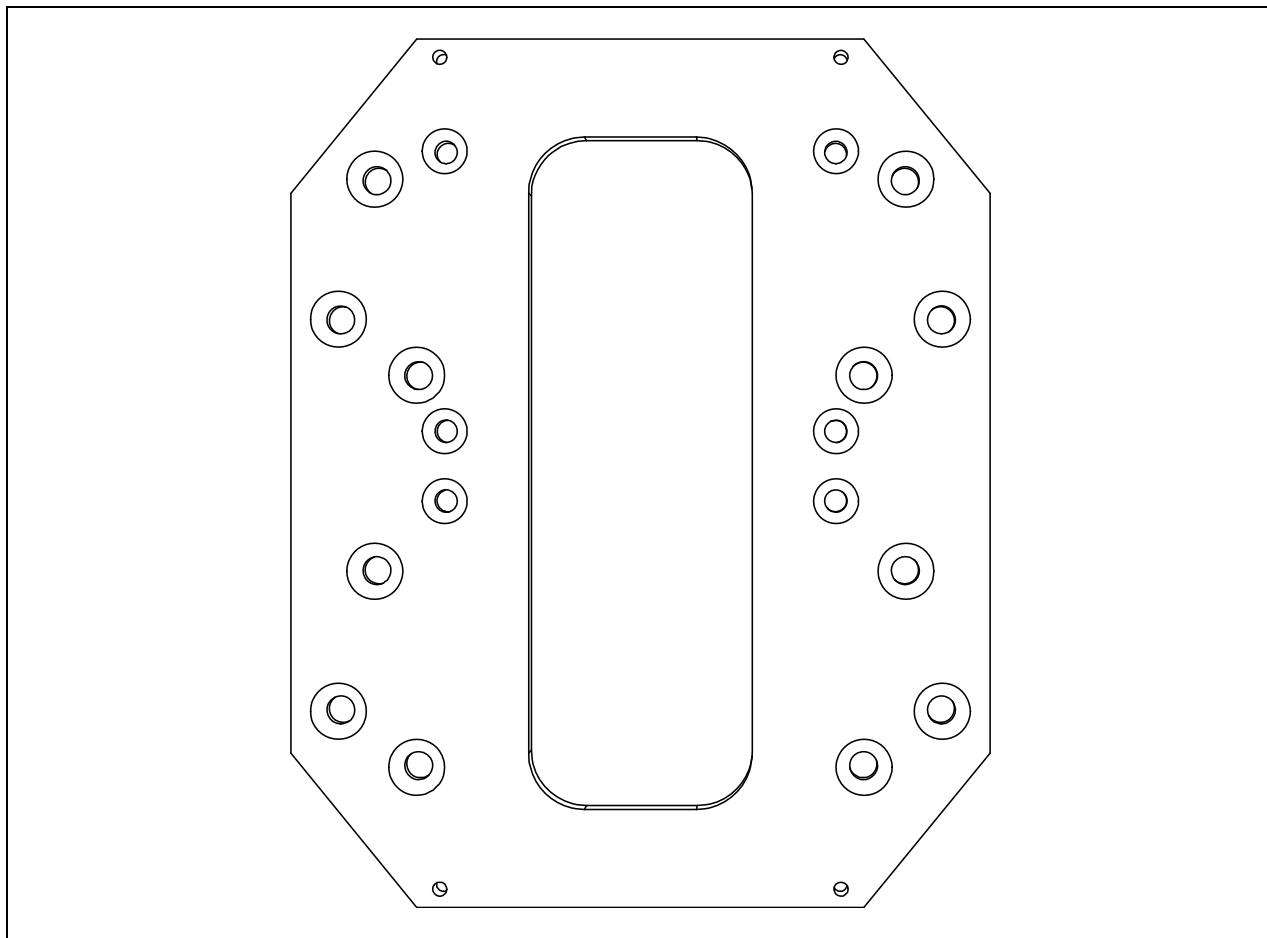
8.5.1 MONTAGEANWEISUNGEN: BEISPIEL MM4

Abbildung 85. Flanschadapter für MM4.

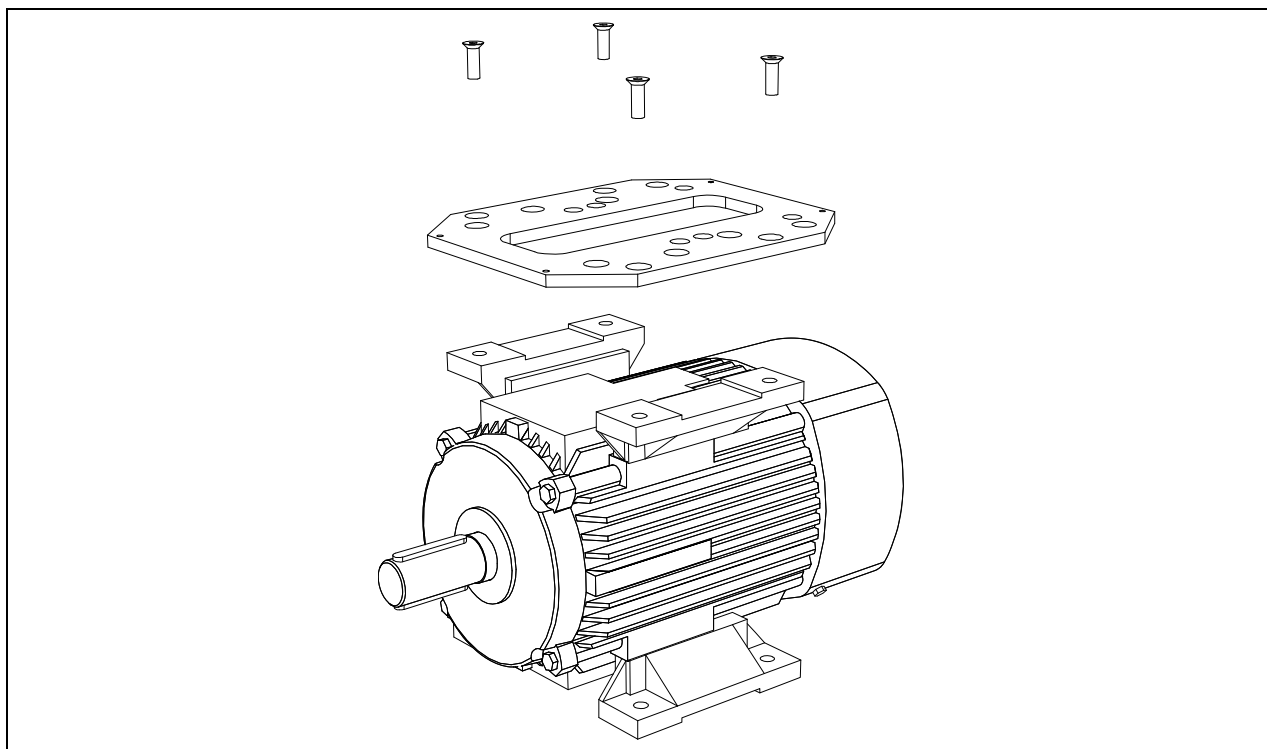


Abbildung 86. Bringen Sie den Flanschadapter am Motor an.

