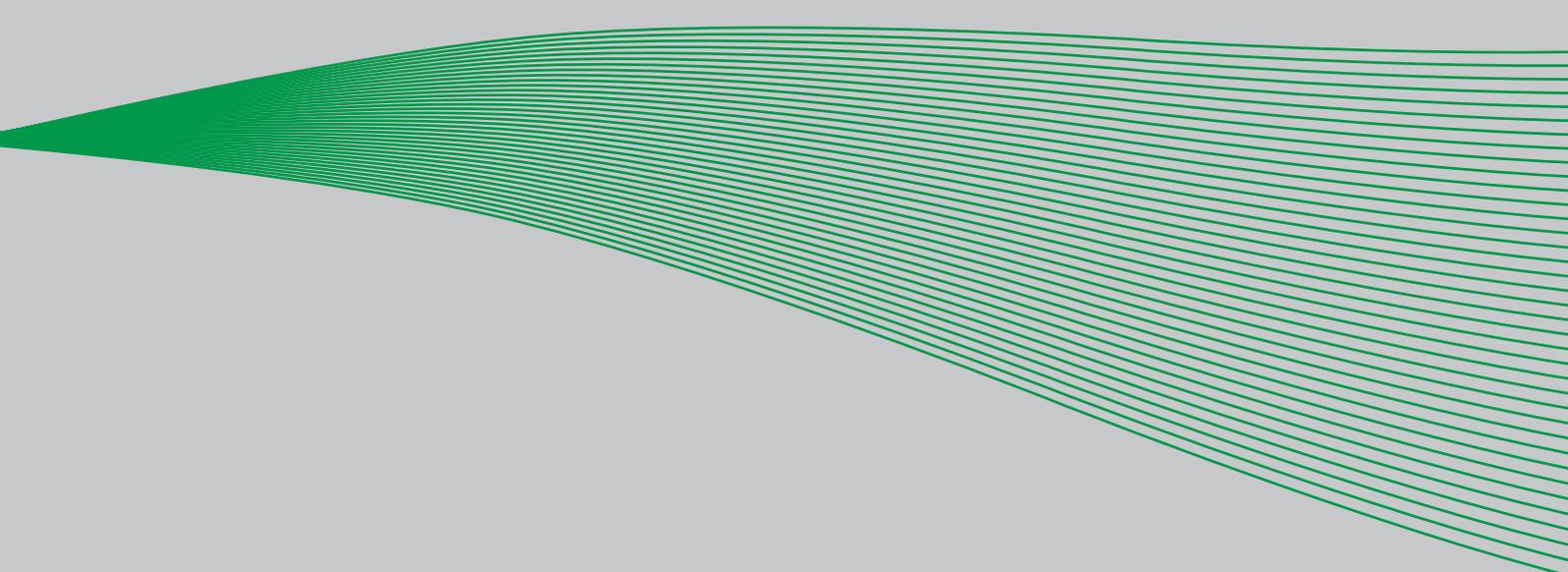


**VACON 100 X**  
FREQUENZUMRICHTER

**INSTALLATIONS, TECHNISCHES UND  
WARTUNGSHANDBUCH**





**INHALT**

Unterlagencode: DPD00803H

Bestellcode: DOC-INS03985+DLDE

Rev. H

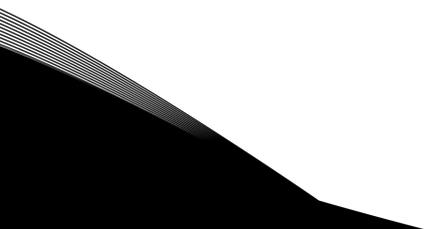
Datum der Veröffentlichung der Revision: 10.7.15

<b>1. Sicherheit .....</b>	<b>4</b>
1.1 Zeichen .....	4
1.2 Einheiten.....	4
1.3 Gefahr .....	5
1.4 Warnhinweise .....	6
1.5 Erdung und Erdschlusschutz .....	8
1.6 Isoliersystem .....	11
1.7 Kompatibilität mit FI-Schutzschaltern .....	12
1.8 Erweiterter Temperaturbereich .....	12
1.9 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....	13
1.10 Konformitätserklärung .....	14
<b>2. Empfang der Lieferung.....</b>	<b>16</b>
2.1 Typenkennzeichnungscode .....	17
2.2 Bestellnummer .....	18
2.3 Auspacken und Anheben des Frequenzumrichters .....	19
2.4 Zubehör .....	19
2.4.1 Baugröße MM4 .....	19
2.4.2 Baugröße MM5 .....	20
2.4.3 Baugröße MM6 .....	20
2.4.4 Verbinder STO-Klemmen.....	21
2.4.5 Aufkleber 'Product modified' ('Gerät modifiziert') .....	21
2.4.6 Entsorgung .....	21
<b>3. Montage.....</b>	<b>22</b>
3.1 Abmessungen, MM4.....	22
3.2 Abmessungen, MM5.....	23
3.3 Abmessungen, MM6.....	24
3.4 Erläuterung des modularen Aufbaus .....	25
3.5 Montage.....	26
3.5.1 Wandmontage .....	27
3.5.2 Montage am Motor .....	27
3.5.3 Getrennte Module.....	27
3.6 Kühlung .....	28
<b>4. Verdrahtung .....</b>	<b>30</b>
4.1 Leistungsschalter .....	32
4.2 UL-Kabelnormen .....	32
4.3 Beschreibung der Klemmen.....	33
4.4 Kabelbemessung und -auswahl .....	36
4.4.1 Kabel- und Sicherungsgrößen.....	36
4.4.2 Kabel- und Sicherungsgrößen, Nordamerika .....	38
4.4.3 Bremswiderstandskabel.....	39
4.4.4 Steuerkabel .....	39
4.5 Kabelverlegung .....	40
<b>5. Steuereinheit.....</b>	<b>48</b>
5.1 Verdrahtung der Steuereinheit .....	49
5.1.1 Steuerkabelbemessung .....	49
5.1.2 E/A-Klemmen der Standardplatinen .....	50

5.1.3	Relais und Thermistoreingangsklemmen .....	51
5.1.4	STO-Klemmen .....	51
5.1.5	Auswahl der Klemmenfunktionen mit DIP-Schaltern .....	52
5.1.6	Isolierung der Digitaleingänge von der Masse .....	53
5.1.7	Busterminierung des RS485-Anschlusses .....	54
5.2	E/A-Verkabelung und Feldbusanschluss .....	55
5.2.1	Vorbereitung auf den Einsatz mit Ethernet .....	55
5.2.2	Vorbereitung auf den Einsatz mit RS485 .....	56
5.2.3	Daten RS485-Kabel .....	57
5.3	Einsetzen der Batterie für den Betrieb der Echtzeituhr (RTC) .....	58
<b>6.</b>	<b>Inbetriebnahme .....</b>	<b>62</b>
6.1	Inbetriebnahme des Frequenzumrichters .....	63
6.2	Änderung der EMV-Schutzklasse .....	64
6.3	Starten des Motors.....	67
6.3.1	Kontrolle der Kabel- und Motorisolierung .....	67
6.4	Wartung .....	68
<b>7.</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>70</b>
7.1	Nennleistung des Frequenzumrichters .....	70
7.1.1	Netzspannung 3AC 208-240V .....	70
7.1.2	Netzspannung 3AC 380-480/500V .....	71
7.1.3	Definitionen der Überlastbarkeit .....	72
7.2	Ohmwerte für externe Bremswiderstände .....	73
7.3	VACON® 100 X - Technische Daten.....	74
7.3.1	Technische Informationen zu den Steueranschlüssen .....	78
<b>8.</b>	<b>Optionales Zubehör .....</b>	<b>80</b>
8.1	Netzschalter .....	80
8.1.1	Installation.....	80
8.2	Steuertafel.....	84
8.2.1	Montage am Frequenzumrichter .....	84
8.2.2	Installation.....	85
8.2.3	Wandmontage .....	87
8.2.4	Grafik- und Steuertafel .....	89
8.2.5	VACON® Steuertafel mit Grafik-Display .....	90
8.2.6	VACON® Steuertafel mit Textdisplay .....	97
8.2.7	Fehlersuche .....	101
8.3	Kühlkörper-Heizung (Optionaler "Arctic mode") .....	111
8.3.1	Sicherheit .....	111
8.3.2	Gefahren .....	111
8.3.3	Technische Daten .....	111
8.3.4	Sicherungen .....	112
8.3.5	Montageanleitung: MM4 Beispiel .....	112
8.4	Optionskarten .....	116
8.5	Flanschadapter .....	117
8.5.1	Montageanleitung: MM4 Beispiel .....	120
<b>9.</b>	<b>STO-Funktion .....</b>	<b>122</b>
9.1	Allgemeine Beschreibung.....	122
9.2	Warnhinweise .....	123
9.3	Normen.....	124
9.4	Funktionsprinzip der STO-Funktion .....	125
9.4.1	Technische Details .....	126
9.5	Anschlüsse .....	127
9.5.1	Sicherheitsleistung Kat.4 / PL e / SIL 3 .....	128

---

9.5.2 Sicherheitsleistung Kat.3 / PL e / SIL 3 .....	130
9.5.3 Sicherheitsleistung Kat.2 / PL d / SIL 2 .....	130
9.5.4 Sicherheitsleistung Kat.1 / PL c / SIL 1 .....	131
9.6 Inbetriebnahme .....	132
9.6.1 Allgemeine Verdrahtungsanweisungen .....	132
9.6.2 Checkliste für die Inbetriebnahme .....	133
9.7 Parameter und Fehlersuche .....	134
9.8 Wartung und Diagnose .....	134



## 1. SICHERHEIT

Dieses Handbuch enthält klar gekennzeichnete Warnhinweise, die Ihrer persönlichen Sicherheit und der Vermeidung jeglicher ungewollter Beschädigung des Umrichters oder angeschlossener Geräte dienen.

**Bitte lesen Sie die Warnhinweise sorgfältig durch. Der VACON® 100 X ist ein Frequenzumrichter, der für die Steuerung von Drehstrom-Asynchronmotoren und Dauermagnetmotoren konzipiert wurde. Das Produkt ist für die Installation in zugangsbeschränkter Umgebung und für einen allgemeinen Einsatzzweck vorgesehen.**

**Nur von VACON® autorisiertes, geschultes und qualifiziertes Personal darf den Frequenzumrichter installieren, bedienen und warten.**

### 1.1 ZEICHEN

Die Hinweise und Warnungen sind wie folgt gekennzeichnet:

	= <b>GEFÄHRLICHE SPANNUNG!</b>
	= <b>HEISSE OBERFLÄCHE</b>
	= <b>WARNUNG oder HINWEIS</b>

Tabelle 1. Warnsymbole.

### 1.2 EINHEITEN

Die in diesem Handbuch angegebenen Maßeinheiten stimmen mit dem Internationalen Metrischen System überein, auch bekannt als SI-Einheiten (Système International d'Unités). Zum Zwecke der UL-Geräte Zertifizierung sind einige der Abmessungen auch von den entsprechenden angloamerikanischen Maßeinheiten begleitet.

Physikalische Grösse	SI-Wert	US-Wert	Umrechnungsfaktor	US-Bezeichnung
Länge	1 mm	0.0394 inch	25.4	Zoll
Masse	1 kg	2.205 lb	0.4536	Pfund
Drehzahl	1 min <sup>-1</sup>	1 rpm (U/min)	1	revolution per minute (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 (Pfund-Kraft Zoll)
Leistung	1 kW	1.341 HP	0.7457	horsepower (Pferdestärke)

Tabelle 2. Umrechnungstabelle.

### 1.3 GEFAHR



Die **Komponenten der Leistungseinheit der Frequenzumrichter VACON® 100 X stehen unter elektrischer Spannung**, wenn der Frequenzumrichter an die Netzspannung angeschlossen ist. Der Kontakt mit dieser Spannung ist **hochgefährlich** und kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.



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



Nachdem der Frequenzumrichter vom Stromnetz **getrennt wurde, abwarten**, bis sich die Anzeigen auf der Steuertafel ausschalten (wenn keine Steuertafel vorhanden ist, siehe die Anzeigen auf dem Gehäuse). Warten Sie weitere 30 Sekunden bevor Sie irgendeine Arbeit an den Anschlüssen des Frequenzumrichters VACON® 100 X ausführen. Das Gerät nicht vor Ablauf dieser Zeit öffnen. Nach Ablauf dieser Zeit ein Messinstrument benutzen, um hundertprozentig sicher zu gehen, dass keine Spannung vorhanden ist. **Immer sicherstellen, dass keine Spannung vorhanden ist, bevor irgendwelche elektrische Arbeiten begonnen werden!**



Die E/A-Steuerklemmen sind von der Netzspannung isoliert. Trotzdem könnte an den **Relaisausgängen und anderen E/A-Anschlüssen gefährliche Steuerspannung anliegen**, auch wenn der Frequenzumrichter VACON® 100 X vom Netz getrennt ist.



**Bevor der** Frequenzumrichter an das Stromnetz angeschlossen wird, ist sicherzustellen, dass die Leistungseinheit des Frequenzumrichters VACON® 100 X fest am Klemmenkasten montiert ist.



Während der Motor durch Leerauslauf anhält (siehe Applikationshandbuch) erzeugt er weiterhin Spannung im Frequenzumrichter. Daher die Komponenten des Frequenzumrichters nicht berühren, bevor der Motor vollkommen still steht und abwarten, bis sich die Anzeigen auf der Steuertafel ausschalten (wenn keine Steuertafel vorhanden ist, siehe die Anzeigen auf dem Gehäuse). Weitere 30 Sekunden lang abwarten, bevor irgendwelche Arbeiten am Frequenzumrichter durchgeführt werden.

## 1.4 WARNHINWEISE



Der Frequenzumrichter VACON® 100 X wurde nur für **ortsfeste Installationen konzipiert** (am Motor oder an der Wand).



**An die Steuereinheit dürfen nur DVC A Kreise (Decisive Voltage Class A, gemäß IEC 61800-5-1) angeschlossen werden.** Dieser Hinweis dient dem Schutz des Frequenz-Umrichters und der Client-Anwendung. VACON® haftet nicht für direkte oder Folgeschäden, die durch den unsachgemäßen Anschluss externer Schaltkreise an den Frequenzumrichter entstehen können. Siehe Absatz 1.6 für weitere Informationen.



**Keine Messungen durchführen**, wenn der Frequenzumrichter an das Netz angeschlossen ist.



Der **Ableitstrom** der Frequenzumrichter VACON® 100 X liegt über 3,5mA AC. In Übereinstimmung mit der Norm EN61800-5-1 **muss ein verstärkter Masseanschluss** sichergestellt werden. Siehe Absatz 1.5 für weitere Informationen.



Wenn der Frequenzumrichter als Teil einer Maschine benutzt wird, ist **es Aufgabe des Maschinenherstellers**, die Maschine mit einem **Hauptschalter auszustatten** (EN 60204-1). Siehe Absatz 4.1 für genauere Informationen.



Es dürfen nur die von VACON® gelieferten Ersatzteile verwendet werden.



Bei Inbetriebnahme oder Fehlerrücksetzung **startet der Motor umgehend**, wenn das Startsignal aktiv ist, ausgenommen, die Impulssteuerung für die Start/Stoppl-Logik wurde ausgewählt) und die STO-Eingänge sind betriebsbereit (Normalbetrieb). Die E/A-Funktionen (einschließlich Startbefehle) können sich ändern, wenn Parameter, die Applikation oder die Software geändert werden. Daher den Motor abtrennen, wenn ein unerwarteter Start eine Gefahr darstellen könnte. Dies gilt nur, wenn die STO-Eingänge aktiv sind. Um einen unerwarteten Neustart zu vermeiden, ein zugelassenes Sicherheitsrelais an die STO-Eingänge anschließen.



Der **Motor startet** nach einer automatischen Fehlerrücksetzung automatisch, wenn die Autoreset-Funktion aktiviert ist. Siehe das Applikationshandbuch für genauere Informationen. Dies gilt nur, wenn die STO-Eingänge aktiv sind. Um einen unerwarteten Neustart zu vermeiden, ein zugelassenes Sicherheitsrelais an die STO-Eingänge anschließen.



**Vor der Durchführung jeglicher Messungen am Motor oder am Motorkabel** das Motorkabel vom Frequenzumrichter abtrennen.



Keine Isolationfestigkeitsmessungen an irgendwelchen Teilen des VACON® 100 X durchführen. Diese Prüfungen müssen mit einem spezifischen Verfahren durchgeführt werden. Wird dieses Verfahren nicht angewendet, könnte der Umrichter beschädigt werden.



**Die Komponenten auf den Platinen nicht berühren.** Statische Spannungenentladungen könnten die Komponenten beschädigen.



Sicherstellen, dass die **EMV-Klasse** des Frequenzumrichters den Anforderungen Ihres Stromversorgungsnetzes entspricht. Siehe Absatz 6.2 für genauere Informationen.



In öffentlichen Netzen kann der Frequenzumrichter während des Betriebs EMV-Störungen verursachen. In diesem Fall könnten zusätzliche Abschwächungsmaßnahmen erforderlich sein.



Das wahlweise erhältliche Keypad ist "IP66/Type 4X Outdoor" zertifiziert. Starke direkte Sonneneinstrahlung oder hohe Temperaturen könnten allerdings eine Verschlechterung der LCD-Anzeige verursachen.