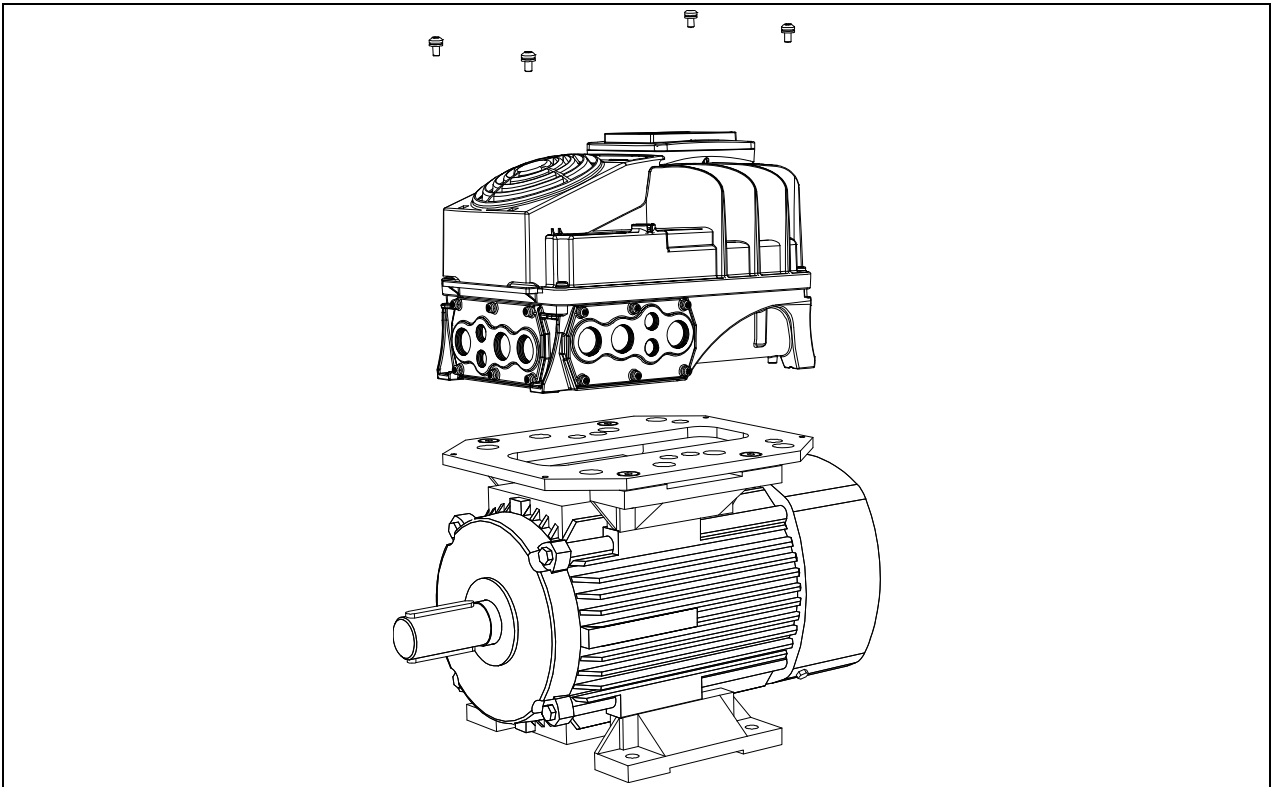


Abbildung 87. Montieren Sie den Frequenzumrichter mit vier Schrauben auf dem Flanschadapter an.

HINWEIS: Empfohlener Schraubentyp: Senkkopfschraube.

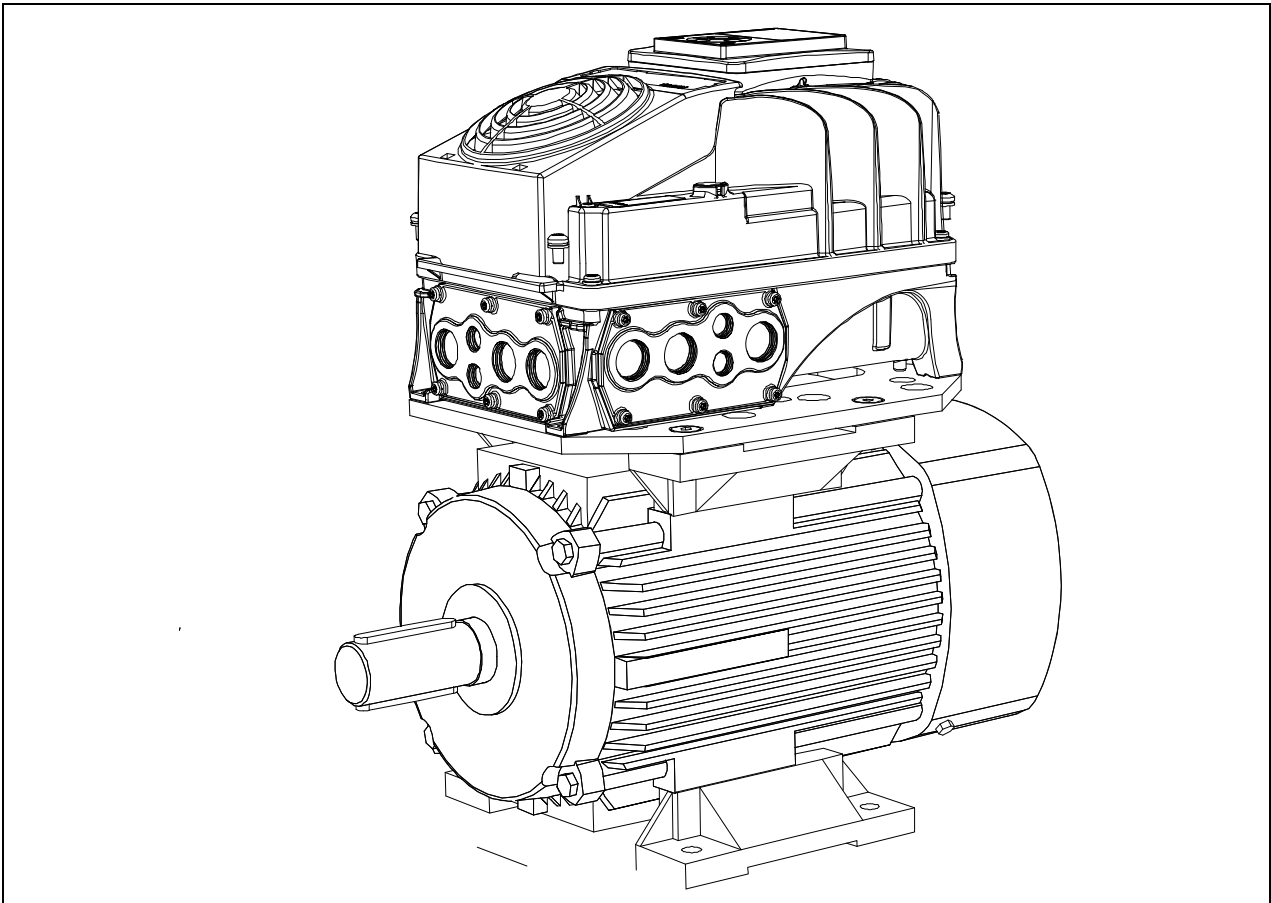


Abbildung 88. Frequenzumrichter am Motor montiert.

9. SAFE TORQUE OFF

Dieses Kapitel beschreibt die STO-Funktion (Safe Torque Off). Dabei handelt es sich um ein funktionales Sicherheitsmerkmal, das in VACON® 100 X-Frequenzumrichterprodukten standardmäßig enthalten ist.

9.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Die STO-Funktion versetzt den Motor in den drehmomentlosen Zustand, wie in 4.2.2.2 von IEC 61800-5-2 definiert: „*Es wird keine Leistung auf den Motor angewendet, die eine Drehung verursachen kann (oder eine Bewegung, falls es sich um einen linearen Motor handelt). Das Power Drive System (Antriebssystem) (Sicherheitsfunktion) stellt keine Energie für den Motor bereit, der Drehmoment generieren kann (oder Kraft, falls es sich um einen linearen Motor handelt).*“

Aus diesem Grund ist die STO-Funktion für alle Anwendungen geeignet, bei denen ein unmittelbares Abschalten der Energieversorgung des Stellglieds notwendig ist, was zu einem unkontrollierten Motorfreilauf bis zum Anhalten führt (aktiviert durch einen STO-Befehl). **Wenn eine Applikation eine andere Stopp-Methode benötigt, müssen zusätzliche Schutzmaßnahmen angewendet werden.**

9.2 WARNUNGEN

	Bei der Konzipierung sicherheitsbezogener Systeme sind Fachkenntnisse und eine entsprechende Qualifikation vonnöten. Nur qualifizierte Personen dürfen die STO-Funktion installieren und einrichten. Allein der Einsatz von STO gewährleistet noch keine Sicherheit. Es ist eine umfassende Risikobewertung vorzunehmen, um sicherzustellen, dass das in Betrieb genommene System sicher ist. Sicherungseinrichtungen müssen ordnungsgemäß in das Gesamtsystem integriert werden, das wiederum allen einschlägigen Normen der Branche entsprechen muss.
	Die Informationen in diesem Handbuch sollen bei der Verwendung der STO-Funktion helfen. Diese Informationen entsprechen dem Stand der Technik und den Vorschriften zum Zeitpunkt ihrer Erstellung. Allerdings ist der Planer des Endprodukts/Systems dafür verantwortlich, dass das Endsystem sicher ist und den geltenden Vorschriften entspricht.
	Wenn ein Permanentmagnetmotor verwendet wird und ein Mehrfachausfall eines IGBT-Leistungshalbleiters auftritt, wenn die STO-Option die FrequenzumrichterAusgänge in den Aus-Status versetzt, kann das Frequenzumrichtersystem immer noch ein Ausrichtungsdrehmoment bereitstellen, das die Motorwelle um maximal 180°/p dreht (p ist die Anzahl der Motorpole), bevor die Drehmomentausgabe endet.
	Elektronische Mittel und Schütze sind nicht für einen Schutz gegen einen Stromschlag geeignet. Die STO-Funktion (Safe Torque Off) trennt nicht die Spannung oder das Netz vom Frequenzumrichter. Aus diesem Grund können weiterhin gefährliche Spannungen am Motor anliegen. Wenn Elektro- oder Wartungsarbeiten an elektrischen Bauteilen des Frequenzumrichters oder des Motors durchgeführt werden sollen, muss der Frequenzumrichter vollständig von der Netzversorgung isoliert werden, z. B. mit einem externen Versorgungstrennschalter (siehe EN60204-1).
	Diese Sicherheitsfunktion entspricht auch einem ungesteuerten Stillsetzen gemäß Stoppkategorie 0, IEC 60204-1. Die STO-Funktion ist nicht konform zu einem Not-Aus gemäß IEC 60204-1 (keine galvanische Isolierung vom Netz, falls der Motor gestoppt wird).
	Die STO-Funktion ist keine Vermeidung unerwarteter Inbetriebnahme. Zur Erfüllung dieser Anforderungen sind zusätzliche externe Bauteile gemäß den entsprechenden Normen und Applikationsanforderungen erforderlich.
	Falls externe Einflüsse (z. B. Sturz gehaltener Lasten) vorliegen, sind möglicherweise zusätzliche Maßnahmen erforderlich (z. B. mechanische Bremsen), um Gefahren zu vermeiden.
	STO darf nicht als Kontrolle für das Anfahren oder Stoppen des Frequenzumrichters verwendet werden.

9.3 NORMEN

Die STO-Funktion wurde für einen Gebrauch in Übereinstimmung mit folgenden Normen ausgelegt:

Tabelle 45. Sicherheitsnormen.

Normen
IEC 61508, Teile 1–7
EN 61800-5-2
EN 62061
ISO 13849-1
EN 954-1
IEC 60204-1

Die STO-Funktion muss ordnungsgemäß angewendet werden, um das gewünschte Maß an Betriebssicherheit zu erreichen. Es sind vier verschiedene Stufen zulässig, abhängig von der Verwendung der STO-Signale (siehe nachfolgende Tabelle).

Tabelle 46. Vier verschiedene STO-Stufen. (*) siehe 9.5.1

STO-Eingänge	STO Rückmeldung	Kat.	PL	SIL
Beide dynamisch verwendet(*)	Verwendet	4	e	3
Beide statisch verwendet	Verwendet	3	e	3
Parallel angeschlossen	Verwendet	2	e	2
Parallel angeschlossen	Nicht verwendet	1	c	1

Dieselben Werte werden für SIL und SIL CL berechnet. Laut EN 60204-1 ist die Not-Aus-Stoppkategorie 0.

Der SIL-Wert für das sicherheitsrelevante System im Hochleistungs-/Dauermodus ist mit der Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde (PFH) verknüpft, wie in der nachfolgenden Tabelle dargelegt.

Tabelle 47. SIL-Werte. (*) siehe 9.5.1.

STO-Eingänge	STO Rückmeldung	PFH	PFDav	MTTFd (Jahre)	DCavg
Beide dynamisch verwendet(*)	Verwendet	1,2 E-09 1/h	1,0 E-04	>4274 j	HOCH
Beide statisch verwendet	Verwendet	1,2 E-09 1/h	1,1 E-04	>4274 j	MITTEL
Parallel angeschlossen	Verwendet	1,2 E-09 1/h	1,1 E-04	>4274 j	MITTEL
Parallel angeschlossen	Nicht verwendet	1,5 E-09 1/h	1,3 E-04	>4274 j	KEINE



Die STO-Eingaben müssen immer von einer Sicherungseinrichtung bereitgestellt werden.

Die Spannungsversorgung der Sicherungseinrichtung kann extern sein oder vom Frequenzumrichter stammen (wenn dies konform zu der für Klemme 6 vorgegebenen Auslegung ist). Siehe Kapitel 5.1.2 hinsichtlich der Standard-E/A-Klemmenbeschreibung.

9.4 DAS STO-PRINZIP

In diesem Kapitel wird die STO-Funktion beschrieben, wie z. B. das technische Prinzip und technische Daten (Verdrahtungsbeispiele und Inbetriebnahme).

Beim VACON® 100 X wird die STO-Funktion realisiert, indem die Weitergabe der Steuersignale an den Wechselrichter unterbunden wird.

Die Leistungsstufe des Wechselrichters wird durch die redundante Deaktivierung der Pfade deaktiviert, die an den beiden separierten und galvanisch getrennten STO-Eingängen beginnen (S1-G1, S2-G2 in Abbildung 89). Darüber hinaus wird eine isolierte Ausgaberrückmeldung generiert, um die Diagnose der STO-Funktion zu verbessern und eine bessere Sicherheitsfunktion zu erzielen (Klemmen F+, F-). Die von der STO-Ausgaberrückmeldung angenommenen Werte sind in der folgenden Tabelle aufgelistet:

Tabelle 48. Werte der STO-Ausgaberrückmeldung (und Drehmoment am Motor). () Nur ein Kanal verhindert, dass sich der Motor bewegt.*

STO-Eingänge	Betriebsbedingungen	STO-Rückmeldungs- ausgang	Drehmoment an der Motorwelle
Beide Eingänge sind mit 24 VDC versorgt	Normalbetrieb	Die Rückmeldung muss 0 V sein	vorhanden (Motor Ein)
Die Leistung wird für beide Eingänge aufgehoben	STO-Anforderung	Die Rückmeldung muss 24 V sein	deaktiviert (Motor ohne Spannungsversorgung)
Die STO-Eingänge haben unterschiedliche Werte	Anforderung nicht erfüllt aufgrund eines internen Fehlers	Die Rückmeldung muss 0 V sein	deaktiviert (Motor ohne Spannungsversorgung)(*)

Das folgende Diagramm zeigt eine schematische Übersicht zur Verdeutlichung der Sicherheitsfunktion, wobei nur relevante Sicherheitskomponenten gezeigt sind.

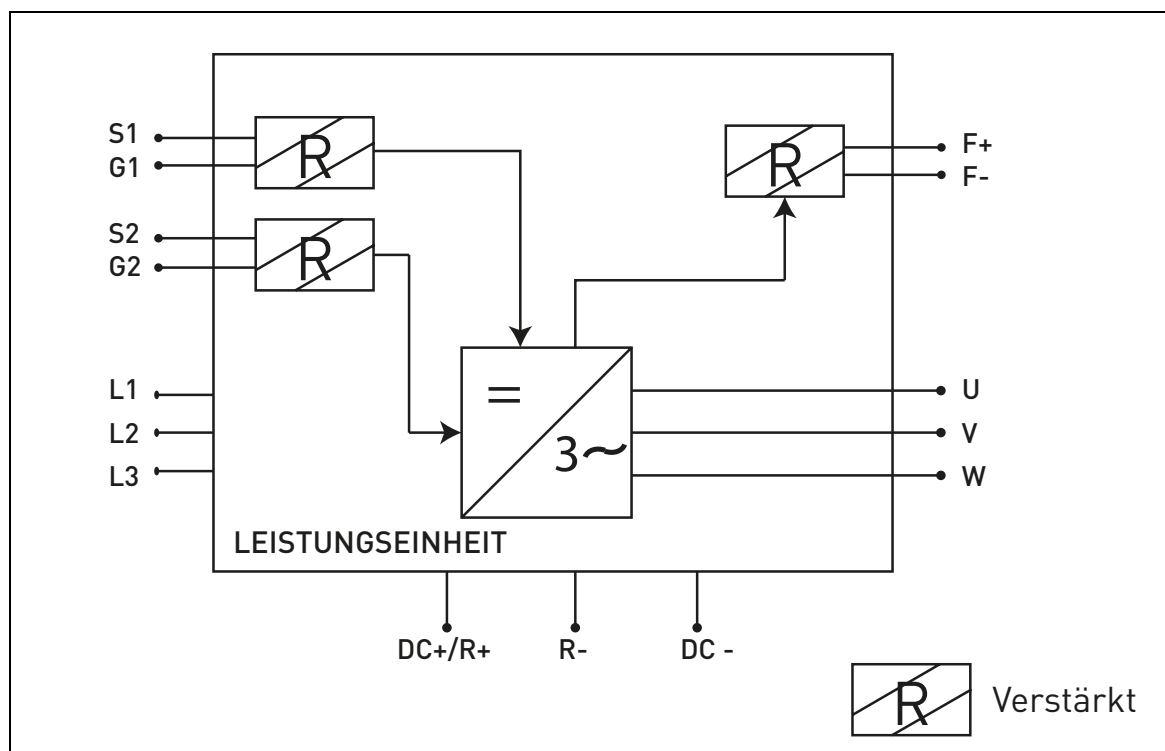


Abbildung 89. STO-Funktionsprinzip.

9.4.1 TECHNISCHE EINZELHEITEN

Die STO-Eingänge sind Digitaleingänge für einen Nenneingang von 24 VDC, positive Logik (d. h. aktiviert bei High).

Tabelle 49. Elektrische Daten.

Technische Angaben:	Technische Werte
Maximale Spannung	30 V
Typischer Eingangsstrom bei 24 V	10...15 mA
Logikschwelle	gemäß IEC 61131-2 15 – 30 V = „1“ 0 – 5 V = „0“
Antwortzeit bei Nennspannung:	
Reaktionszeit	<20 ms

Die Reaktionszeit der STO-Funktion ist die Zeit, die vom Moment der STO-Aktivierung bis zum Übergang des Systems in den sicheren Zustand vergeht. Beim VACON® 100 X beträgt die Reaktionszeit maximal 20 ms.

9.5 ANSCHLÜSSE

Damit die STO-Funktion verfügbar und einsatzbereit ist, müssen beide STO-Steckbrücken entfernt werden. Sie liegen vor den STO-Eingängen, um das Einsetzen der STO-Steckverbinder mechanisch zu verhindern. Informationen über die ordnungsgemäße Konfiguration finden Sie in der nachstehenden Tabelle sowie in Abbildung 90.