## 1.5 ERDUNG UND ERDSCHLUSSSCHUTZ



### ACHTUNG!

Der Frequenzumrichter VACON® 100 X muss immer mit einem Erdungsleiter geerdet werden, der an die mit gekennzeichnete Erdungsklemme angeschlossen ist.

Siehe Tabelle 16 und Tabelle 16 für den erforderlichen Querschnitt von Phasenleiter und Erdungsleiter (beide aus Kupfer).

Da der Ableitstrom über 3,5 mA AC liegt, muss der MM4 und MM5 Frequenzumrichter in Übereinstimmung mit EN61800-5-1 einen ortsfesten Anschluss und eine Vorrüstung für **eine Zusatzklemme für einen zweiten Erdungsleiter** mit demselben Querschnitt des ursprünglichen Erdungsleiters haben. Die Baugröße MM6 ist für feste Installation vorgesehen haben und der Erdungsleiter einen Querschnitt von mindestens 10 mm<sup>2</sup> Cu.

Es sind drei Schraubanschlüsse (für Baugröße MM4 und MM5) und **zwei Schraubanschlüsse** (für MM6) für die ORIGINAL- und MOTOR-Erdungsleiter vorgesehen: der Kunde kann die Schrauben den Leitern nach Wunsch zuordnen.

Der Querschnitt jedes Erdungsleiters, der nicht Teil des Netzkabels oder der Kabelummantelung ist, darf in jedem Fall nicht geringer sein, als:

- 2,5 mm<sup>2</sup>, wenn ein mechanischer Schutz vorgesehen ist, oder
- 4 mm<sup>2</sup>, wenn kein mechanischer Schutz vorgesehen ist. Für über Kabel angeschlossene Ausrüstungen muss sichergestellt werden, dass der Erdungsleiter im Kabel nach allen anderen Leitern unterbrochen wird, falls die Zugentlastungsvorrichtung versagen sollte.

Die Leistungseinheit wird durch Hülsenstifte aus Metall am Klemmenkasten geerdet, die in die Federkörbe an der Leistungseinheit passen. Siehe Abbildung 1, Abbildung 2 und Abbildung 3 hinsichtlich der Stellen, an denen die Schrauben (drei für MM4 und MM5, zwei für MM6) eingeschraubt und die Metallstifte (einer für MM4 und MM5, zwei für MM6) eingesteckt werden. Bitte darauf achten, dass diese Hülsenstifte nicht beschädigt oder entfernt werden.

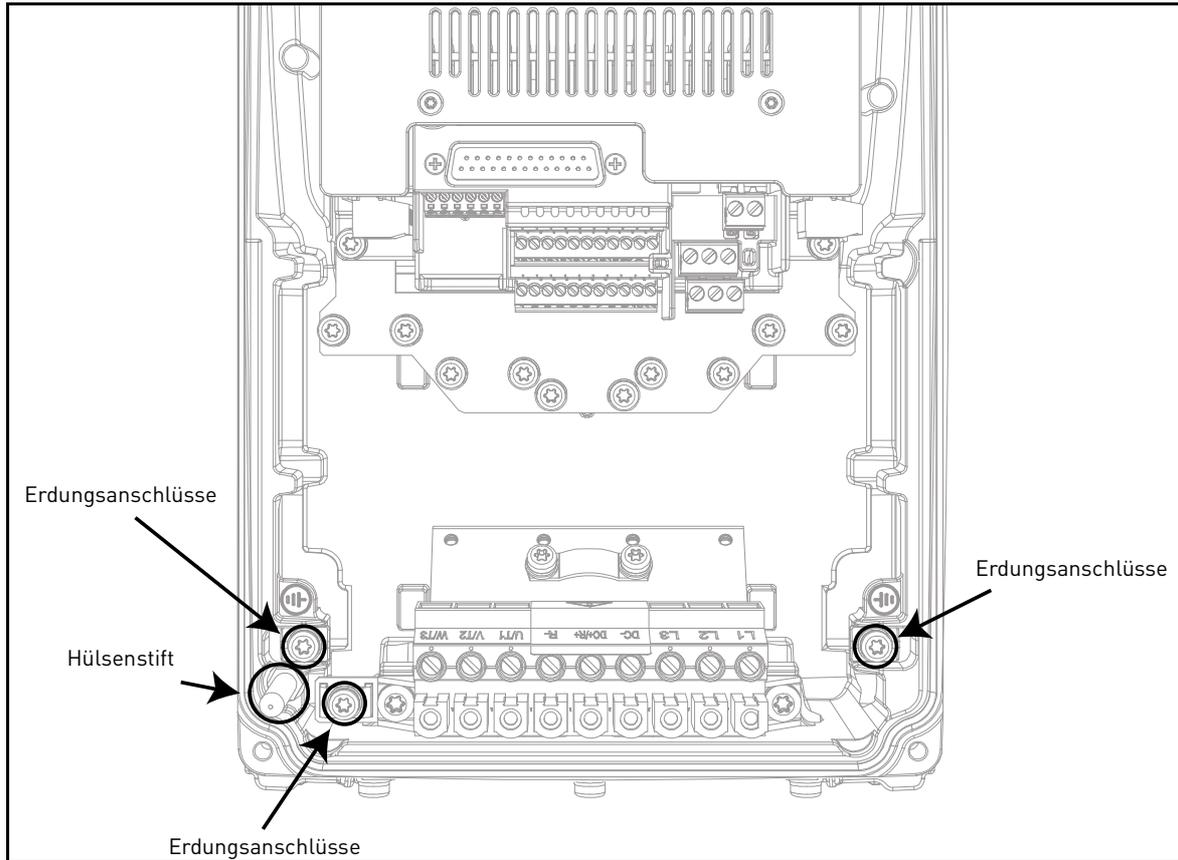


Abbildung 1. Erdungsanschlüsse und Hülsenstift aus Metall bei Baugröße MM4.

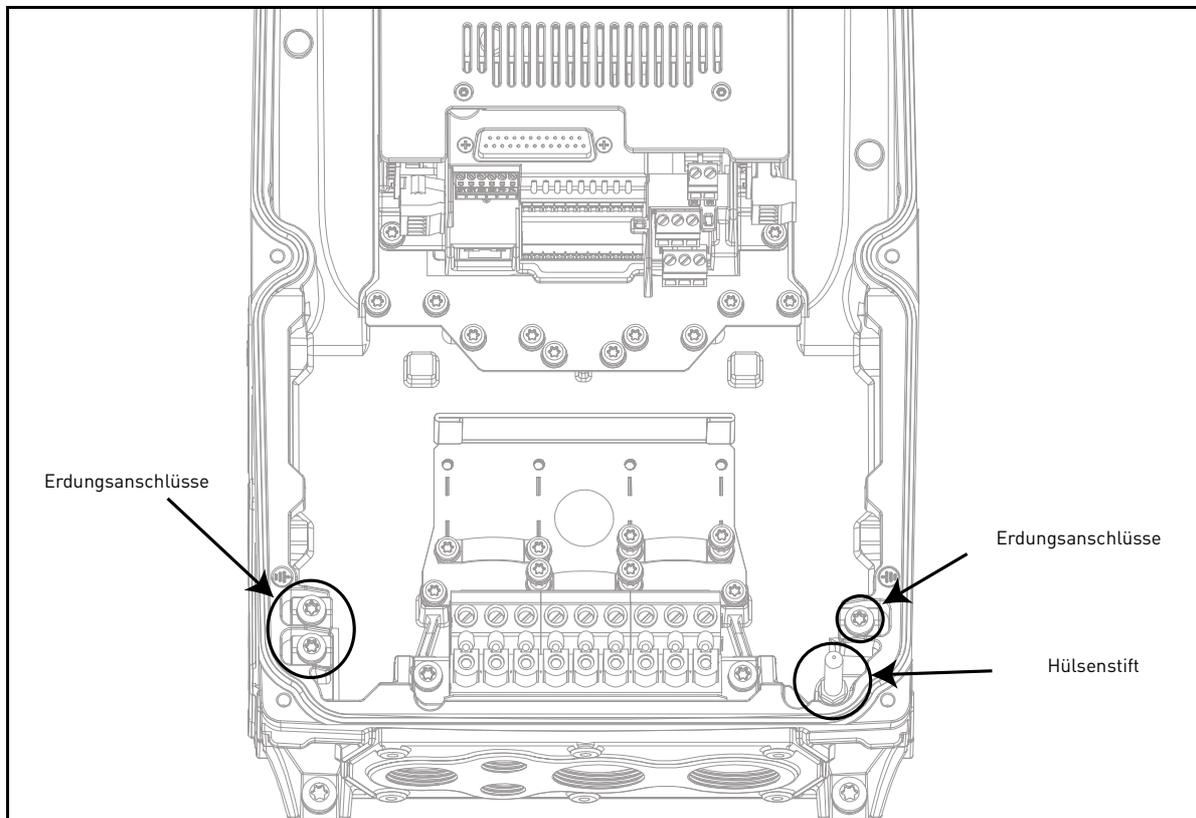


Abbildung 2. Erdungsanschlüsse und Hülsenstift aus Metall bei Baugröße MM5.

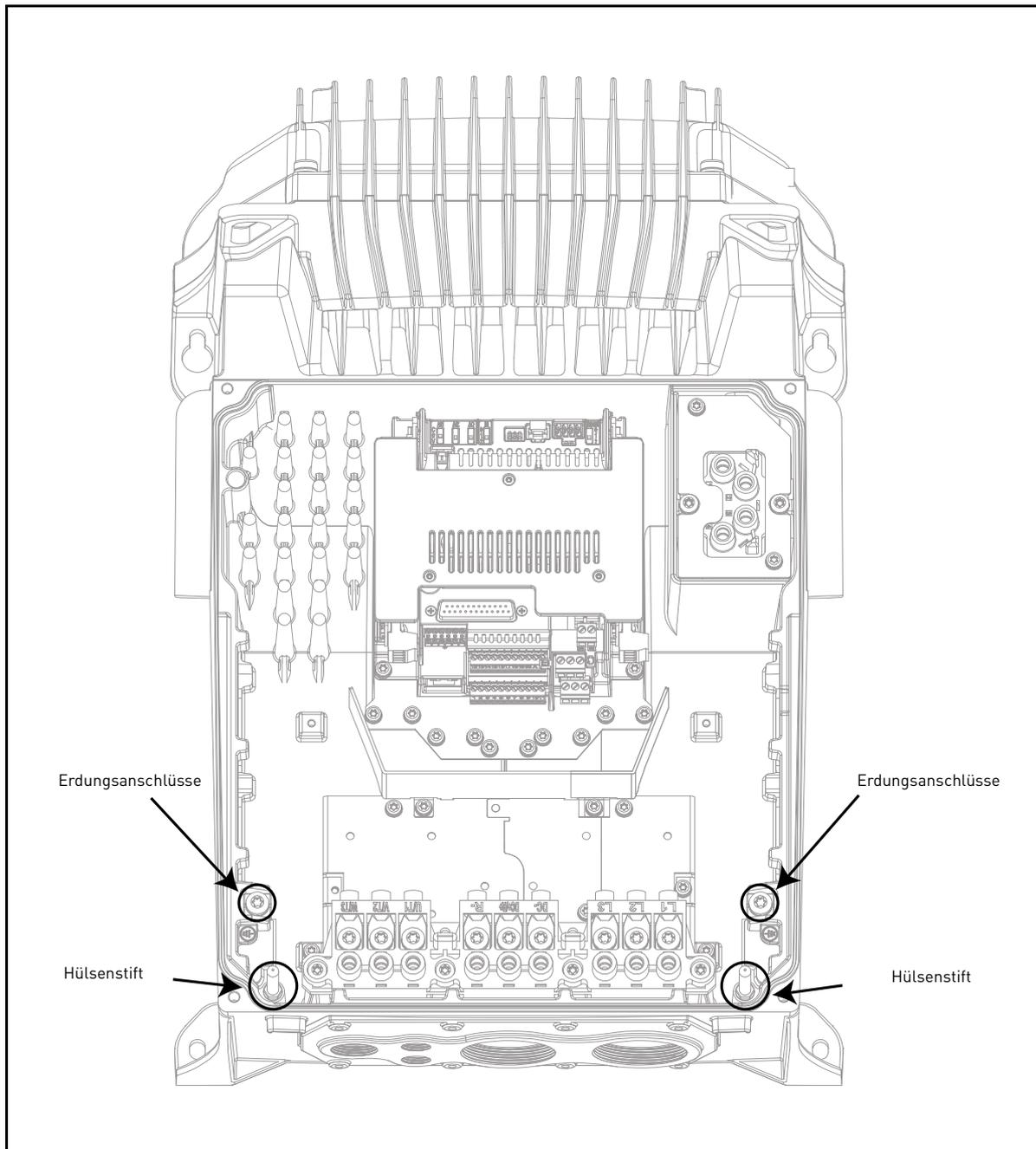


Abbildung 3. Erdungsanschlüsse und Hülsestift aus Metall bei Baugröße MM6.

**In jedem Fall immer die lokalen Bestimmungen hinsichtlich der Mindestgröße des Erdungsleiters beachten.**

**HINWEIS:** Aufgrund der nicht zu vernachlässigenden kapazitiven Ströme im Frequenzumrichter könnten Fehlerstromschutzschalter nicht ordnungsgemäß funktionieren. Siehe auch Kap. 1.7.

1.6 ISOLIERSYSTEM



Bitte betrachten Sie das auf Abbildung 4 abgebildete Isoliersystem sorgfältig, bevor irgendein Kreis an den Umrichter angeschlossen wird.

In Übereinstimmung mit dem Isoliersystem des VACON® 100 X muss zwischen den folgenden drei Klemmengruppen unterschieden werden:

- Netz- und Motoranschlüsse (L1, L2, L3, U, V, W)
- Relaisausgänge (R01, R02)<sup>[\*]</sup>
- Thermistoreingang
- Steuerklemmen (E/A, RS485, Ethernet, STO)

Die Steuerklemmen (E/A, RS485, Ethernet, STO) sind vom Stromnetz isoliert (die Isolierung ist in Übereinstimmung mit IEC 61800-5-1 verstärkt) und **die Masseklemmen sind über PE geerdet**.

Das ist wichtig, wenn andere Kreise an den Frequenzumrichter angeschlossen werden und die komplette Einheit getestet werden muss. Bei Unklarheiten oder Fragen wenden Sie sich bitte an Ihren örtlichen VACON® Vertriebshändler.

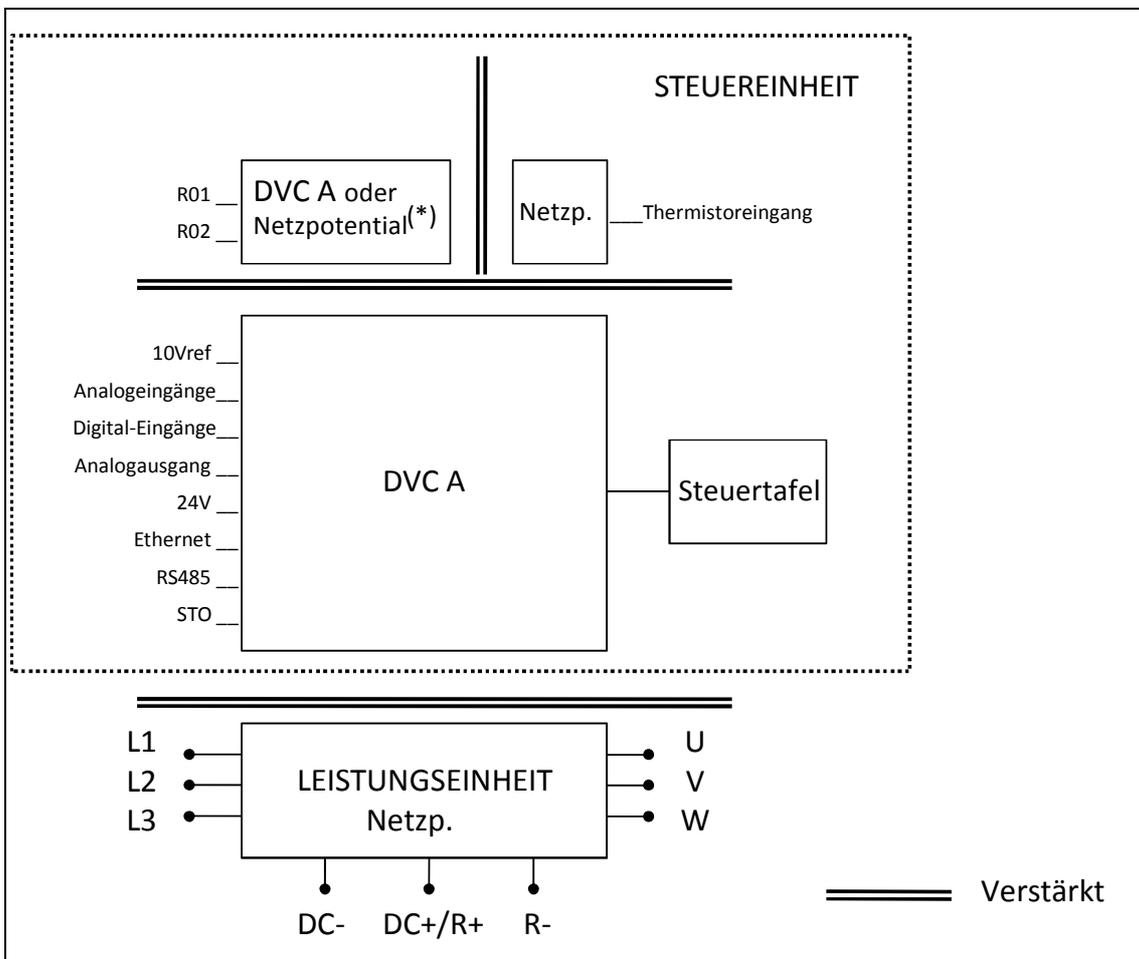


Abbildung 4. Isoliersystem.



<sup>[\*]</sup> Die Relais können auch mit DVC A-Kreisen verwendet werden. Dies ist nur möglich, wenn beide Relais bei der DVC A-Schaltung verwendet werden: **eine Kombination aus Hauptstromnetz und DVC A ist nicht zulässig**.

### 1.7 KOMPATIBILITÄT MIT FI-SCHUTZSCHALTERN



Dieses Gerät kann einen Gleichstrom im Schutzleiter verursachen. Wo für den Schutz im Falle einer direkten oder indirekten Berührung ein Differenzstromgerät (RCD) verwendet wird, ist auf der Stromversorgungsseite dieses Geräts nur ein RCD vom Typ B zulässig. Ansonsten muss eine andere Schutzmaßnahme angewendet werden, wie z. B. Trennung von der Umgebung durch doppelte oder verstärkte Isolierung oder Trennung vom Versorgungsnetz durch einen Transformator.

### 1.8 ERWEITERTER TEMPERATURBEREICH

Der VACON® 100 X verfügt **über ein internes Kühlsystem**, das vom Motorgebläse unabhängig ist. Unter maximalen Betriebsbedingungen darf die Umgebungstemperatur **40 °C** nicht überschreiten. Siehe Tabelle 28 und Tabelle 29 für den Nennausgangsstrom. Höhere Temperaturen sind nur mit einer Minderung des Ausgangsstroms zulässig. Mit einer Leistungsminderung kann der Frequenzumrichter **bis 60°C arbeiten**. Siehe Abbildung 5.

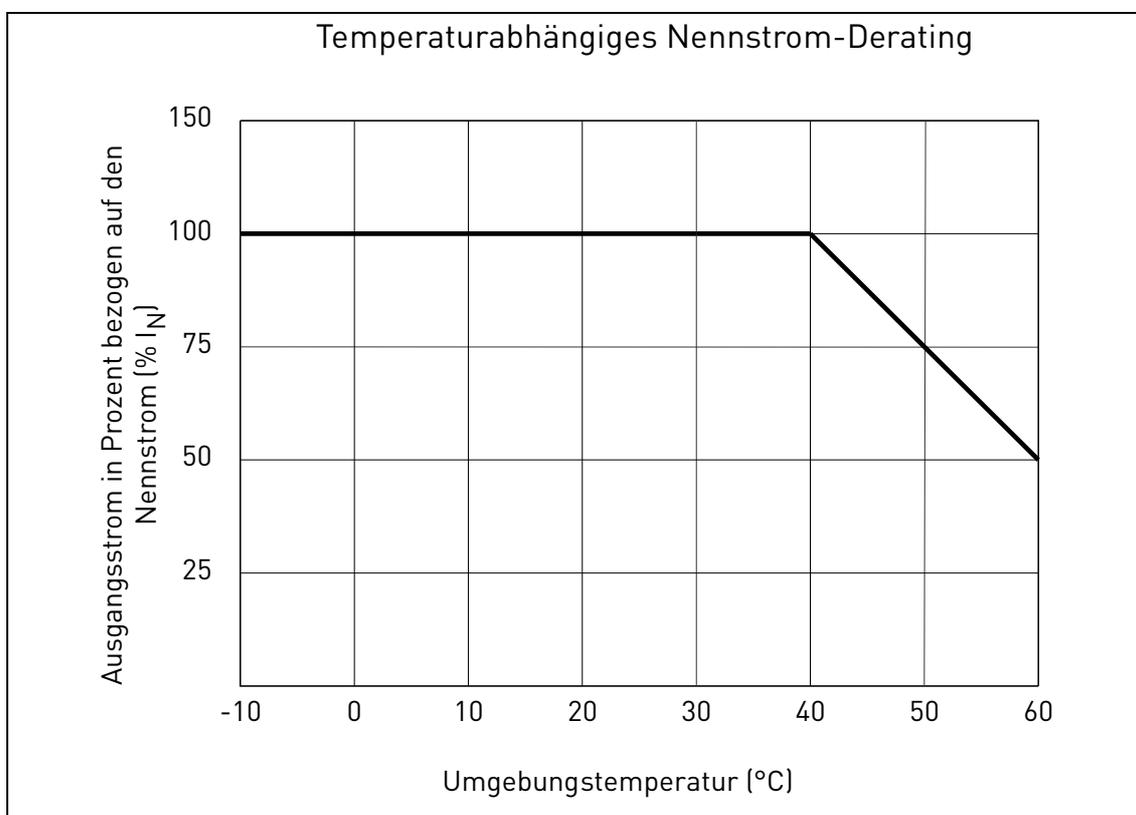


Abbildung 5. Derating-Kurve Temperatur-Ausgangsstrom.

**HINWEIS:** Die maximal zulässige Schaltfrequenz über 50°C beträgt 1,5 kHz.

Der Frequenzumrichter wird durch Lüftung gekühlt. Daher sicherstellen, dass ausreichend Freiraum um den Frequenzumrichter herum gelassen wird, um einen ausreichenden Luftstrom zu gewährleisten (siehe die Montageanweisungen in Kapitel 3).

### 1.9 ELEKTROMAGNETISCHE VERTRÄGLICHKEIT (EMV)

Der VACON® 100 X hält die Grenzwerte der Norm IEC 61000-3-12 ein, vorausgesetzt, dass die Kurzschlussleistung (SSC) größer oder gleich 120 an der Schnittstelle zwischen dem Versorgungsnetz des Anwenders und dem öffentlichen Stromnetz ist. Es liegt in der Verantwortung des Installateurs oder Anwenders der Ausrüstung ggf. durch Absprache mit dem Netzbetreiber sicherzustellen, dass die Ausrüstung nur an eine Versorgung mit einer Kurzschlussleistung SSC von größer oder gleich 120 angeschlossen wird.

## 1.10 KONFORMITÄTSERKLÄRUNG



### EC DECLARATION OF CONFORMITY

**Manufacturer's name:** Vacon Srl

**Manufacturer's address:** Via Roma, 2  
I-39014 Postal (BZ), Italy

We hereby declare that the following product

**Product name:** Vacon 100 AC drive

**Product Identification:** VACON0100-3L-a-b-c ±d ±e  
a = 0003 – 0012; (Frame Size 4)  
a = 0016 – 0031; (Frame Size 5)  
a = 0038 – 0072; (Frame Size 6)  
b = 2, 4, 5; (Voltage Rating)  
c = X; (Enclosure option)  
±d, ±e = Additional Codes

**Product Safety Functions:** Safe Torque Off (EN 61800-5-2:2007) and Emergency stop  
(EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010 in extracts)

Complies with the following EU legislation: Low Voltage Directive (LVD) 2006/95/EC, Electromagnetic Compatibility (EMC) 2004/108/EC, EC Machinery Directive 2006/42/EC.

**Notified body that carried out the EC type examination:**

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH,  
Alboinstr. 56, 12103 Berlin / Germany

Certification Body for Machinery NB 0035, Certificate No. 01/205/5219.01/13 (applied to b = 4, 5)

**The following standards and/or technical specifications referenced below were used:**

- EN 61800-5-2:2007
- EN 61800-5-1:2007 (LV Directive compliance)
- EN 61800-3:2004+A1:2012 (EMC Directive compliance)
- EN ISO 13849-1:2008+AC:2009
- EN 62061:2005+AC:2010

These products are intended for installation in machines. Operation is prohibited until it has been determined that the machines in which these products are to be installed, conforms to the above mentioned EC Directive(s).

**Signature**

Postal, 28.08.2014

Andrea Perin  
Country Manager



Abbildung 6. Konformitätserklärung.


**TÜVRheinland®**

**ZERTIFIKAT**  
**CERTIFICATE**

**EC Type-Examination Certificate**  
**Reg.-No.: 01/205/5219.01/13**

<b>Product tested</b>	Safety function "Safe Torque Off (STO)" within Adjustable Frequency AC Drive	<b>Certificate holder</b>	Vacon S.R.L. Via Roma, 2 39014 Postal (BZ) Italy
<b>Type designation</b>	Vacon 100 X AC Drive VACON0100-3L-a-b-c ±d ±e, a = 0003-0012; (Frame Size 4), a = 0016-0031; (Frame Size 5), a = 0038-0072; (Frame Size 6) b = 4, 5; (Voltage Rating), c = X; (Enclosure Option), ±d, ±e = Additional Codes	<b>Manufacturer</b>	see certificate holder
<b>Codes and standards forming the basis of testing</b>	EN 61800-5-2:2007 EN 61800-5-1:2007 EN 61800-3:2004 EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009		EN 62061:2005 + AC:2010 IEC 61508 Parts 1-7:2010 EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010 (in extracts)
<b>Intended application</b>	The safety function "Safe Torque Off" complies with the requirements of the relevant standards (PL e acc. to EN ISO 13849-1, SIL CL 3 acc. to EN 61800-5-2 / EN 62061 / IEC 61508) and can be used in applications up to PL e acc. to EN ISO 13849-1 and SIL 3 acc. to EN 62061 / IEC 61508.		
<b>Specific requirements</b>	The instructions of the associated Installation and Operating Manual shall be considered.		
It is confirmed that the product under test complies with the requirements for machines defined in Annex I of the EC Directive 2006/42/EC.			
This certificate is valid until 2018-11-28.			

The issue of this certificate is based upon an examination, whose results are documented in report-no.: 968/M 351.01/13 dated 2013-11-28.

This certificate is valid only for products which are identical with the product tested. It becomes invalid at any change of the codes and standards forming the basis of testing for the intended application.

Berlin, 2013-11-28

---

Certification Body for Machinery, NB 0035






---

apl.-Ing. Eberhard Frejno

© TÜV, TÜEV and TUV are registered trademarks. Utilisation and application requires prior approval.

TUV Rheinland Industrie Service GmbH, Albinstr. 56, 12103 Berlin / Germany  
Tel.: +49 30 7562-1557, Fax: +49 30 7562-1370, E-Mail: industrie-service@dt.tuv.com

19027 BB neuzeit 11.06

Abbildung 7. STO-Zertifizierung.

## 2. EMPFANG DER LIEFERUNG

Prüfen Sie, ob die Lieferung korrekt ist, indem Sie ihre Bestelldaten mit der Information des Frequenzumrichters vergleichen, die Sie auf dem Verpackungsaufkleber finden. Falls die Lieferung nicht Ihrer Bestellung entspricht, wenden Sie sich bitte umgehend an den Lieferanten. Siehe Kapitel 2.4.

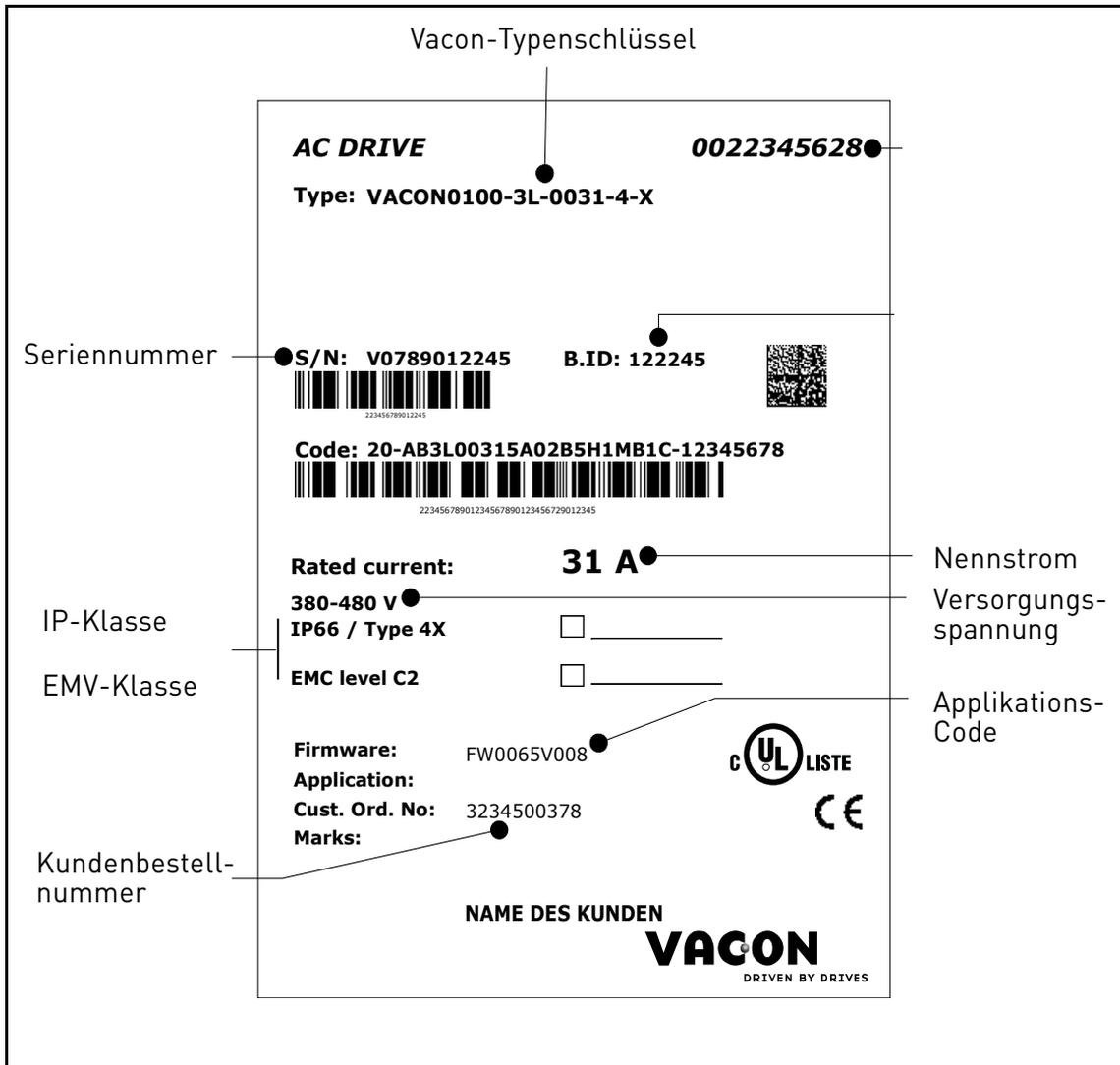


Abbildung 8. VACON® Verpackungsetikett.

## 2.1 TYPENKENNZEICHNUNGSCODE

Der VACON®-Typenkennzeichnungscode besteht aus einem Code mit neun Segmenten und optionalen +Codes. Jedes Segment des Typenkennzeichnungscode entspricht eindeutig dem Produkt und den Optionen, die Sie bestellt haben. Der Code hat das folgende Format:

**VACON0100-3L-0061-4-X +xxxx +yyyy**

### VACON

Dieses Segment ist allen Produkten gemein.

### 0100

Produktreihe:

0100 = VACON® 100

### 3L

Eingang/Funktion:

3L = Dreiphaseneingang

### 0061

Nennstrom des Frequenzumrichters in Am-  
pere; z.B. 0061 = 61 A

Siehe Tabelle 28 und Tabelle 29 für alle  
Nennwerte des Frequenzumrichters.

### 4

Versorgungsspannung:

2 = 208-240 V

4 = 380-480 V

5 = 380-500 V

### X

-IP66/ Typ 4X

-EMV-Klasse C2

-Zwei Relaisausgänge

-Ein Thermistoreingang

-STO

-GP-Applikation installiert

### +xxxx +yyyy

Zusatzcodes (Mehrere mögliche Optionen).