Tabelle 50. STO-Anschluss und Datensignale.

Signal	Klemme	Technische Angaben	Daten
STO1	S1	Isolierter Digitaleingang 1 (Polarität austauschbar)	24 V $\pm$ 20% 10...15 mA
	G1		
STO2	S2	Isolierter Digitaleingang 2 (Polarität austauschbar)	24 V $\pm$ 20% 10...15 mA
	G2		
STO Rückmeldung	F+	Isolierter Digitalausgang für die STO-Rückmeldung (ACHTUNG! Die Polarität muss berücksichtigt werden)	24 V $\pm$ 20% 15 mA max.
	F-		GND

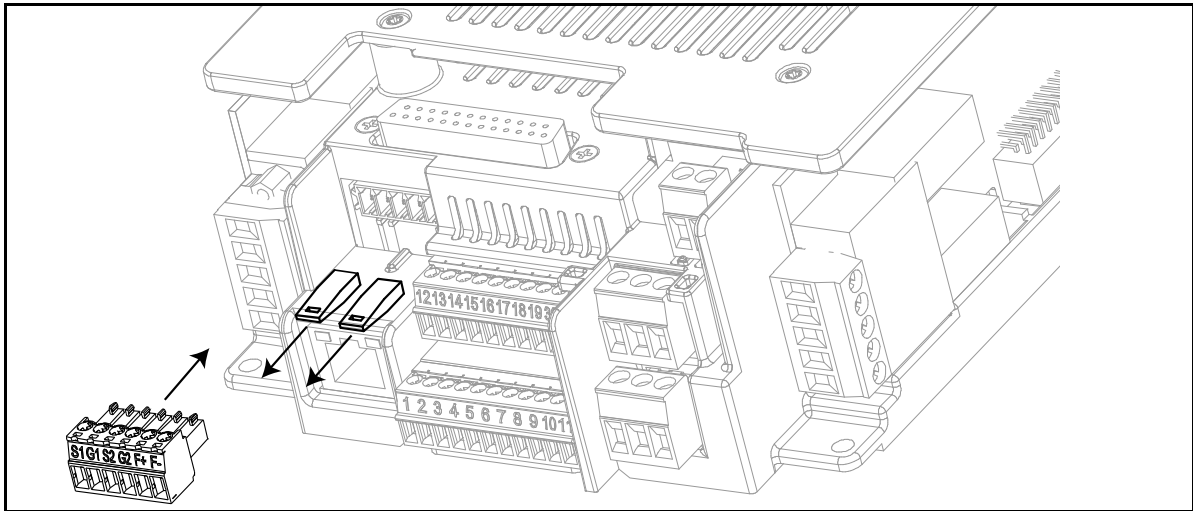


Abbildung 90. Entfernen der STO-Steckbrücken.

	Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter vor der Verdrahtung abgeschaltet wird.
	Zur Verdrahtung der Klemmen beide STO-Steckbrücken trennen.
	Wenn die STO-Funktion genutzt wird, darf die IP-Schutzart des Frequenzumrichters nicht unter IP54 reduziert werden . Die IP-Klasse des Frequenzumrichters ist IP66. Sie kann durch die falsche Anwendung der Kabeleinführungsplatten oder der Kabelverschraubungen verringert werden.

Die folgenden Beispiele zeigen die grundlegenden Verdrahtungsprinzipien für die STO-Eingänge und die STO-Ausgaberückmeldung. Vor Ort geltende Normen und Vorschriften sind beim endgültigen Entwurf stets einzuhalten.

9.5.1 SICHERHEITSFUNKTION KAT. 4/PL e/SIL 3

Für diese Sicherheitsfunktion muss eine externe Sicherungseinrichtung installiert werden. Dieses muss verwendet werden, um die STO-Eingänge dynamisch zu aktivieren und die STO-Ausgaberückmeldung zu überwachen.

Die STO-Eingänge werden dynamisch verwendet, wenn sie sich nicht zusammen einpendeln (statische Verwendung), aber in Übereinstimmung mit der folgenden Abbildung (wo die Eingänge mit Verzögerung freigegeben werden). Die dynamische Verwendung der STO-Eingänge ermöglicht die Erkennung von Fehlern, die sich andernfalls ansammeln könnten.

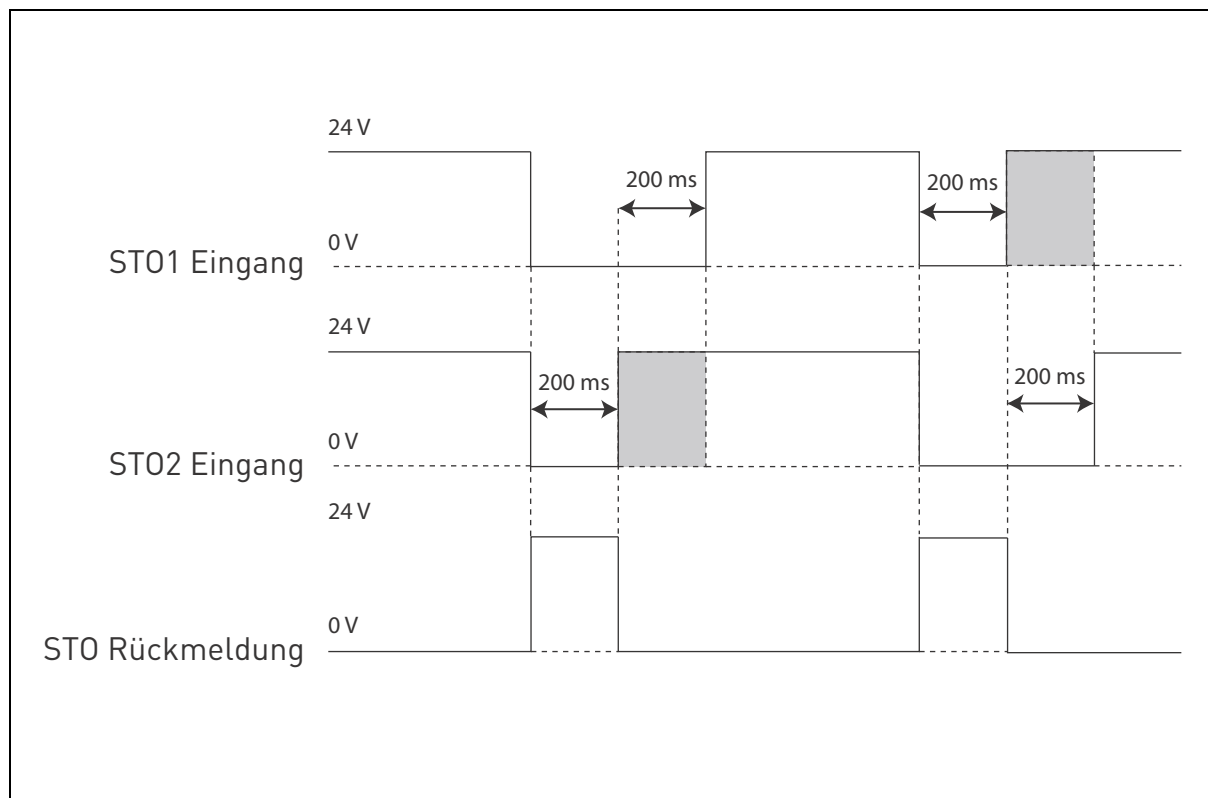


Abbildung 91.

	Ein an die STO-Eingänge angeschlossener Nottaster gewährleistet nicht dieselbe Qualität, weil nicht ausreichend oft eine Fehlererkennung durchgeführt wird (einmal pro Tag wird empfohlen).
	Die externe Sicherungseinrichtung, welche die STO-Eingänge steuert und die STO-Ausgaberückmeldung auswertet, muss eine sichere Einrichtung sein und muss die Anforderungen der jeweiligen Applikation erfüllen.
	Ein einfacher Schalter ist hier nicht ausreichend!

Die nachfolgende Abbildung zeigt ein Beispiel für einen Anschluss für die STO-Funktion. Das externe Gerät muss mit 6 Leitern an den Frequenzumrichter angeschlossen werden.