Beispiele für Zusatzcodes:

+HMGR

Grafiksteuertafel IP66

+F0065

HVAC-Applikation installiert

+F0159

FLOW-Applikation installiert

+SRBT

Integrierte Batterie für Echtzeituhr (Real  
Time Clock)

+FBIE

Onboard-Feldbus-Protokolle aktiviert (Ether-  
net IP und Profinet IO)

+FBEI

Onboard-Ethernet IP-Protokoll aktiviert

+FBPN

Onboard-Profinet IO-Protokoll aktiviert

## 2.2 BESTELLNUMMER

Die Bestellnummern der Vacon 100X Gerätefamilie sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Baugröße	Bestellnummer	Beschreibung
<b>Netzspannung 3AC 208-240V</b>		
<b>MM4</b>	VACON0100-3L-0007-2-X	1.1 kW - 1.5 HP drive
	VACON0100-3L-0008-2-X	1.5 kW - 2.0 HP drive
	VACON0100-3L-0011-2-X	2.2 kW - 3.0 HP drive
	VACON0100-3L-0012-2-X	3.0 kW - 4.0 HP drive
<b>MM5</b>	VACON0100-3L-0018-2-X	4.0 kW - 5.0 HP drive
	VACON0100-3L-0024-2-X	5.5 kW - 7.5 HP drive
	VACON0100-3L-0031-2-X	7.5 kW - 10.0 HP drive
<b>MM6</b>	VACON0100-1L-0048-2-X	11.0 kW - 15.0 HP drive
	VACON0100-1L-0062-2-X	15.0 kW - 20.0 HP drive
<b>Netzspannung 3AC 380-480V</b>		
<b>MM4</b>	VACON0100-3L-0003-4-X	1.1 kW - 1.5 HP drive
	VACON0100-3L-0004-4-X	1.5 kW - 2.0 HP drive
	VACON0100-3L-0005-4-X	2.2 kW - 3.0 HP drive
	VACON0100-3L-0008-4-X	3.0 kW - 4.0 HP drive
	VACON0100-3L-0009-4-X	4.0 kW - 5.0 HP drive
	VACON0100-3L-0012-4-X	5.5 kW - 7.5 HP drive
<b>MM5</b>	VACON0100-3L-0016-4-X	7.5 kW - 10.0 HP drive
	VACON0100-3L-0023-4-X	11.0 kW - 15.0 HP drive
	VACON0100-3L-0031-4-X	15.0 kW - 20.0 HP drive
<b>MM6</b>	VACON0100-3L-0038-4-X	18.5 kW - 25.0 HP drive
	VACON0100-3L-0046-4-X	22.0 kW - 30.0 HP drive
	VACON0100-3L-0061-4-X	30.0 kW - 40.0 HP drive
	VACON0100-3L-0072-4-X	37.0 kW - 50.0 HP drive
<b>Netzspannung 3AC 380-500V</b>		
<b>MM4</b>	VACON0100-3L-0003-5-X	1.1 kW - 1.5 HP drive
	VACON0100-3L-0004-5-X	1.5 kW - 2.0 HP drive
	VACON0100-3L-0005-5-X	2.2 kW - 3.0 HP drive
	VACON0100-3L-0008-5-X	3.0 kW - 4.0 HP drive
	VACON0100-3L-0009-5-X	4.0 kW - 5.0 HP drive
	VACON0100-3L-0012-5-X	5.5 kW - 7.5 HP drive
<b>MM5</b>	VACON0100-3L-0016-5-X	7.5 kW - 10.0 HP drive
	VACON0100-3L-0023-5-X	11.0 kW - 15.0 HP drive
	VACON0100-3L-0031-5-X	15.0 kW - 20.0 HP drive
<b>MM6</b>	VACON0100-3L-0038-5-X	18.5 kW - 25.0 HP drive
	VACON0100-3L-0046-5-X	22.0 kW - 30.0 HP drive
	VACON0100-3L-0061-5-X	30.0 kW - 40.0 HP drive
	VACON0100-3L-0072-5-X	37.0 kW - 50.0 HP drive

*Tabelle 3. Weitere Informationen zu den Bestellnummern der Vacon 100X Geräte finden Sie im Kapitel 7.*

### 2.3 AUSPACKEN UND ANHEBEN DES FREQUENZUMRICHTERS

Die Masse der Frequenzumrichter variiert je nach Baugröße. Um den Umrichter aus der Verpackung anzuheben, könnte spezielles Hebezeug notwendig sein. Siehe die Masse jeder einzelnen Baugröße in nachstehende Tabelle 4.

Baugröße	Gewicht	
	[kg]	[lb]
MM4	8,8	19.4
MM5	14,9	32.8
MM6	31,5	69.4

Tabelle 4. Gewichte der Baugrößen.

Die VACON® 100 X Frequenzumrichter werden vor der Auslieferung an den Kunden sorgfältigen Tests und Qualitätsprüfungen im Werk unterzogen. Prüfen Sie trotzdem nach dem Öffnen der Verpackung, dass keine Spuren von Transportschäden am Gerät sichtbar sind und dass die Lieferung vollständig ist.

Sollte der Frequenzumrichter während des Transports beschädigt worden sein, wenden Sie sich bitte zuerst an das Transportversicherungsunternehmen oder an den Transporteur.

### 2.4 ZUBEHÖR

Nachdem die Transportverpackung geöffnet und der Frequenzumrichter herausgehoben wurde, sofort kontrollieren, ob diese verschiedenen Zubehörteile in der Lieferung enthalten sind. Der Inhalt der Zubehörtasche variiert je nach Größe des Frequenzumrichters:

#### 2.4.1 BAUGRÖSSE MM4

Artikel	Menge	Zweck
Verbinder STO-Klemmen	1	Sechspoliger schwarzer Verbindungsstecker (siehe Abbildung 9) zur Verwendung der STO-Funktion
M4 x 12 DIN6900-3-Combi-Delta-Tx Schraube	10	Schrauben für Steuerkabel-Schellen
M1-3 Kabelschelle	5	Einführen der Steuerleitungen
M4 x 12 DIN6900-3-Combi-Delta-Tx Schraube	6	Schrauben für Leistungskabel
M25 Kabelschelle	3	Einführen Leistungskabel
Aufkleber 'Product modified' ('Gerät modifiziert')	1	Informationen zu Änderungen
HMI-Anschlusskappe*	1	Verschlusskappe für den Steuertafel-Anschluss

Tabelle 5. Inhalt der Zubehörtasche, MM4.

\*. Nur mitgeliefert, wenn der FU mit Steuertafel geliefert wird.

**2.4.2 BAUGRÖSSE MM5**

Artikel	Menge	Zweck
Verbinder STO-Klemmen	1	Sechspoliger schwarzer Verbindungsstecker (siehe Abbildung 9) zur Verwendung der STO-Funktion
M4 x 12 DIN6900-3-Combi-Delta-Tx Schraube	10	Schrauben für Steuerkabel-Schellen
M1-3 Kabelschelle	5	Einführen der Steuerleitungen
M4 x 12 DIN6900-3-Combi-Delta-Tx Schraube	6	Schrauben für Leistungskabel
M32 Kabelschelle	3	Einführen Leistungskabel
Aufkleber 'Product modified' ('Gerät modifiziert')	1	Informationen zu Änderungen
HMI-Anschlusskappe*	1	Verschlusskappe für den Steuertafel-Anschluss

*Tabelle 6. Inhalt der Zubehörtasche, MM5.*

\*. Nur mitgeliefert, wenn der FU mit Steuertafel geliefert wird.

**2.4.3 BAUGRÖSSE MM6**

Artikel	Menge	Zweck
Verbinder STO-Klemmen	1	Sechspoliger schwarzer Verbindungsstecker (siehe Abbildung 9) zur Verwendung der STO-Funktion
M4 x 12 DIN6900-3-Combi-Delta-Tx Schraube	10	Schrauben für Steuerkabel-Schellen
M1-3 Kabelschelle	5	Einführen der Steuerleitungen
M4 x 25 DIN6900-3-Combi-Delta-Tx Schraube	6	Schrauben für Leistungskabel
M40 Kabelschelle	3	Einführen Leistungskabel
Aufkleber 'Product modified' ('Gerät modifiziert')	1	Informationen zu Änderungen
HMI-Anschlusskappe*	1	Verschlusskappe für den Steuertafel-Anschluss

*Tabelle 7. Inhalt der Zubehörtasche, MM6.*

\*. Nur mitgeliefert, wenn der FU mit Steuertafel geliefert wird.

2.4.4 VERBINDER STO-KLEMMEN

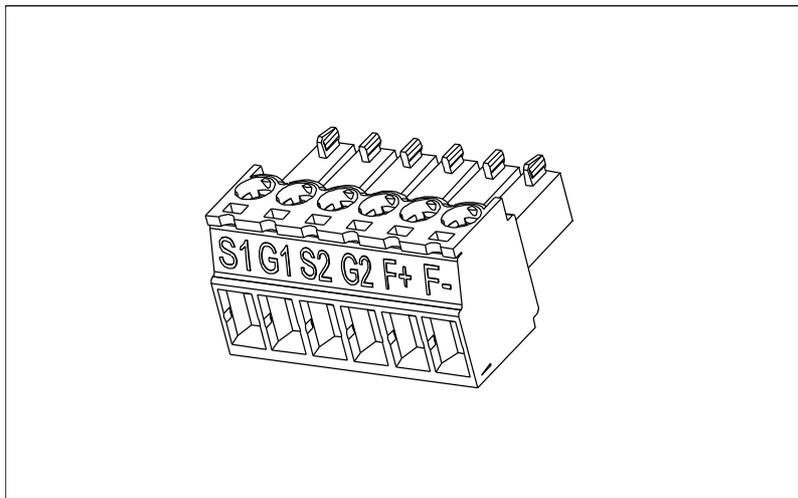


Abbildung 9. STO-Verbinder.

2.4.5 AUFKLEBER ‘PRODUCT MODIFIED’ (‘GERÄT MODIFIZIERT’)

Im kleinen, mitgelieferten Plastikbeutel finden Sie einen silbernen Aufkleber *Product modified* (‘Gerät modifiziert’). Zweck dieses Aufklebers ist es, das Servicepersonal über die Umrüstungen des Frequenzumrichters zu informieren. Kleben Sie den Aufkleber auf die Seite des Frequenzumrichters, damit dieser nicht verloren geht. Sollte der Frequenzumrichter zu einem späteren Zeitpunkt umgerüstet werden, diese Änderung am Aufkleber notieren.

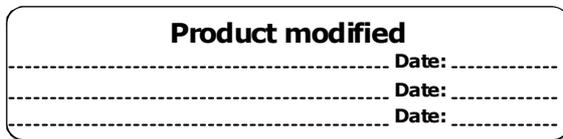


Abbildung 10. Aufkleber 'Product modified' (‘Gerät modifiziert’).

2.4.6 ENTSORGUNG

	<p>Wenn das Gerät das Ende seiner Lebensdauer erreicht hat, darf es nicht mit dem normalen Hausmüll entsorgt werden. Die Hauptbestandteile des Produkts können wiederverwertet werden, aber einige müssen je nach Art des Materials und Bauteils getrennt entsorgt und als Sondermüll aus elektrischen und elektronischen Komponenten behandelt werden. Um eine sichere und umweltfreundliche Abfallbehandlung zu gewährleisten, sollte das Produkt zu einer geeigneten Recyclingstelle gebracht oder zum Hersteller zurückgesendet werden.</p> <p>Beachten Sie bitte diesbezüglich die örtlichen und sonstigen geltenden Gesetze, da sie eventuell für bestimmte Komponenten Sonderbehandlungen vorschreiben, oder wenn eine Sonderbehandlung ökologisch sinnvoll wäre.</p>
--	--

### 3. MONTAGE

VACON® 100 X ist die ideale Lösung für eine dezentralisierte Installation. Dieser Frequenzumrichter wurde für die Wandmontage oder eine direkte Montage am Motor konzipiert, die Raum einspart und die Verkabelung vereinfacht. In beiden Fällen muss sichergestellt werden, dass die Montagefläche eben ist.

#### 3.1 ABMESSUNGEN, MM4

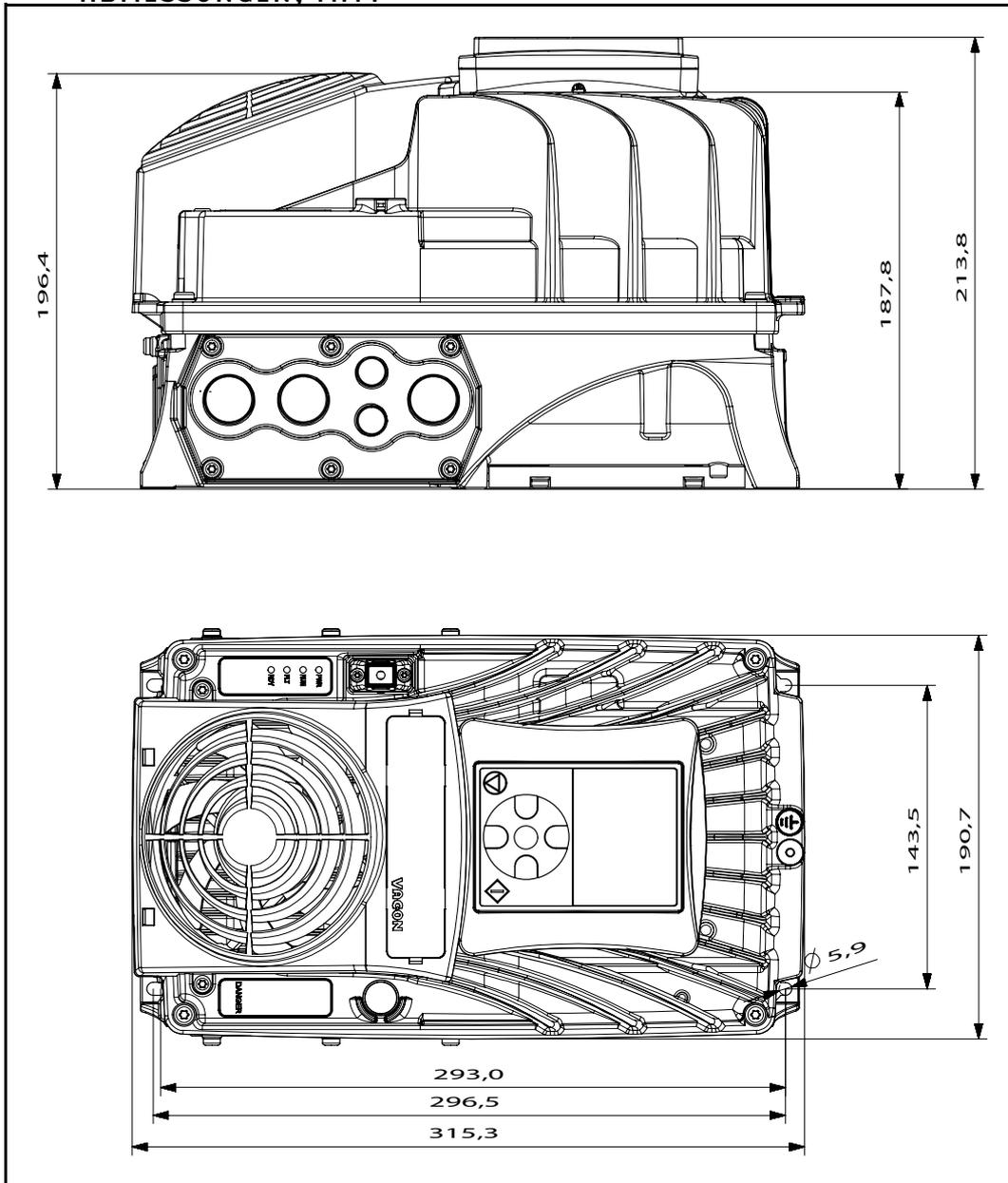


Abbildung 11. VACON® 100 X Frequenzumrichter Abmessungen, MM4.

Baugröße	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

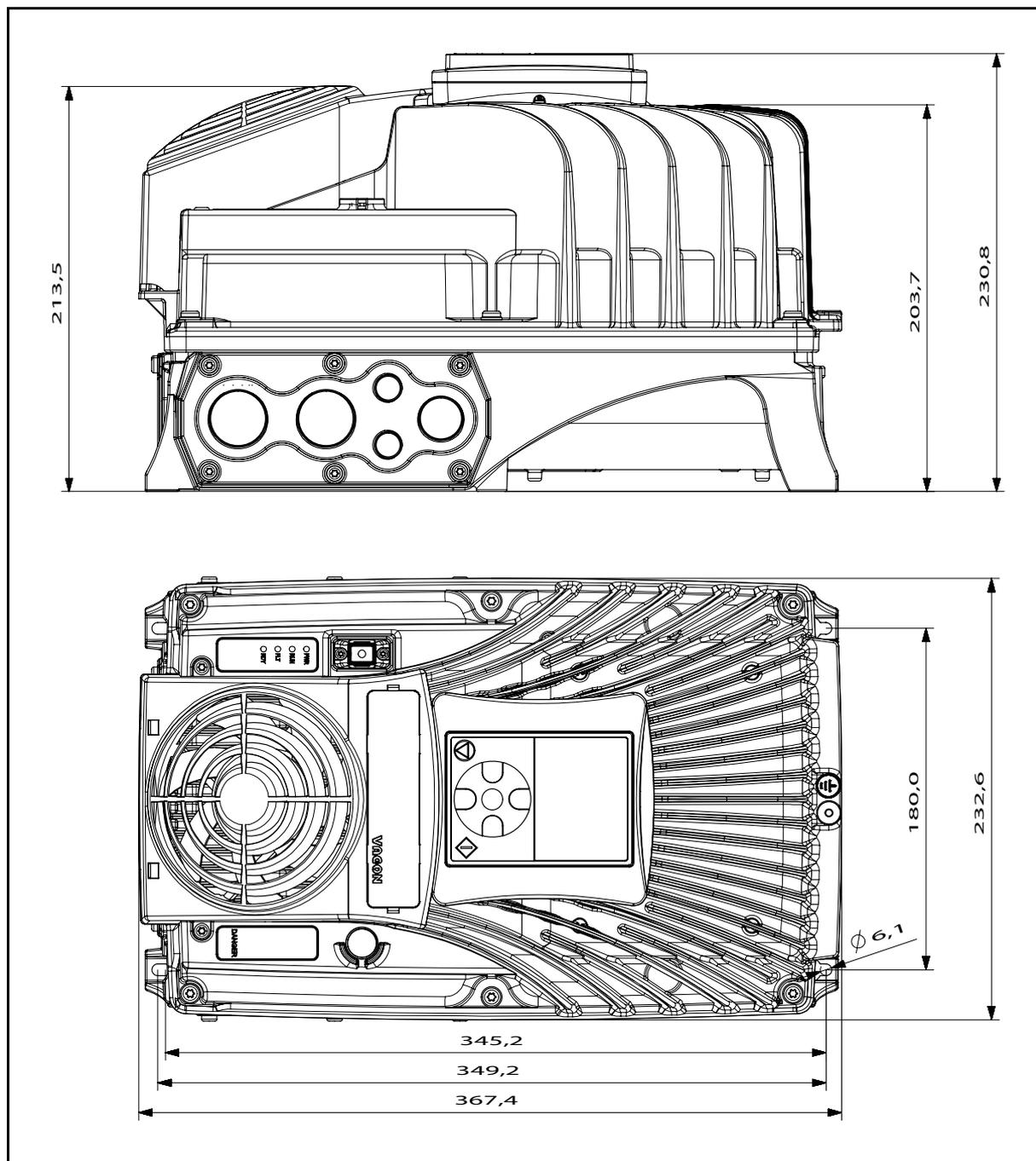


Abbildung 12. VACON® 100 X Frequenzumrichter Abmessungen, MM5.

Baugröße	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

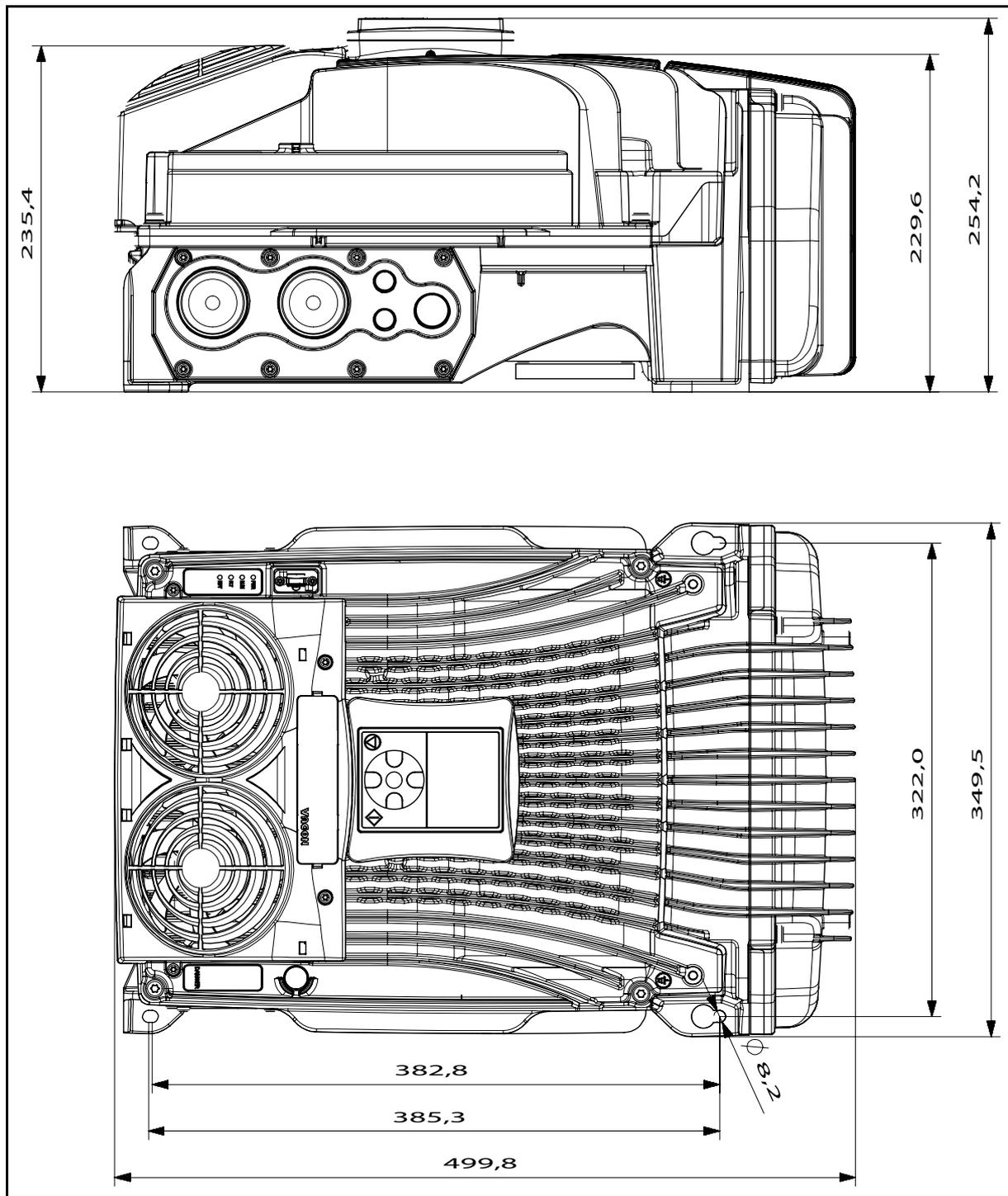


Abbildung 13. VACON® 100 X Frequenzumrichter Abmessungen, MM6.

Baugröße	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 ERLÄUTERUNG DES MODULAREN AUFBAUS

Das mechanische Konzept des Frequenzumrichters VACON® 100 X basiert auf zwei getrennten Teilen, Leistung und Steuerung, die miteinander durch Steckklemmen verbunden sind. Die Leistungseinheit enthält die gesamte Leistungselektronik, wie die EMV-Filter, IGBTs, Kondensatoren, Drosseln oder Leistungsplatinen. Die Steuerplatine und die Steuerklemmen befinden sich hingegen im Klemmenkasten.

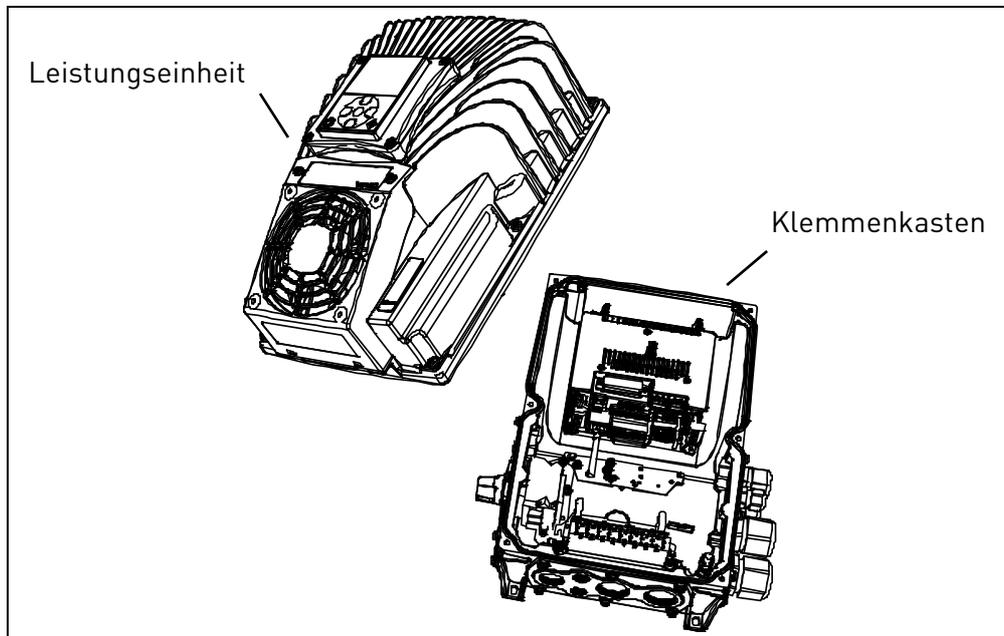


Abbildung 14. VACON® 100 X Frequenzumrichter Module.

### 3.5 MONTAGE

Der Umrichter besteht aus zwei Hauptelementen:

1. Dem Klemmenkasten, der die Leistungsklemmen und die Steuerplatine mit den Steuerklemmen enthält, und
2. Der Leistungseinheit, die die gesamte Leistungselektronik enthält.

Für die Installation des Umrichters müssen die beiden Teile getrennt werden. Der Klemmenkasten muss zuerst befestigt und komplett verkabelt werden. Danach wird die Leistungseinheit am Klemmenkasten eingesteckt und mit 4 (Baugröße MM4 und MM6) oder 6 (Baugröße MM5) eigenen Schrauben befestigt, die sich oben auf der Leistungseinheit befinden (siehe Abbildung 15.). Um die angegebene IP-Klasse zu gewährleisten, wird ein Anzugsmoment von 2-3 Nm empfohlen. Die Schrauben sollten über Kreuz angezogen werden.

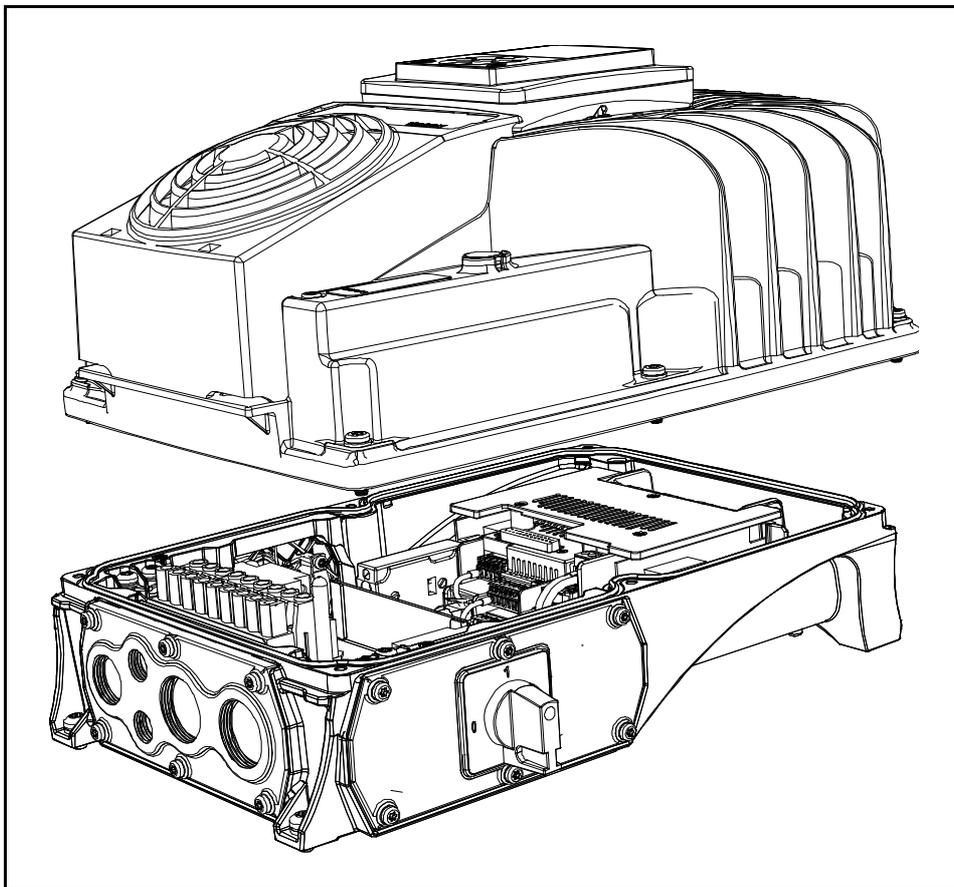


Abbildung 15. Trennung der Module (Beispiel Baugröße MM5).

### 3.5.1 WANDMONTAGE

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

Die empfohlene Schrauben- oder Bolzengröße ist M5 für Baugröße MM4, M6 für Baugröße MM5 und M8 für Baugröße MM6.

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

Tabelle 8. Schrauben für die Wandmontage.

### 3.5.2 MONTAGE AM MOTOR

Der Umrichter kann auch an einem Motor montiert werden (auf der Oberseite oder einer beliebigen Seite des Motors). Der Umrichter ist mit einem vom Motor unabhängigen Kühlsystem ausgestattet. Für die Montage am Motor sind spezielle Adapterkomponenten notwendig. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen VACON® Vertriebshändler.

### 3.5.3 GETRENNTE MODULE

Um den Austausch im Falle einer Störung zu erleichtern, befinden sich die Leistungs- und Steuereinheit in zwei getrennten Teilen, die durch Steckklammen miteinander verbunden sind:

- Leistungseinheit: Kühlkörper mit der gesamten Leistungselektronik
- Klemmenkasten: Block mit der Steuereinheit und den Leistungsklammern

Zuerst muss der Klemmenkasten befestigt und verkabelt werden. Dann muss die Leistungseinheit eingesteckt und mit den vorgesehenen Schrauben am Klemmenkasten befestigt werden (siehe Tabelle 9). Um die angegebene IP-Klasse aufrecht zu erhalten, **wird ein Anzugsmoment von 2-3 Nm empfohlen.**

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

Tabelle 9. Schrauben für die Befestigung der Leistungseinheit am Klemmenkasten.

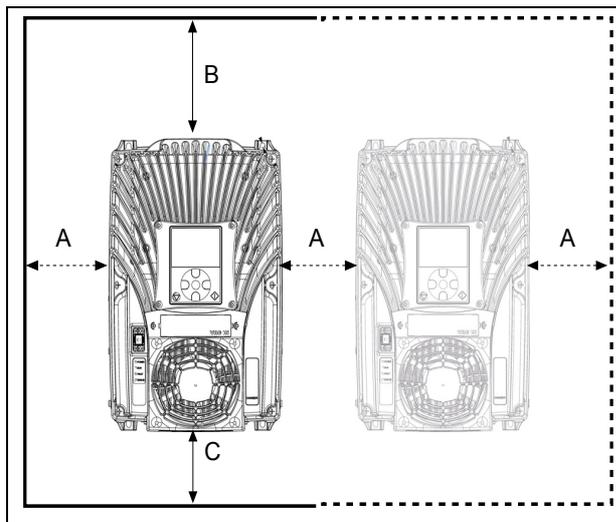
### 3.6 KÜHLUNG

Der Frequenzumrichter erzeugt während des Betriebs Hitze und wird durch von einem Gebläse in Umlauf gebrachte Luft gekühlt. Das Kühlkonzept ist vom Motorgebläse unabhängig.

Um den Frequenzumrichter herum muss genug Freiraum gelassen werden, um eine ausreichende Luftströmung und Kühlung zu gestatten. Verschiedene Wartungseingriffe könnten auch einen bestimmten Freiraum erfordern.

Der in Tabelle 10 angegebene Mindestfreiraum darf nicht unterschritten werden. Es ist auch wichtig, sicherzustellen, dass die Temperatur der Kühlluft die maximale Umgebungstemperatur des Frequenzumrichters nicht überschreitet.

Für weitere Informationen zu den erforderlichen Freiräumen bei verschiedenen Installationen wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen VACON® Vertriebshändler.



Mindestfreiraum [mm]			
Typ	A	B	C
Alle Typen	80	160	60

Tabelle 10. Mindestfreiräume um Frequenzumrichter.

A = Freiraum links und rechts vom Frequenzumrichter  
 B = Freiraum über dem Frequenzumrichter  
 C = Freiraum unter dem Frequenzumrichter

Abbildung 16. Installationsabstände.

Typ	Erforderliche Kühlluft [m <sup>3</sup> /h]
MM4	140
MM5	140
MM6	280

Tabelle 11. Erforderliche Kühlluft.

Sollten Sie weitere Angaben zum Kühlsystem des VACON® 100 X benötigen, wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen VACON® Vertriebshändler.



## 4. VERDRÄHTUNG

Die Netzkabel werden an die Klemmen L1, L2 und L3 und die Motorkabel an die mit U, V und W gekennzeichneten Klemmen angeschlossen. Siehe Hauptanschlussplan auf Abbildung 17. Siehe auch Tabelle 12 für die Kabelempfehlungen für verschiedene EMV-Klassen.