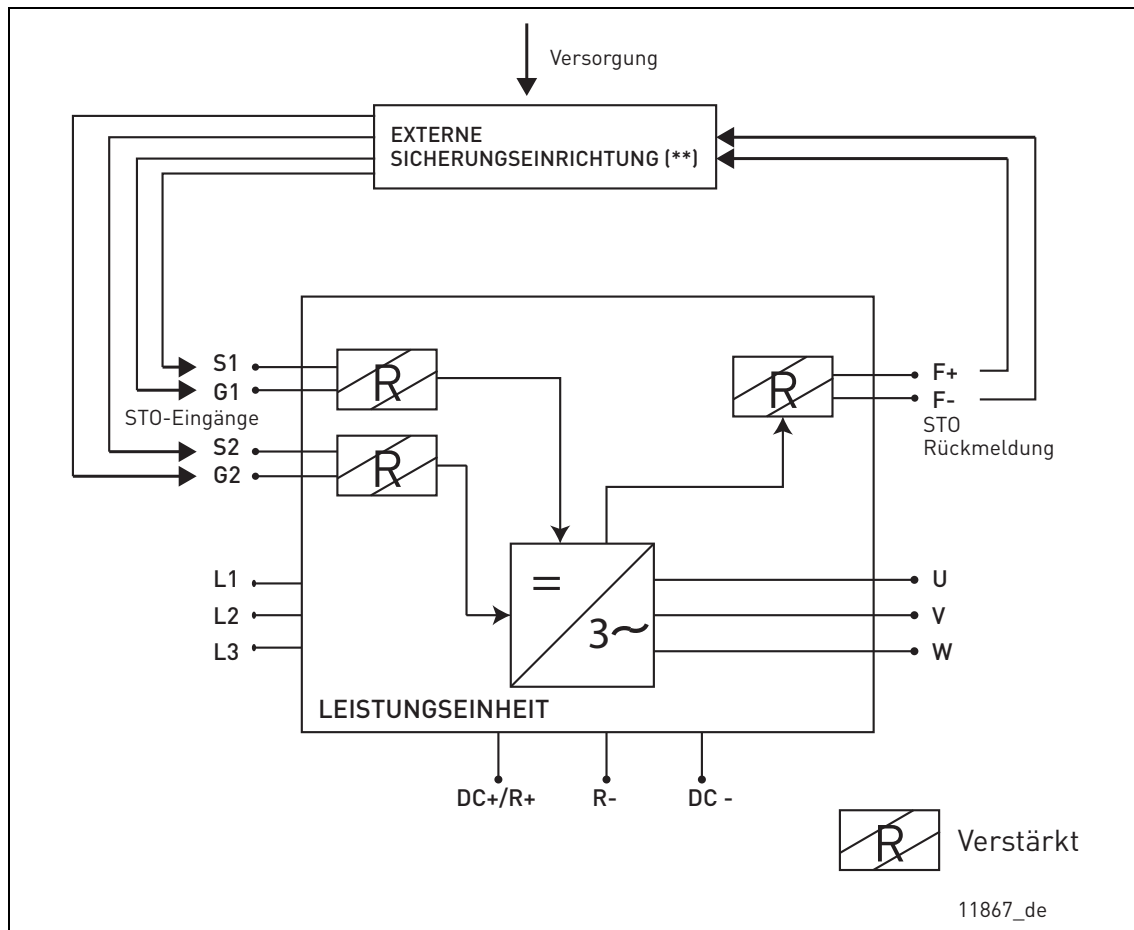


Abbildung 92. STO-Beispiel mit automatischer Überwachung der Rückmeldung und Verwendung beider STO-Eingänge. (**) Die externe Sicherungseinrichtung muss die STO-Eingänge mit Wirkspannung versorgen.

Die externe Einrichtung muss die STO-Funktion in Übereinstimmung mit Tabelle 48 überwachen. Die Einrichtung muss die STO-Eingänge regelmäßig stromlos schalten und überprüfen, ob die STO-Ausgaberrückmeldung den erwarteten Wert annimmt.

Jeder Unterschied zwischen dem erwarteten und dem tatsächlichen Wert muss als Fehler betrachtet werden und das System in einen sicheren Zustand überführen. Bei einem Fehler überprüfen Sie die Verdrahtung. Bleibt der von der externen Sicherungseinrichtung erkannte Fehler bestehen, **muss der Frequenzumrichter ersetzt/repariert werden**.

9.5.2 SICHERHEITSFUNKTION KAT. 3/PL e/SIL 3

Die Sicherheitsfunktion wird auf Kat. 3/PL e/SIL 3 reduziert, wenn die STO-Eingänge statisch verwendet werden (d. h. sie werden gezwungen, sich aufeinander einzupendeln).

Beide STO-Eingänge und die STO-Rückmeldung müssen verwendet werden. Es gelten dieselben Warnungen und Verdrahtungsanweisungen wie in 9.5.1.

9.5.3 SICHERHEITSFUNKTION KAT. 2/PL d/SIL 2

Die Sicherheitsfunktion wird auf Kat. 2/PL d/SIL 2 reduziert, wenn die STO-Eingänge parallel angeschlossen sind (keine Redundanz der STO-Eingänge).

Die STO-Rückmeldung muss verwendet werden. Es gelten dieselben Warnungen wie in 9.5.1. Die nachfolgende Abbildung zeigt ein Beispiel für einen Anschluss für die STO-Funktion. Das externe Gerät muss mit 4 Leitern an den Frequenzumrichter angeschlossen werden.

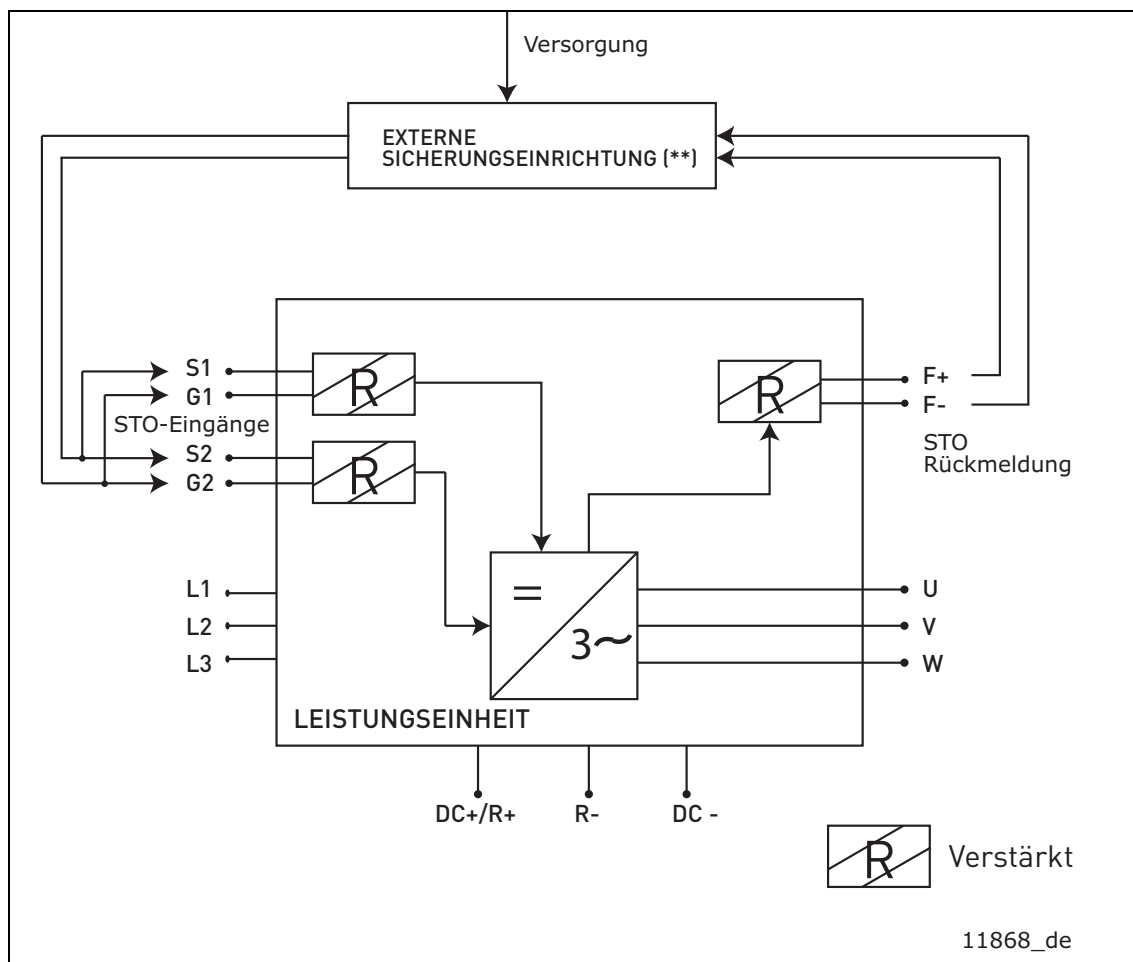


Abbildung 93. STO-Beispiel mit automatischer Überwachung der Rückmeldung und parallel angeschlossenen STO-Eingängen. (**) Die externe Sicherungseinrichtung muss die STO-Eingänge mit Wirkspannung versorgen.

9.5.4 SICHERHEITSFUNKTION KAT. 1/PL c/SIL 1

Ohne eine automatische Überwachung der STO-Ausgangsrückmeldung reduziert sich die Sicherheitsfunktion auf Kat. 1/PL c/SIL 1. Die STO-Eingänge (die parallel angeschlossen werden können) müssen über einen Sicherheitstaster oder ein Sicherheitsrelais bereitgestellt werden.



Die Entscheidung zur Verwendung der STO-Eingänge (ohne automatische Überwachung der Ausgaberrückmeldung) erlaubt es nicht, **andere Sicherheitsfunktionen zu realisieren**.

	Die Normen für die Funktionssicherheit fordern, dass Funktionsprüfungen der Ausrüstung in vom Benutzer definierten Intervallen durchgeführt werden. Aus diesem Grund kann diese Sicherheitsfunktion erzielt werden, solange die STO-Funktion manuell so oft überprüft wird, wie von dieser spezifischen Applikation festgelegt (einmal pro Jahr kann zulässig sein).
	Diese Sicherheitsfunktion kann erzielt werden, indem die STO-Eingänge extern parallel angeschlossen werden und die Verwendung der STO-Ausgeberückmeldung ignoriert wird.

Die nachfolgende Abbildung zeigt ein Beispiel für einen Anschluss für die STO-Funktion. Ein Schalter (ein Sicherheitstaster oder ein Sicherheitsrelais) können mit 2 Leitern an den Frequenzumrichter angeschlossen werden.

Wenn die Kontakte des Schalters geöffnet werden, wird die STO angefordert, der Frequenzumrichter zeigt F30 an (= Safe Torque Off), und der Motor läuft im Motorfreilauf aus.

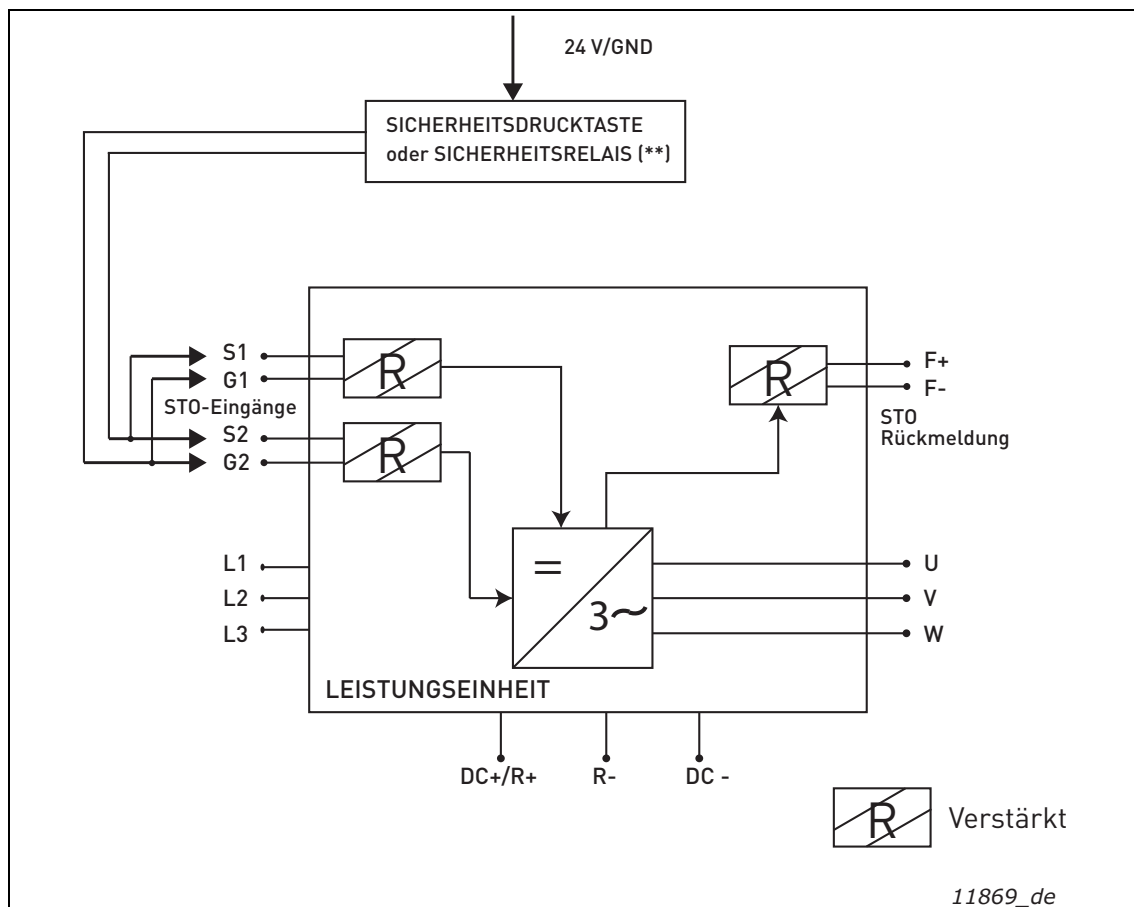


Abbildung 94. STO-Beispiel ohne automatische Überwachung der Rückmeldung und parallel angeschlossene STO-Eingänge. (**) Der Sicherheitstaster oder das Sicherheitsrelais müssen die STO-Eingänge mit Wirkspannung versorgen.

9.6 INBETRIEBNAHME

9.6.1 ALLGEMEINE VERDRAHTUNGSRICHTLINIE

	Schützen Sie die STO-Verdrahtung mit einer Abschirmung oder einem Gehäuse, um eine Beschädigung von außen zu verhindern.
	Für alle STO-Signale werden Aderendhülsen dringend empfohlen (Eingänge und Rückmeldung).

Die Verdrahtung hat gemäß der allgemeinen Verdrahtungsanleitung für das jeweilige Produkt zu erfolgen. Es muss ein abgeschirmtes Kabel verwendet werden. Darüber hinaus darf der Spannungsabfall zwischen Übergabestelle und Last 5 % [EN 60204-1 Teil 12.5] nicht überschreiten.

Die folgende Tabelle zeigt Beispiele für geeignete Kabel.

Tabelle 51. Normgerechte Kabeltypen. () Für den Neustart des Frequenzumrichters nach jeder STO-Anforderung sind zusätzliche Leiter erforderlich.*

STO Rückmeldung	Kabelgröße
Die STO-Rückmeldung wird durch eine externe Sicherungseinrichtung automatisch überwacht	3 x (2 + 1) x 0,5 mm ² (*)
Die STO-Rückmeldung wird ignoriert, es wird einfach eine Sicherungseinrichtung (Schalter) verwendet	2 x (2 + 1) x 0,5 mm ²

9.6.2 CHECKLISTE FÜR DIE INBETRIEBNAHME

Nutzen Sie zur Verwendung der STO-Funktion die nachstehende Checkliste.

Tabelle 52. Checkliste für die Inbetriebnahme der STO-Funktion.

☐	Durchführung einer Risikobewertung für das System, um sicherzustellen, dass die Verwendung der STO-Funktion sicher ist und den örtlichen Vorschriften entspricht.
☐	Nehmen Sie in die Bewertung auch eine Überprüfung auf, ob externe Geräte wie z. B. eine mechanische Bremse erforderlich sind.
☐	Überprüfen Sie, ob der Schalter (falls verwendet) gemäß der Sicherheitsanforderungsstufe (SIL/PL/Kategorie) gewählt wurde, die bei der Risikobewertung festgelegt wurde.
☐	Überprüfen Sie, ob das externe Gerät für die automatische Überwachung der STO-Ausgangsrückmeldung (falls verwendet) in Übereinstimmung mit der spezifischen Applikation ausgewählt wurde.
☐	Überprüfen Sie, ob die Quittierfunktion mit der STO-Funktion (falls verwendet) flankensensitiv ist.
☐	Bei einem IGBT-Fehler kann die Welle eines Permanentmagnetmotors noch Energie bereitstellen, bevor die Drehmomentausgabe endet. Dies kann zu einem Ruck von max. 180° führen. Es muss sichergestellt sein, dass das System so konzipiert ist, dass dies akzeptiert werden kann.
☐	Überprüfen Sie, ob die Schutzklasse des Gehäuses mindestens IP54 ist . Siehe Absatz 9.5.
☐	Überprüfen Sie, ob die Empfehlungen im Hinblick auf EMV für Kabel eingehalten wurden.
☐	Überprüfen Sie, ob das System so konzipiert wurde, dass die Aktivierung (Freigabe) des Frequenzumrichters über STO-Eingänge nicht zu einem unerwarteten Start des Frequenzumrichters führt.
☐	Überprüfen Sie, ob ausschließlich zugelassene Baueinheiten und Bauteile verwendet wurden.
☐	Richten Sie ein Verfahren ein, um sicherzustellen, dass die STO-Funktionalität regelmäßig überprüft wird.

9.7 PARAMETER UND FEHLERSUCHE

Für die STO-Funktion selbst gibt es keine Parameter.

	Vergewissern Sie sich vor dem Testen der STO-Funktion, dass die Checkliste (Tabelle 52) überprüft und ausgefüllt wurde.
	Wenn die STO-Funktion aktiviert wird, erzeugt der Frequenzumrichter immer einen Fehler („F30“) und der Motor läuft im Motorfreilauf aus.
	In der Applikation kann der STO-Zustand unter Verwendung eines Digitalausgangs angezeigt werden.

Um den Motorbetrieb nach dem STO-Zustand wieder zu aktivieren, müssen die folgenden Schritte ausgeführt werden:

- Geben Sie den Schalter oder das externe Gerät frei (F30 wird auch nach dieser Freigabe angezeigt).
- Setzen Sie den Fehler zurück (über einen Digitaleingang oder von der Steuertafel aus).
- Möglicherweise wird ein neuer Startbefehl für einen Neustart benötigt (abhängig von der Applikation und Ihren Parametereinstellungen).