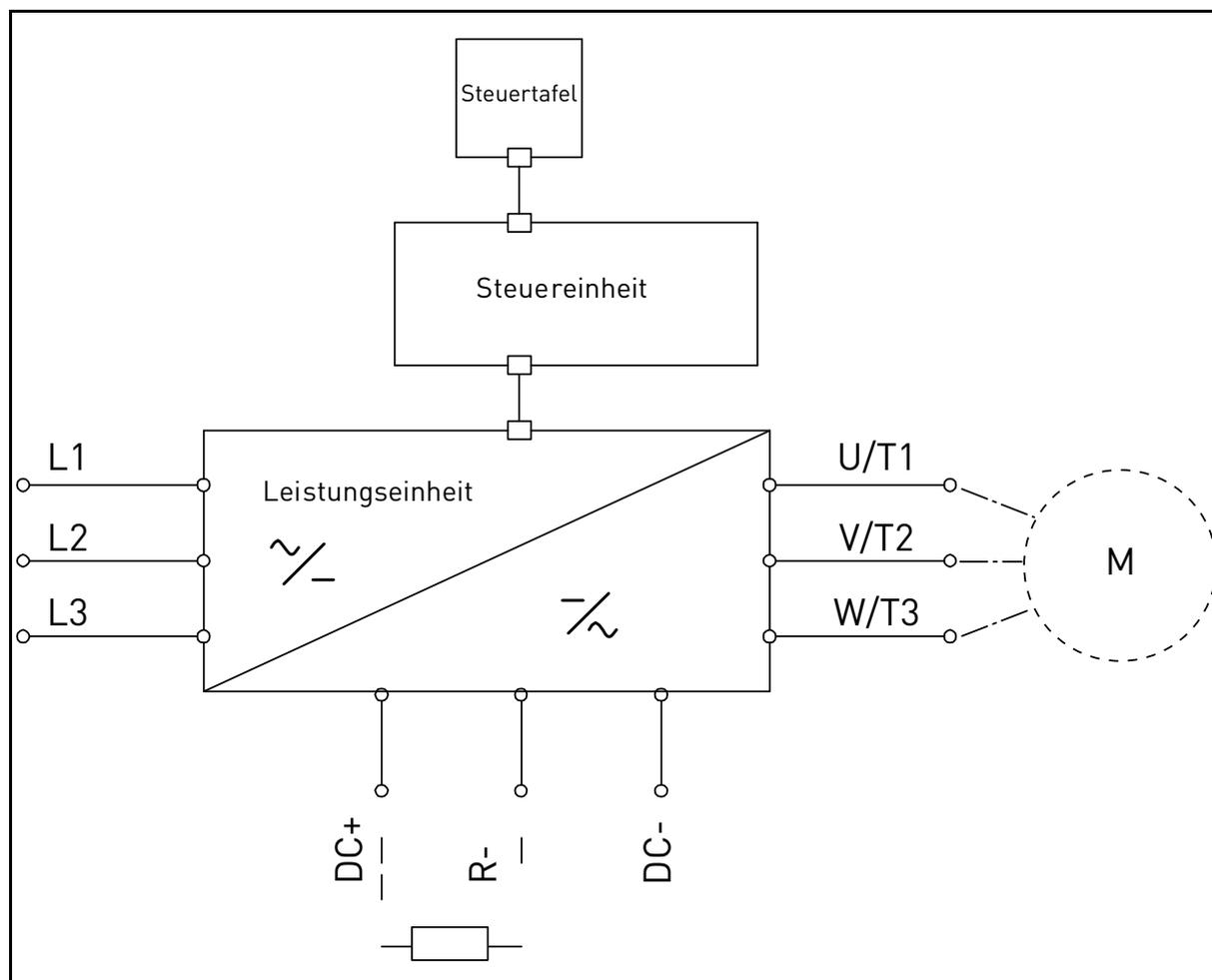


Abbildung 17. Leistungsanschlüsse.

Kabel mit einer Wärmebeständigkeit in Übereinstimmung mit den Anwendungsanforderungen benutzen. Die Kabel und Sicherungen müssen entsprechend des Nenn-AUSGANGSSTROMS des Frequenzumrichters bemessen werden, der vom Typenschild abgelesen werden kann.

Kabeltyp	EMV-Klassen		
	1. Umgebung	2. Umgebung	
	Kategorie C2	Kategorie C3	Kategorie C4
Netzkabel	1	1	1
Motorkabel	3*	2	2
Steuerkabel	4	4	4

Tabelle 12. Erforderliche normgerechte Kabeltypen.

- 1 = Für ortsfeste Installation und die spezifische Netzspannung vorgesehene Stromkabel. Geschirmtes Kabel nicht notwendig. (MCMK oder ähnliches empfohlen).
- 2 = Symmetrisches Stromkabel mit konzentrischem Schutzleiter und passend für die spezifische Netzspannung. (MCMK oder ähnliches empfohlen). Siehe Abbildung 18.
- 3 = Symmetrisches Stromkabel mit kompaktem, niederohmigem Schirm und passend für die spezifische Netzspannung. [MCCMK, EMCCK oder ähnliches empfohlen; Empfohlene Transferimpedanz des Kabels (1...30MHz) max. 100 mOhm/m]. Siehe Abbildung 18. \*360°-Erdung des Schirms mit Kabelverschraubungen auf der Motorseite erforderlich für EMV-Kategorie C2.
- 4 = Geschirmtes Kabel, ausgestattet mit kompaktem, niederohmigem Schirm (JAMAK, SAB/ÖZCuY-0 oder ähnliches).

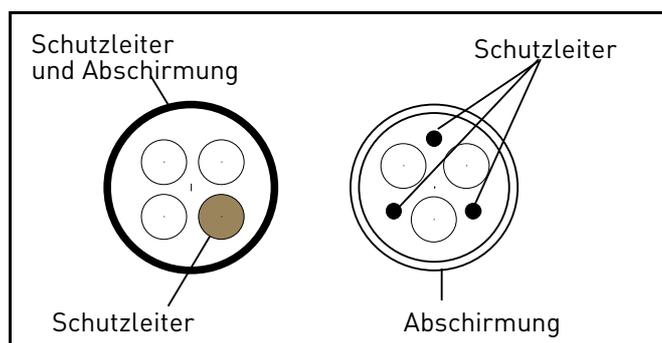


Abbildung 18.

**HINWEIS:** Die EMV-Anforderungen werden mit den werkseitig eingestellten Schaltfrequenzen erfüllt (alle Baugrößen).

**HINWEIS:** Wenn ein Schaltorgan zwischen Motor und Umrichter angeschlossen ist, muss auch dieses in die Führung der Kabelschirmung mit einbezogen werden, um die Schirmwirkung nicht zu verschlechtern.

#### 4.1 LEISTUNGSSCHALTER

Zum Abschalten des Umrichters muß ein externer Leistungsschalter, der zwischen der Netzeinspeisung und den Umrichter-Netzanschlußklemmen installiert ist, vorgesehen werden. Dieser muss eine Charakteristik vom **Typ B oder C** haben und über ein **Schaltvermögen, welches dem 1,5-2-fachen Umrichter-Nennstrom** (siehe Tabelle 28 und Tabelle 29) entspricht, verfügen.

**HINWEIS:** Leistungsschalter sind nicht erlaubt bei Anlagen, in denen C-UL erforderlich ist. Nur Sicherungen werden empfohlen.

#### 4.2 UL-KABELNORMEN

Für eine Übereinstimmung mit den UL-Normen (Underwriters Laboratories) ein Kupferkabel mit UL-Zulassung und einer Mindestwärmebeständigkeit von +70/75°C benutzen. Nur Leiter der Klasse 1 benutzen.

Die Frequenzumrichter eignen sich zum Einsatz in einem Netz, das nicht mehr als 100 kA RMS symmetrisch, max. 600V AC liefern kann, wenn sie von T oder J-Klasse Sicherungen geschützt.



Der integrierte Halbleiter-Kurzschlussschutz bietet keinen Schutz für Zweigstromkreise. Der Schutz der Zweigstromkreise muss gemäß Herstellerangaben, dem "**National Electric Code**" und allen zusätzlichen lokalen Bestimmungen ausgeführt sein.

---

### 4.3 BESCHREIBUNG DER KLEMMEN

Die folgenden Bilder beschreiben die Leistungsanschlüsse und die typischen Verdrahtungen für Vacon® 100X Geräte.

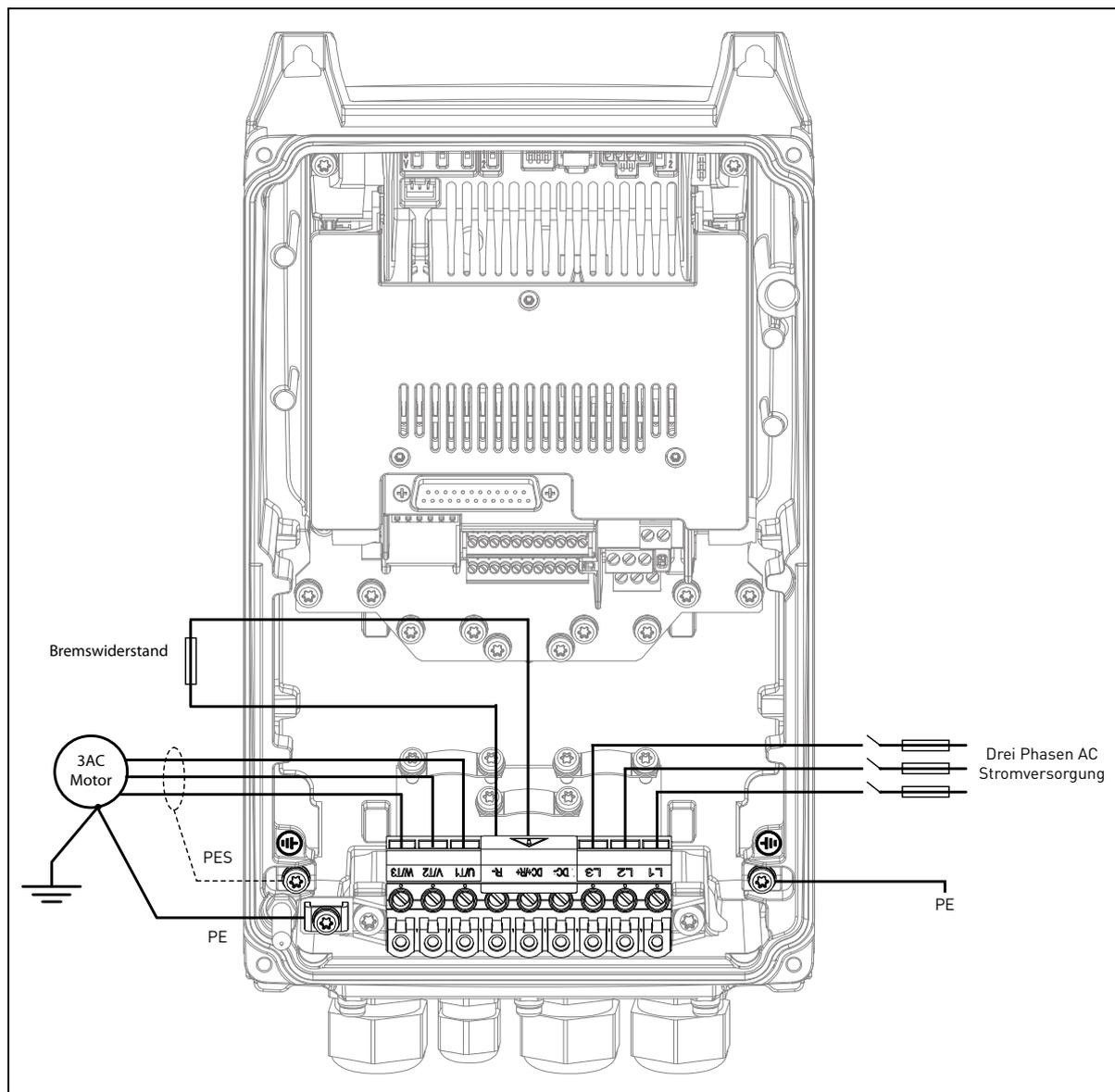


Abbildung 19. Leistungsanschlüsse, MM4.

Klemme	Beschreibung
L1 L2 L3	Die Netzkabel werden an die Klemmen L1, L2 und L3
DC- DC+/R+ R-	DC-Bus-Anschlüsse (DC- DC +) und Bremswiderstandsklemmen (R + R-)
U/T1 V/T2 W/T3	Die Motorkabel werden an die mit U, V und W gekennzeichneten Klemmen angeschlossen

Tabelle 13. Beschreibung der Klemmen.

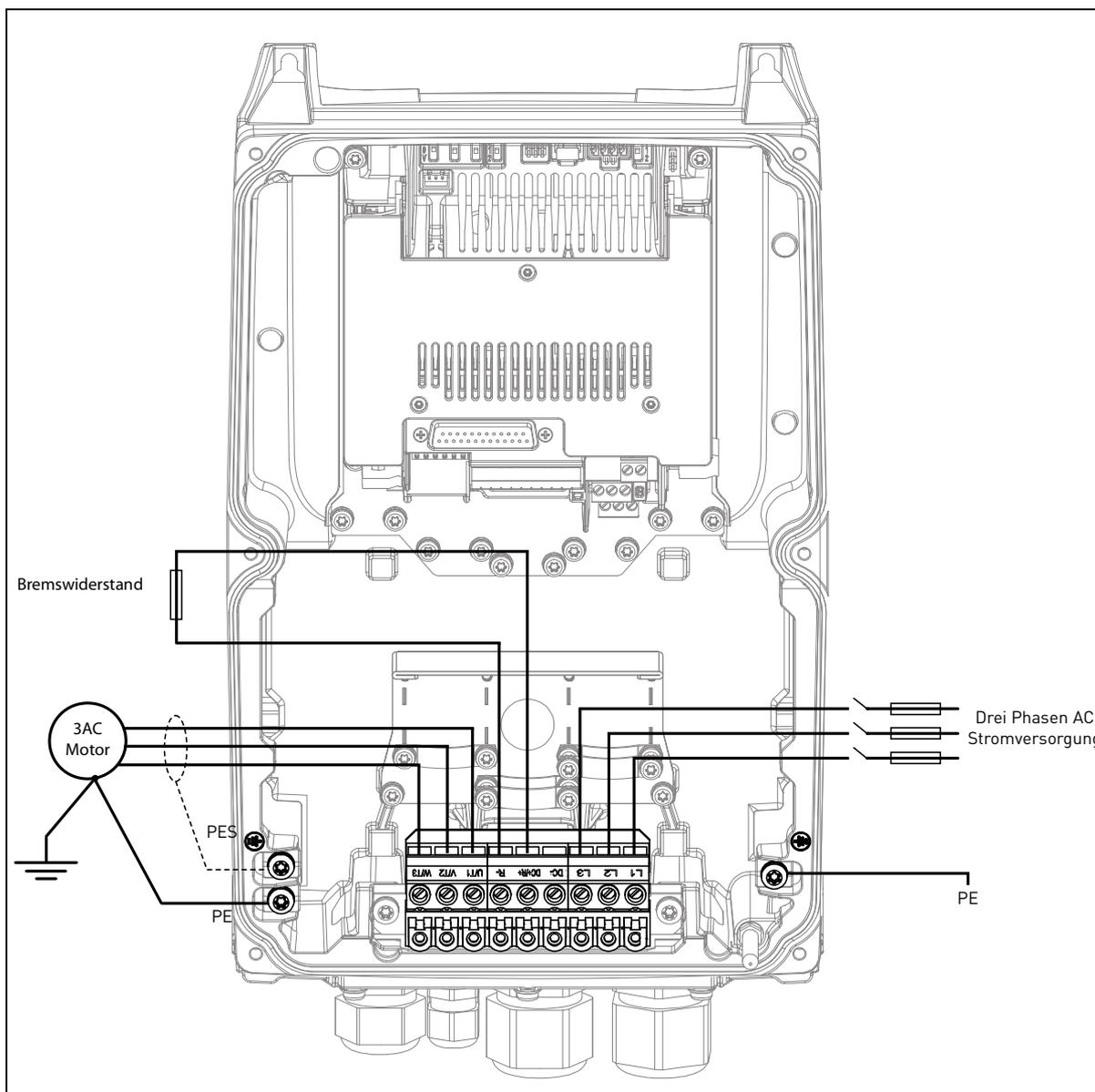


Abbildung 20. Leistungsanschlüsse, MM5.

Klemme	Beschreibung
L1 L2 L3	Die Netzkabel werden an die Klemmen L1, L2 und L3
DC- DC+/R+ R-	DC-Bus-Anschlüsse (DC- DC +) und Bremswiderstandsklemmen (R + R-)
U/T1 V/T2 W/T3	Die Motorkabel werden an die mit U, V und W gekennzeichneten Klemmen angeschlossen

Tabelle 14. Beschreibung der Klemmen.

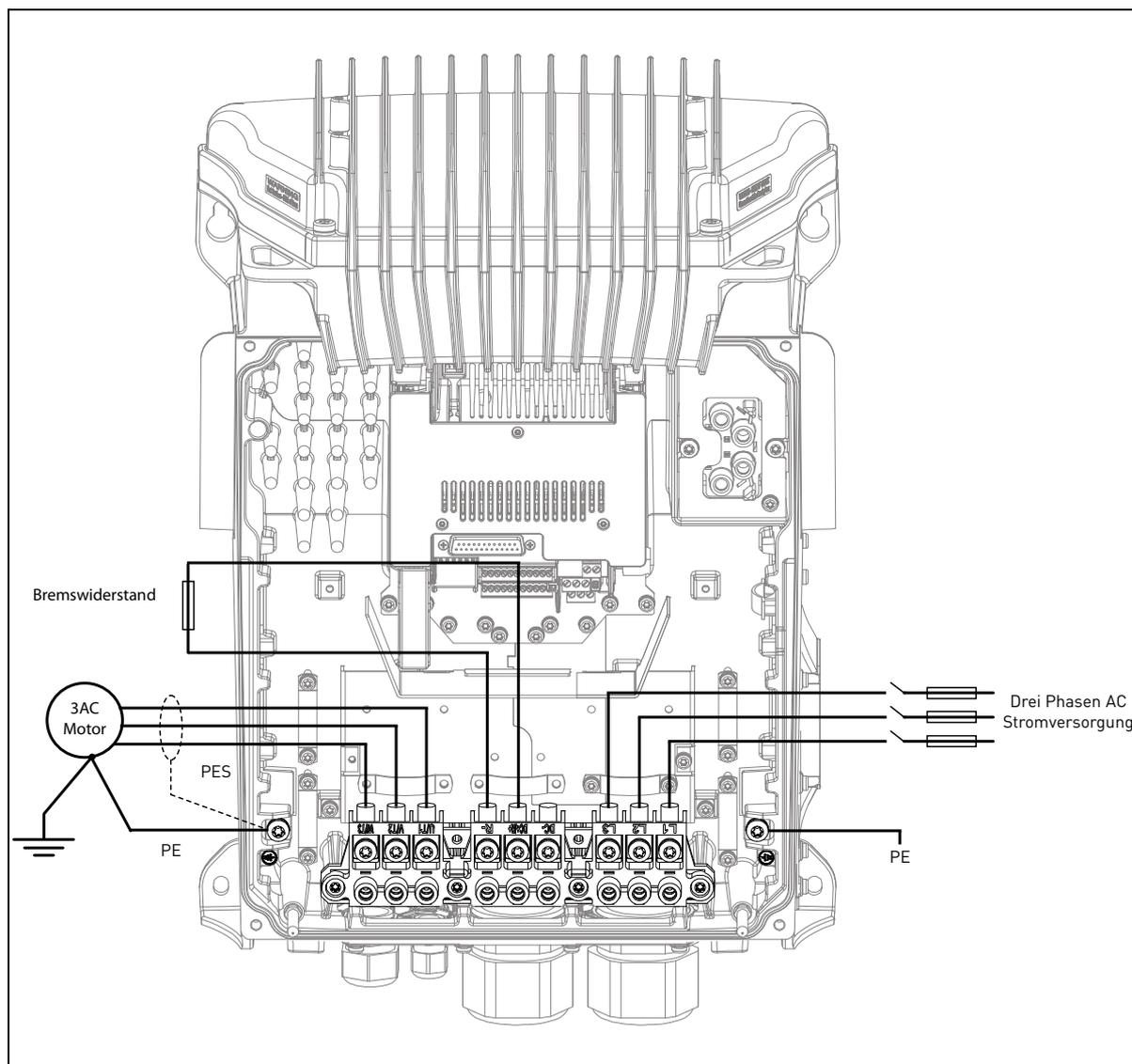


Abbildung 21. Leistungsanschlüsse, MM6.

Klemme	Beschreibung
L1 L2 L3	Die Netzkabel werden an die Klemmen L1, L2 und L3
DC- DC+/R+ R-	DC-Bus-Anschlüsse (DC- DC +) und Bremswiderstandsklemmen (R + R-)
U/T1 V/T2 W/T3	Die Motorkabel werden an die mit U, V und W gekennzeichneten Klemmen angeschlossen

Tabelle 15. Beschreibung der Klemmen.

#### 4.4 KABELBEMESSUNG UND -AUSWAHL

Tabelle 16 zeigt die Mindestabmessungen der Cu-Kabel und die entsprechenden Sicherungsgrößen. Diese Anweisungen gelten nur für Fälle mit einem Motor und einem Kabelanschluss vom Frequenzumrichter zum Motor. In allen anderen Fällen wenden Sie sich bitte für weitere Informationen an das Werk.

##### 4.4.1 KABEL- UND SICHERUNGSGRÖSSEN

Die empfohlenen Sicherungstypen sind gG/gL (IEC 60269-1). Die Nennspannung der Sicherung sollte in Übereinstimmung mit dem Versorgungsnetz ausgewählt werden. Die endgültige Auswahl sollte in Übereinstimmung mit lokalen Bestimmungen, Kabelinstallationsbedingungen und Kabelspezifikationen getroffen werden. Größere Sicherungen als die unten empfohlenen sollten nicht benutzt werden.

Sicherstellen, dass die Ansprechzeit der Sicherung unter 0,4 Sekunden liegt. Die Ansprechzeit hängt vom benutzten Sicherungstyp und der Impedanz des Versorgungskreises ab. Für flinke Sicherungen wenden Sie sich bitte an das Werk. Vacon bietet auch Empfehlungen für superflinke Sicherungen der gS (IEC 60269-4).

Baugröße	Typ	I <sub>EINGANG</sub> [A]	Sicherung (gG/gL) [A]	Netz- und Motorkabel Cu [mm <sup>2</sup> ]	Kabelquerschnitt	
					Netzklemme [mm <sup>2</sup> ]	Erdungs- klemme [mm <sup>2</sup> ]
MM4	0003 4 - 0004 4 0003 5 - 0004 5	3.4 - 4.6	6	3*1.5+1.5	1—6 Massiv 1—4 Feindrätig	M4 Kabelschuh 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 Massiv 0.5—6 Fein- drätig	M4 Kabelschuh 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 Massiv 0.5—6 Fein- drätig	M4 Kabelschuh oder 1—6
MM5	0018 2 0016 4 0016 5	16.1 15.4	20	3*6+6	0.5—16 Massiv oder Feindrätig	M5 Kabelschuh oder 1—10
	0024 2 0023 4 0023 5	21.7 21.3	25	3*6+6	0.5—16 Massiv oder Feindrätig	M5 Kabelschuh oder 1—10
	0031 2 0031 4 0031 5	27.7 28.4	32	3*10+10	0.5—16 Massiv oder Feindrätig	M5 Kabelschuh oder 1—10
MM6	0038 4 0038 5	36.7	40	3*10+10	M6 Kabelschuh	M6 Kabelschuh
	0048 2 0046 4 0046 5	43.8 43.6	50	3*16+16	M6 Kabelschuh	M6 Kabelschuh
	0062 2 0061 4 0061 5	57.0 58,2	63	3*25+16	M6 Kabelschuh	M6 Kabelschuh
	0072 4 0072 5	67.5	80	3*35+16	M6 Kabelschuh	M6 Kabelschuh

Tabelle 16. Kabel- und Sicherungsgrößen für Vacon 100 X.

Die Kabelbemessung basiert auf den Kriterien der internationalen Norm **IEC60364-5-52**: Die Kabel müssen PVC-isoliert sein. Die max. Anzahl paralleler Kabel ist 9.

Wenn Kabel parallel benutzt werden, **BITTE BEACHTEN**, dass sowohl die Anforderungen des Querschnitts als auch die der max. Kabelanzahl eingehalten werden müssen.

Für wichtige Informationen zu den Anforderungen an den Erdungsleiter siehe Kapitel Erdung und Erdschlusschutz der Norm.

Für die Korrekturfaktoren für jede Temperatur siehe die internationale Norm **IEC60364-5-52**.

#### 4.4.2 KABEL- UND SICHERUNGSGRÖSSEN, NORDAMERIKA

Die empfohlenen Sicherungstypen sind Klasse T (UL & CSA). Die Nennspannung der Sicherung sollte in Übereinstimmung mit dem Versorgungsnetz ausgewählt werden. Die endgültige Auswahl sollte in Übereinstimmung mit lokalen Bestimmungen, Kabelinstallationsbedingungen und Kabelspezifikationen getroffen werden. Größere Sicherungen als die unten empfohlenen sollten nicht benutzt werden.

Sicherstellen, dass die Ansprechzeit der Sicherung unter 0,4 Sekunden liegt. Die Ansprechzeit hängt vom benutzten Sicherungstyp und der Impedanz des Versorgungskreises ab. Für flinkerre Sicherungen wenden Sie sich bitte an das Werk. Vacon bietet auch Empfehlungen für superflinke Sicherungen der Klassen J (UL & CSA).

Baugröße	Typ	I <sub>EINGANG</sub> [A]	Sicherung (gG/gL) [A]	Netz- und Motorkabel Cu [mm <sup>2</sup> ]	Kabelquerschnitt	
					Netzklemme [mm <sup>2</sup> ]	Erdungs- klemme [mm <sup>2</sup> ]
<b>MM4</b>	0003 4 - 0004 4 0003 5 - 0004 5	3.4 - 4.6	6	AWG14	AWG24-AWG10	AWG17-AWG10 M4 Kabelschuh
	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 Kabelschuh
	0011 2 0009 4 0009 5	9.7 9.3	15	AWG14	AWG24-AWG10	AWG17-AWG10 M4 Kabelschuh
	0012 2 0012 4 0012 5	10.9 11.3	20	AWG14	AWG24-AWG10	AWG17-AWG10 M4 Kabelschuh
<b>MM5</b>	0018 2 0016 4 0016 5	16.1 15.4	25	AWG10	AWG20-AWG5	AWG17-AWG8 M5 Kabelschuh
	0024 2 0023 4 0023 5	21.7 21.3	30	AWG10	AWG20-AWG5	AWG17-AWG8 M5 Kabelschuh
	0031 2 0031 4 0031 5	27.7 28.4	40	AWG8	AWG20-AWG5	AWG17-AWG8 M5 Kabelschuh
<b>MM6</b>	0038 4 0038 5	36.7	50	AWG4	AWG13-AWG0 M6 Kabelschuh	AWG13-AWG2 M6 Kabelschuh
	0048 2 0046 4 0046 5	43.8 43.6	60	AWG4	AWG13-AWG0 M6 Kabelschuh	AWG13-AWG2 M6 Kabelschuh
	0062 2 0061 4 0061 5	57.0 58,2	80	AWG4	AWG13-AWG0 M6 Kabelschuh	AWG13-AWG2 M6 Kabelschuh
	0072 4 0072 5	67.5	100	AWG2	AWG9-AWG2/0 M6 Kabelschuh	AWG9-AWG2/0 M6 Kabelschuh

Tabelle 17. Kabel- und Sicherungsgrößen für Vacon 100 X, Nordamerika.

Die Kabelgröße basiert auf Kriterien der **Underwriters Laboratories UL508C**: Die Kabel müssen PVC-isoliert sein; max. Umgebungstemperatur +40 °C (+140 °F), max. Temperatur an der Kabeloberfläche +70/75 °C (158/167 °F); nur Kabel mit mittlerer Kupferabschirmung; max. Anzahl paralleler Kabel ist 9.

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

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

#### 4.4.3 BREMSWIDERSTANDSKABEL

Die Frequenzrichter Vacon 100 X sind mit Anschlüssen für einen optionalen externen Bremswiderstand ausgerüstet. Diese Anschlüsse sind mit **DC+/R+** und **R-** gekennzeichnet. Siehe Tabelle 31 und Tabelle 32 für die Nennwerte des Widerstands.

#### 4.4.4 STEUERKABEL

Für Informationen zu den Steuerkabeln siehe Kapitel Steuereinheit.

**4.5 KABELVERLEGUNG**

- Vor Beginn der Arbeiten sicherstellen, dass keine Komponente des Frequenzumrichter unter Spannung steht. Die Warnungen in Kapitel 1 sorgfältig lesen.
- Die Motorkabel in ausreichender Entfernung von den anderen Kabeln verlegen.
- Die Motorkabel nicht auf langen Strecken parallel mit anderen Kabeln führen.
- Wenn die Motorkabel parallel zu anderen Kabeln geführt werden, den in der unten stehenden Tabelle angegebenen Mindestabstand zwischen den Motorkabeln und anderen Kabeln beachten.

Abstand zwischen Kabeln, [m]	Geschirmtes Kabel, [m]
0,3	≤ 50
1,0	≤ 200

- Die Angaben gelten auch für die Abstände zwischen den Motorkabeln und den Signalkabeln anderer Systeme.
- Die maximale Länge von Motorkabeln (geschirmt) beträgt 100 m (MM4) und 150 m (MM5 und MM6).
- Die Motorkabel sollten andere Kabel in einem 90°-Winkel kreuzen.
- Wenn die Kabelisolierung geprüft werden muss, siehe Kapitel Kontrolle der Kabel- und Motorisolierung.

Die Kabelverlegung wie folgt vornehmen:

<b>1</b>	Die Motor- und Netzkabel wie unten empfohlen abisolieren.
----------	---

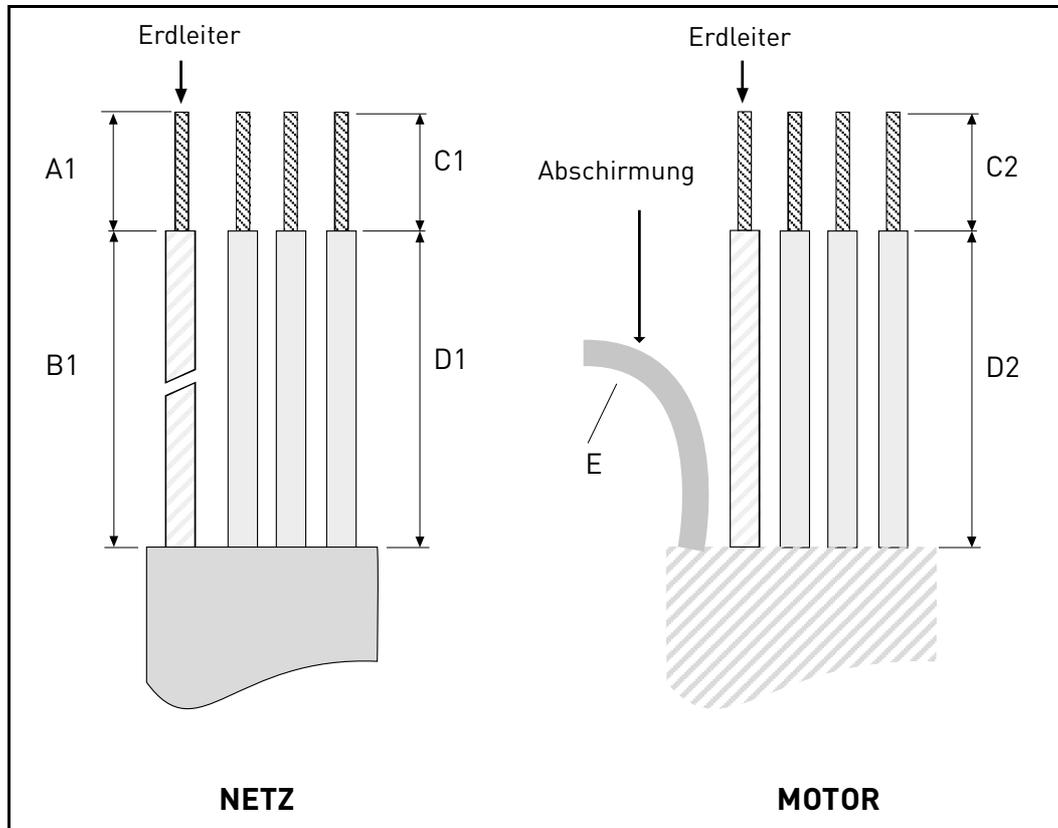


Abbildung 22. Abisolieren der Kabel.

Baugröße	A1	B1	C1	D1	C2	D2	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	

Tabelle 18. Abisolierlängen der Kabel [mm].

**IEC-Installation:**

<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Kabeleinführungsplatte entfernen. Das Kabeleinführungssystem besteht aus einer Kabeleinführungsplatte (siehe Abbildung unten) und Kabelverschraubungen. An der Kabeleinführungsplatte befinden sich mehrere Öffnungen für Kabel mit metrischem ISO-Gewinde.</li> <li>Nur die Eingangslöcher öffnen, die für die Verlegung der Kabel benötigt werden.</li> </ul>
<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die korrekten Kabelverschraubungen entsprechend der Baugrößen des Umrichters und der Kabelgröße auswählen, wie auf den folgenden Abbildungen gezeigt wird.</li> </ul>

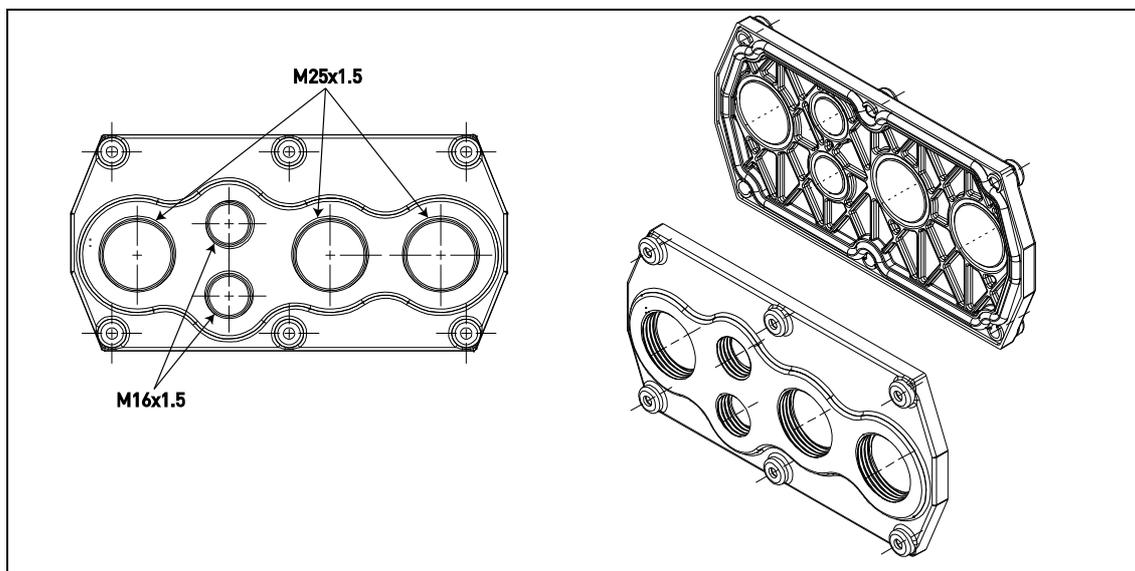


Abbildung 23. Kabeleinführungsplatte, Baugröße MM4.