9.8 WARTUNG UND DIAGNOSE

	Wenn Instandsetzungs- oder Reparaturarbeiten am installierten Frequenzumrichter durchgeführt werden müssen, wenden Sie die in Tabelle 52 bereitgestellte Checkliste an.
	Während Wartungsunterbrechungen oder bei Wartungs-/Reparaturarbeiten stellen Sie IMMER sicher, dass die STO-Funktion zur Verfügung steht und voll funktional ist, indem Sie sie testen.

Die STO-Funktion oder die STO-Eingangs-/Ausgangsklemmen benötigen keine Wartung.

Die folgende Tabelle zeigt Fehler, die von der Software generiert werden können, welche die mit der STO-Sicherheitsfunktion verbundene Hardware überwacht. Wenn Sie einen Fehler in Sicherheitsfunktionen feststellen, wie beispielsweise STO, wenden Sie sich an Ihren Händler vor Ort.

Tabelle 53. Fehler mit Bezug auf die STO-Funktion.

Fehlercode	Fehler	Ursache	Korrektur
30	Safe Torque Off	STO-Eingänge sind in einem unterschiedlichen Status oder beide stromlos	Verdrahtung prüfen

HINWEIS! Ausführliche Beschreibungen der Fehlercodes finden Sie in Tabelle 38.

10. SOLARPUMPENANWENDUNG

Die Installationsanweisungen in diesem Kapitel sind nur für VACON® 100 X-Frequenzumrichter mit zusätzlicher Solarpumpenanwendung vorgesehen.

HINWEIS! Die Solarpumpenanwendung ist nur mit einem Plus-Code aktiv: +A1181. Der Frequenzumrichter kann ab Werk mit diesem Plus-Code bestellt werden. Die nachträgliche Aktivierung mittels Lizenzschlüssel ist ebenfalls möglich.

10.1 GEFÄHR

	Die Klemmen führen Spannung , wenn der VACON® 100 X-Frequenzumrichter an ein Photovoltaiksystem angeschlossen ist. Photovoltaikzellen erzeugen auch dann Gleichspannung, wenn die Sonne nur mit geringer Intensität scheint.
	Warten Sie 30 Sekunden , bis der Frequenzumrichter entladen ist, bevor Sie zwischen AC- und DC-Versorgung (Photovoltaiksystem) und umgekehrt umschalten.

10.2 WARNUNG

	Entfernen Sie die EMV-Schrauben nicht von der Solarpumpenanwendung. Bei der Solarpumpenanwendung ist kein impedanzgeerdetes (IT) AC-Versorgungsnetz zulässig.
--	---

10.3 AUSWAHL DER DC-SICHERUNG

Die Sicherungen am DC-Eingang des Wechselrichters müssen die folgenden Eigenschaften haben:

Tabelle 54. Sicherungseigenschaften

Sicherungstyp	Min. Spannungsauslegung
Gleichstrom	1000 V

Es wird empfohlen, gPV-Sicherungen zu verwenden, die spezifisch für Solaranwendungen entwickelt wurden, um Kabel und Felder gegen umgekehrten Überstrom zu schützen, wenn mehrere Stränge parallel verbunden sind. In Kapitel 10.4 finden Sie Informationen über empfohlene Hersteller von gPV-Sicherungen.

Die Photovoltaiksicherungen müssen die Normen IEC 60269-6 oder UL 2579 erfüllen.

Weitere Informationen zu den empfohlenen Sicherungsgrößen finden Sie in der nachfolgenden Tabelle:

*Tabelle 55. Empfohlene Sicherungsgrößen,
Netzspannung 3AC 208-240 V, 50/60 Hz, bis zu 400 V in VDC*

Gehäusegröße	Frequenzumrichter- typ	Dauernennstrom [A]	IEC60269-6 Sicherungsgröße [A]	UL-2579 Sicherungsgröße [A]
MM4	0007	6,6	12	12
	0008	8,0	15	15
	0011	11,0	20	20
	0012	12,5	20	25
MM5	0018	18,0	30	40
	0024	24,0	40	50
	0031	31,0	50	63
MM6	0048	48,0	80	100
	0062	62,0	100	125

*Tabelle 56. Empfohlene Sicherungsgrößen,
Netzspannung 3 AC 380-480/500 V, 50/60 Hz, bis zu 800 V in VDC*

Gehäusegröße	Frequenzumrichter- typ	Dauernennstrom [A]	IEC60269-6 Sicherungsgröße [A]	UL-2579 Sicherungsgröße [A]
MM4	0003	3,4	6	6
	0004	4,8	8	8
	0005	5,6	10	10
	0008	8,0	12	15
	0009	9,6	15	16
	0012	12,0	20	20
MM5	0016	16,0	25	30
	0023	23,0	40	40
	0031	31,0	50	63
MM6	0038	38,0	63	63
	0046	46,0	80	80
	0061	61,0	100	100
	0072	72,0	125	125

10.4 HERSTELLER VON gPV-SICHERUNGEN

Empfohlene Hersteller von gPV-Sicherungen:

- Littelfuse
- Siba
- Bussmann
- Mersen
- ETI
- DF Electric

10.5 AUSWAHL DER PARALLELDIODE

Wenn der VACON® 100 X in der Solarpumpenanwendung verwendet wird, muss zwischen DC+ und DC- eine Diode angeschlossen werden, um den Wechselrichter gegen eine Gegenspannung zu schützen. Weitere Informationen zur Diodenspezifikation finden Sie in den nachfolgenden Tabellen.

*Tabelle 57. Diodenspezifikation,
Netzspannung 3AC 208–240 V, 50/60 Hz, bis zu 400 V in VDC*

Frequenzumrichter		Diodenspezifikationen	
Gehäusegröße	Frequenzumrichtertyp	min. IFav [A]	Min. Spannungsauslegung
MM4	0007	15	1200 V
	0008	18	
	0011	25	
	0012	28	
MM5	0018	40	
	0024	54	
	0031	70	
MM6	0048	110	
	0062	140	

*Tabelle 58. Diodenspezifikation,
Netzspannung 3 AC 380-480/500 V, 50/60 Hz, bis zu 800 V in VDC*

Frequenzumrichter		Diodenspezifikationen	
Gehäusegröße	Frequenzumrichtertyp	min. IFav [A]	Min. Spannungsauslegung
MM4	0003	8	1200 V
	0004	12	
	0005	12	
	0008	18	
	0009	22	
	0012	28	
MM5	0016	36	
	0023	50	
	0031	70	
MM6	0038	85	
	0046	100	
	0061	140	
	0072	160	

10.6 DIMENSIONIERUNG DES PHOTOVOLTAIKSYSTEMS

Das Photovoltaiksystem muss so dimensioniert werden, dass die in den nachfolgenden Tabellen angegebenen Werte nicht überschritten werden.

*Tabelle 59. DC-Zwischenkreisnennwerte VACON® 100 X
(208–240 V 3 AC 50/60 Hz, bis zu 400 V in VDC)*

Gehäusegröße	Frequenzumrichter	DC-Versorgung [V]	Max. empfohlene Leistung des PV-Arrays [kW]
MM4	0007	234–400 V _{DC} Keine Toleranz zulässig, 0 %	2,2
	0008		3,0
	0011		4,4
	0012		6,0
MM5	0018		8,0
	0024		11,0
	0031		15,0
MM6	0048		22,0
	0062		30,0

*Tabelle 60. DC-Zwischenkreisnennwerte VACON® 100 X
(380–480/500 V 3 AC 50/60 Hz, bis zu 800 V in VDC)*

Gehäusegröße	Frequenzumrichter	DC-Versorgung [V]	Max. empfohlene Leistung des PV-Arrays [kW]
MM4	0003	436–800 V _{DC} Keine Toleranz zulässig, 0 %	2,2
	0004		3,0
	0005		4,4
	0008		6,0
	0009		8,0
	0012		11,0
MM5	0016		15,0
	0023		22,0
	0031		30,0
MM6	0038		37,0
	0046		44,0
	0061		60,0
	0072		74,0

10.7 ERDUNG

10.7.1 POLERDUNG

Die Pole, DC+ oder DC-, des Photovoltaiksystems dürfen nicht direkt an den Schutzleiter angeschlossen werden.

10.7.2 FREQUENZUMRICHTERERDUNG

Alle nicht stromführenden Metallteile (Modulrahmen, Gehäuse) und auch der Mittelpunkt der stromführenden Leiter des Photovoltaiksystems müssen an den Schutzleiter des Frequenzumrichters angeschlossen werden.

10.8 WECHSELSTROMNETZANSCHLUSS

10.8.1 MEHRERE VERSORGUNGSQUELLEN

Es ist nicht zulässig, den Frequenzumrichter gleichzeitig über die Photovoltaikzelle und über das Stromnetz zu versorgen.

10.8.2 UMSCHALTEN ZWISCHEN WECHSELSTROM UND GLEICHSTROM

Wenn der DC- und der Netzeingang verwendet werden (wenn z. B. nicht ausreichend viel Energie vom Photovoltaiksystem zur Verfügung steht), ist es nicht zulässig, direkt zwischen AC- und DC-Versorgung umzuschalten. Wenn zwischen den verschiedenen Versorgungen umgeschaltet wird, muss unbedingt gewartet werden, bis der Frequenzumrichter entladen ist. Die Entladezeit und damit die Mindestverzögerung für das Umschalten zwischen den Versorgungen beträgt 30 Sekunden.

Mindestverzögerung für die AC/DC-Umschaltung = 30 s.



Danfoss empfiehlt die Verwendung eines zweipoligen Trennschalters sowohl für den Photovoltaikeingang (für DC geeignet) als auch für den Netzeingang (AC-Schalter), um die Ausrüstung vollständig zu isolieren. Es darf jeweils nur einer dieser Schalter eingeschaltet sein, und beim Wechseln von einem Schalter zum anderen muss eine Verzögerungszeit eingehalten werden.

10.9 EXTERNE +24-V-VERSORGUNG

Es ist nicht vorgesehen und nicht zulässig, die Steuerkarte mit externen +24 V zu versorgen, wenn der Frequenzumrichter an eine Photovoltaikquelle (DC-versorgter Frequenzumrichter) angeschlossen ist.

10.10 DC-LEISTUNGSANSCHLUSS

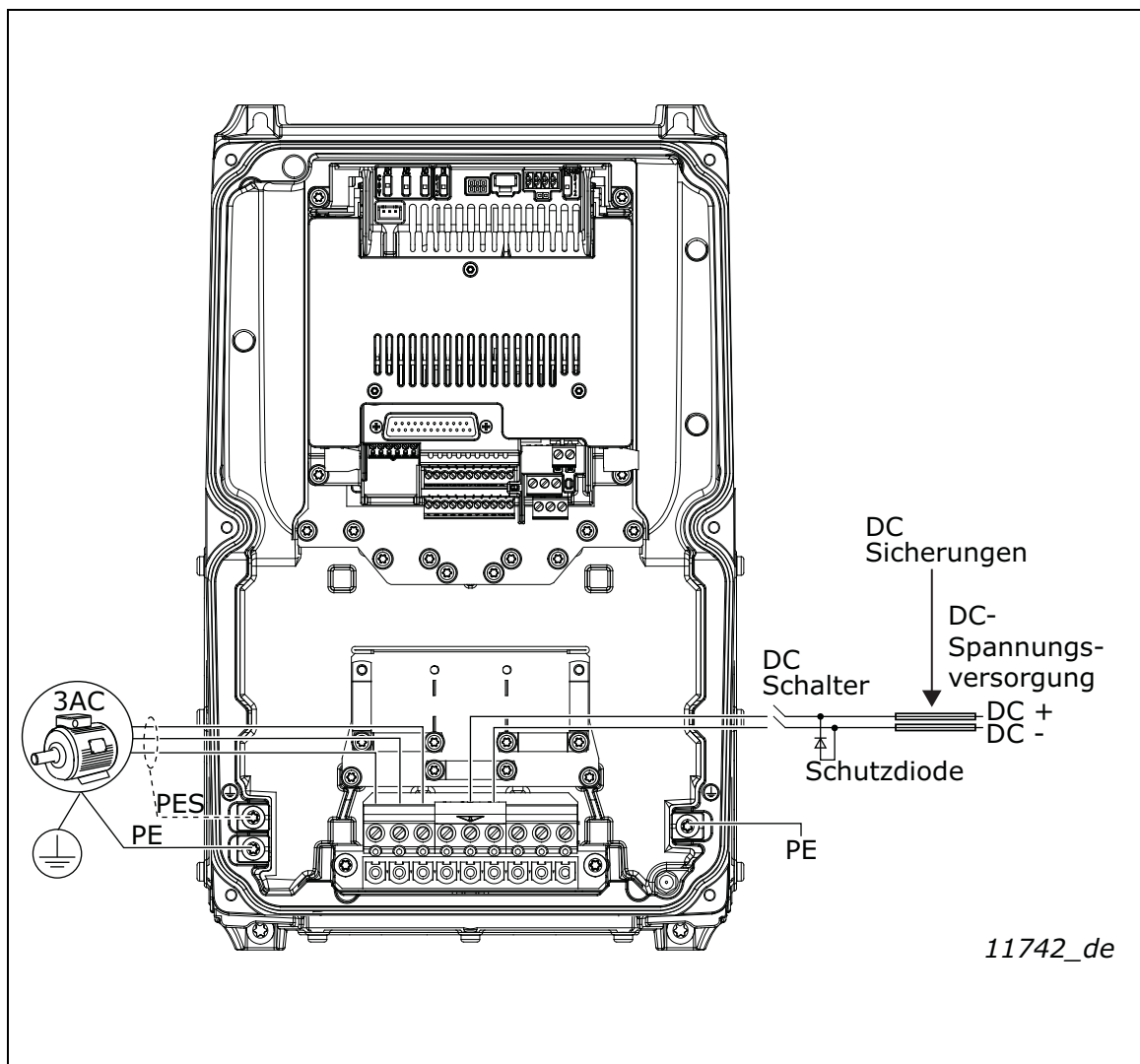


Abbildung 95. Beispiel für die Leistungsanschlüsse: MM4/MM5

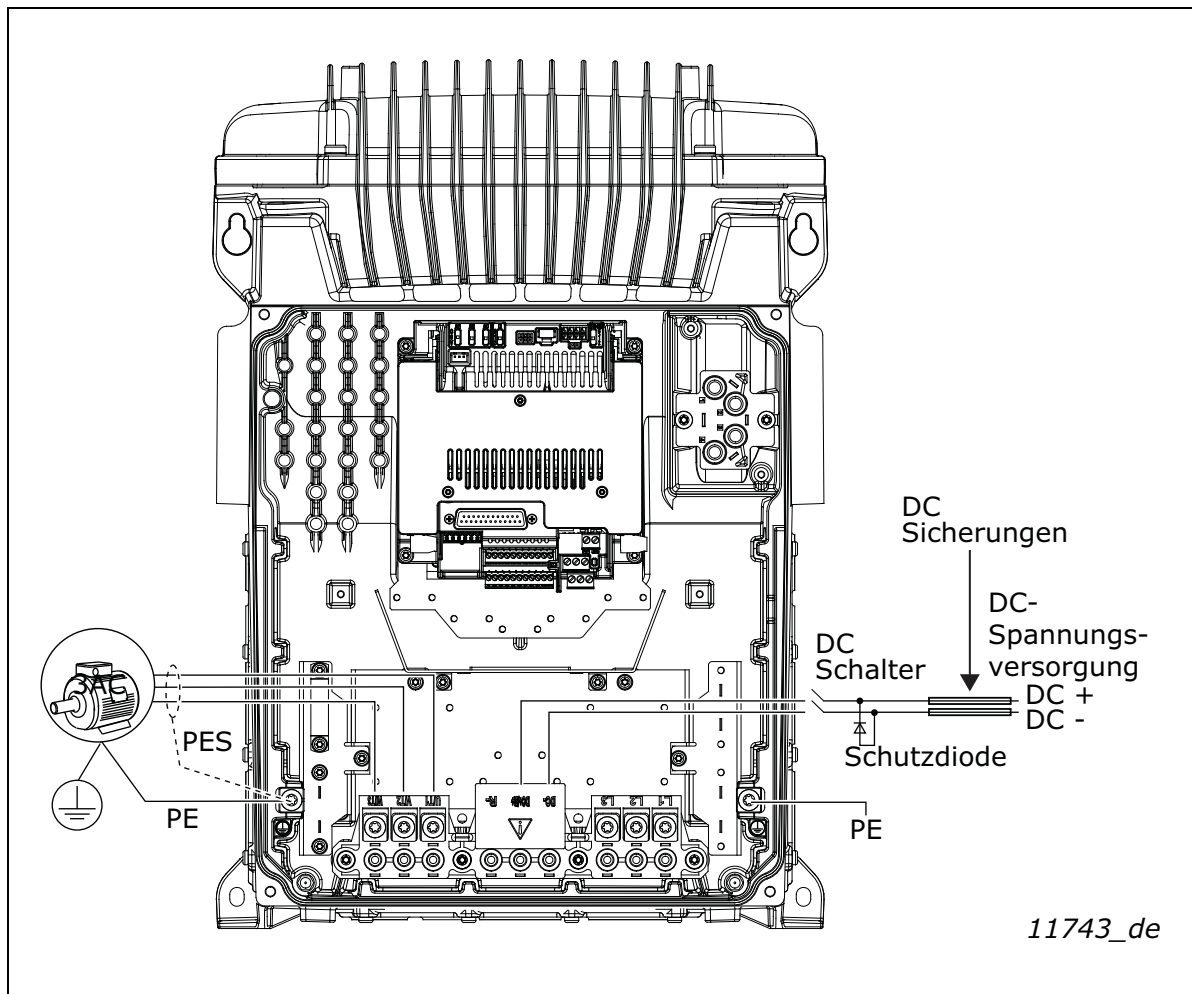


Abbildung 96. Beispiel für die Leistungsanschlüsse: MM6

VACON[®]

www.danfoss.com

Vacon Ltd
Member of the Danfoss Group
Runsorintie 7
65380 Vaasa
Finland

Document ID:



DPD00803K

Rev. K