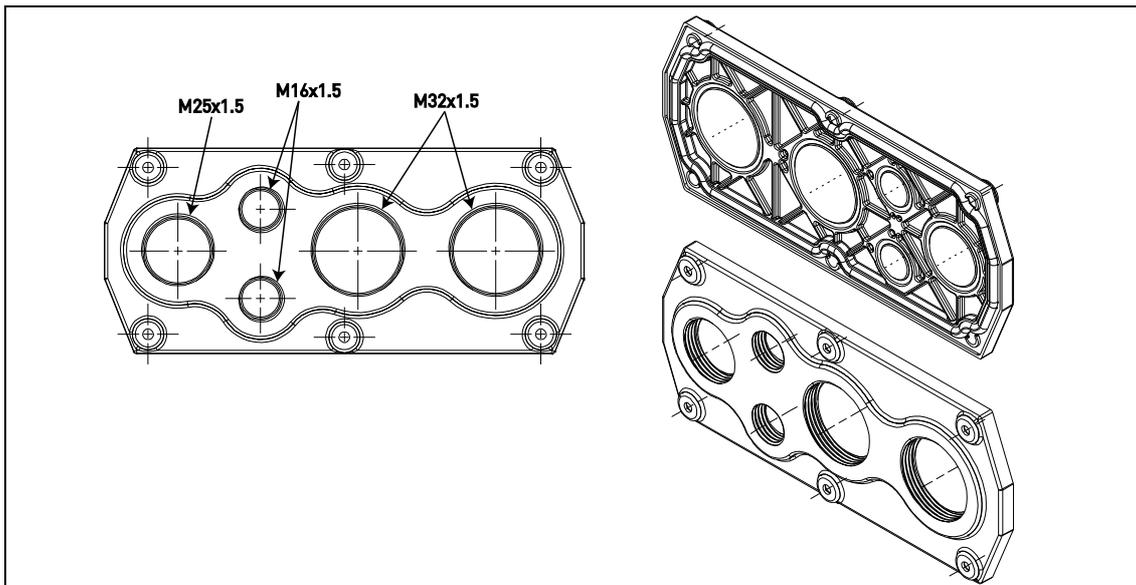


Abbildung 24. Kabeleinführungsplatte, Baugröße MM5.

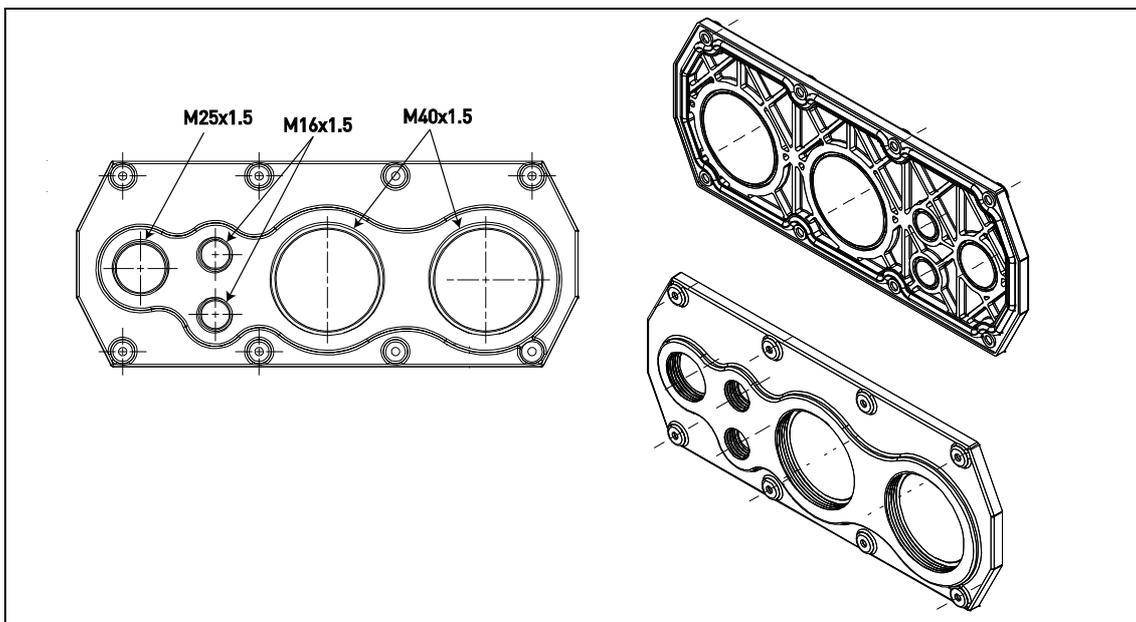


Abbildung 25. Kabeleinführungsplatte, Baugröße MM6.

4

- Die Kabelverschraubungen müssen aus Kunststoff sein. Sie werden für die Versiegelung und zur Abdichtung der Kabel benutzt, die durch die Kabeleinführungsplatte geführt werden. Dies ist notwendig, um die Gehäuseschutzart zu garantieren.

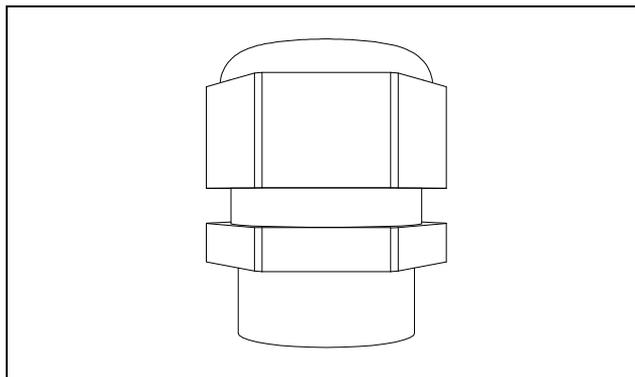


Abbildung 26. Kabelverschraubung.



Kunststoff-Kabelverschraubungen sind zu empfehlen. Wenn Kabelverschraubungen aus Metall benötigt werden, müssen alle Anforderungen bezüglich Dämmsystem und Schutzerdung in Übereinstimmung mit den nationalen elektrischen Vorschriften und IEC 61800-5-1 erfüllt werden.

- |          |  |
|----------|--|
| <b>5</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schrauben Sie die Kabelverschraubungen an die Löcher der Kabeleinführung mit dem richtigen Anzugsmoment wie in Tabelle 19 gezeigt.</li> </ul> |
|----------|--|

**Anzugsmomente von Kabelverschraubungen:**

Baugröße	Verschraubungen [metrisch]	Anzugsdrehmoment [Nm] / [lb-in.]	
		[Nm]	lb-in.
<b>MM4</b>	M16	1.0	8.9
	M25	4.0	35.5
<b>MM5</b>	M16	1.0	8.9
	M25	4.0	35.5
	M32	7.0	62.1
<b>MM6</b>	M16	1.0	8.9
	M25	4.0	35.5
	M40	10.0	88.7

Tabelle 19. Anzugsmoment und Dimension von Kabelverschraubungen.

## UL-Installation:

6

- Um NPT Rohre entsprechend UL mit dem Vacon® 100X zu verbinden, verwenden Sie die optionale Metall Kabeleinführungsplatte (im R02-Option).
- Entsprechendes Zubehör (Schrauben und Dichtung) wird in einem separaten Beutel zusammen mit dem Umrichter geliefert. Siehe die folgenden Abbildungen für weitere Details.

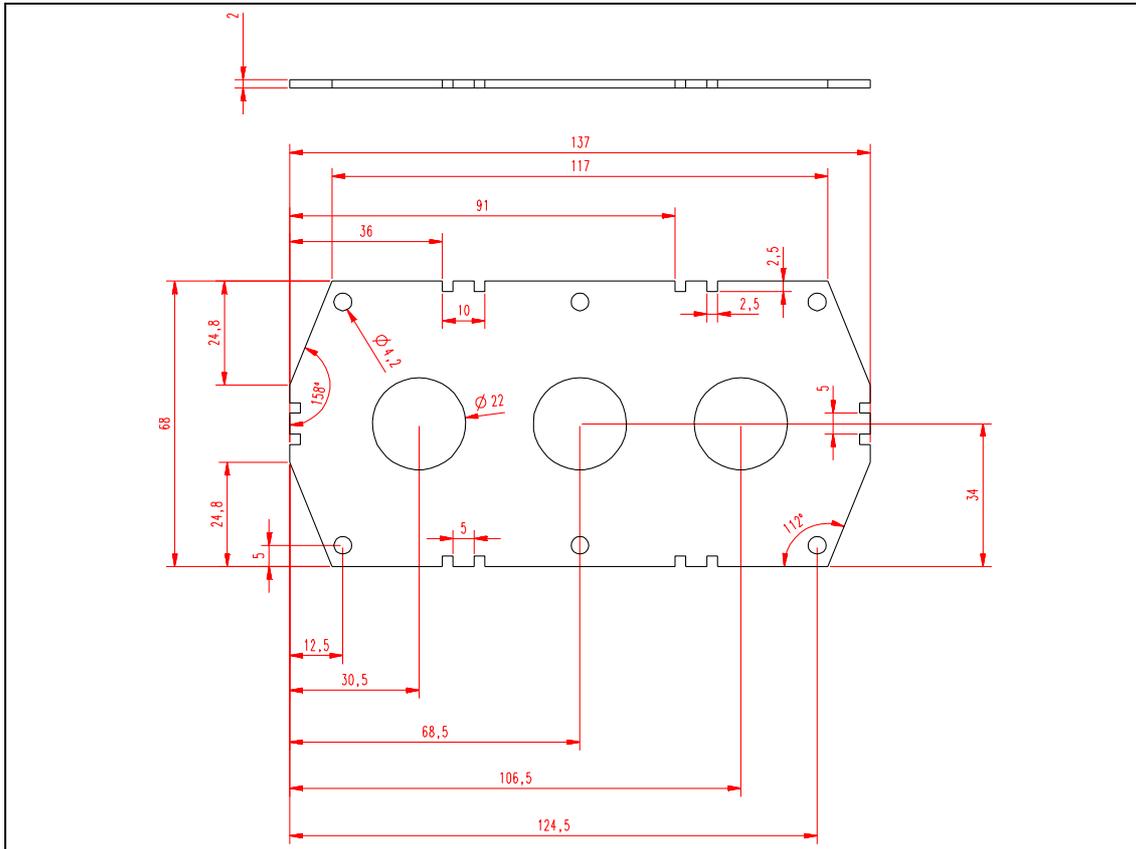


Abbildung 27. Kabeleingangsplatte, MM4 UL Installation.

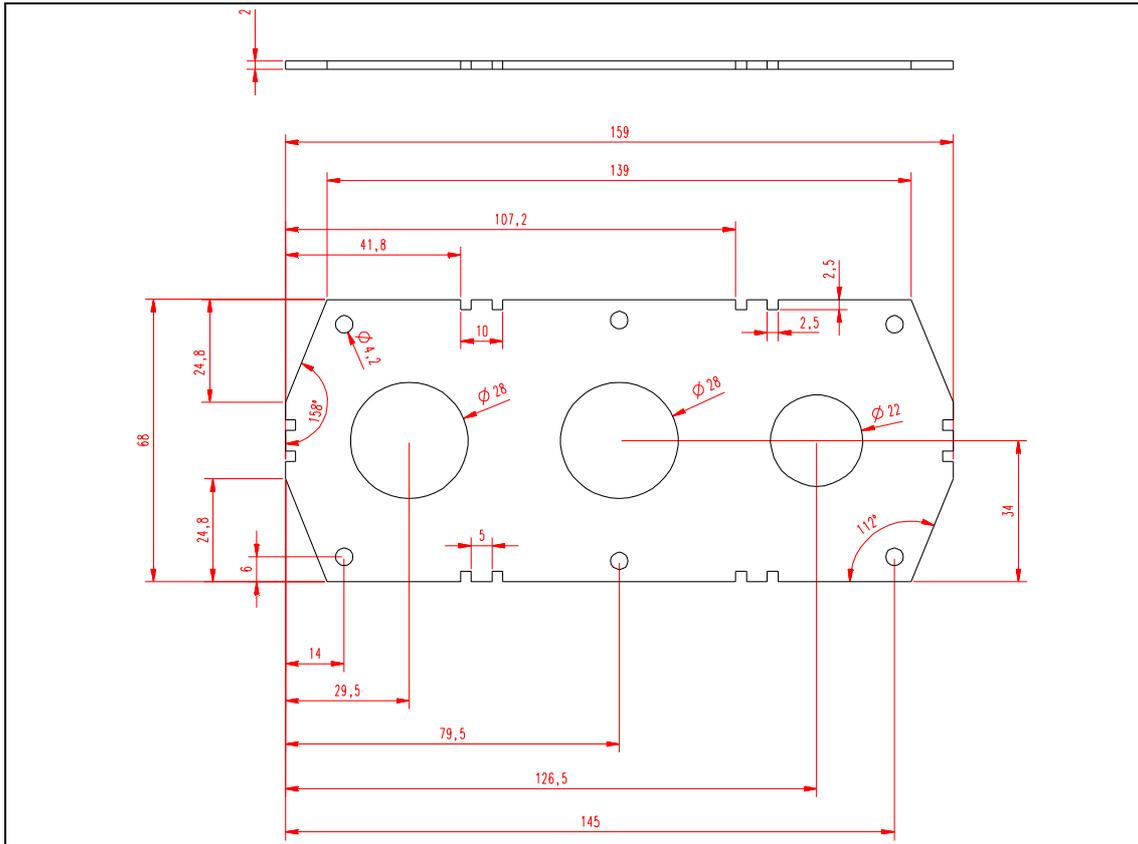


Abbildung 28. Kabeleingangsplatte, MM5 UL Installation.

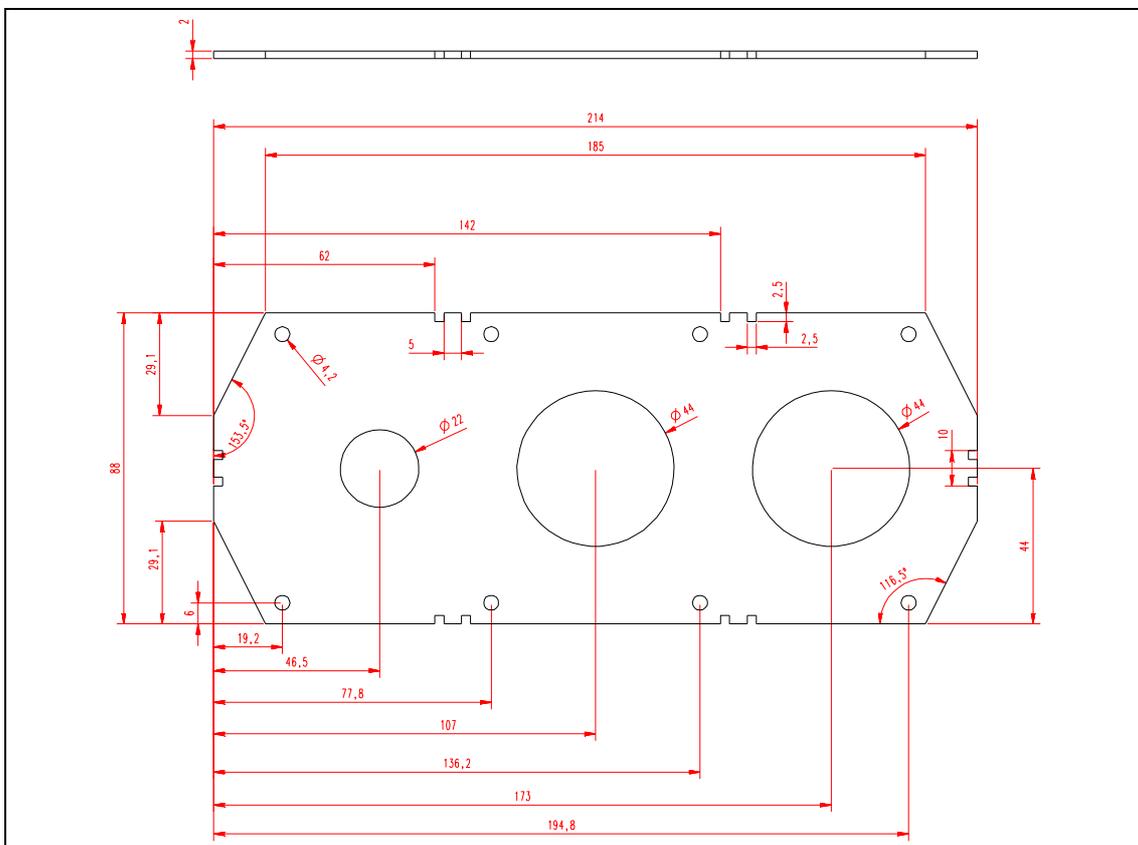


Abbildung 29. Kabeleingangsplatte, MM6 UL Installation.

<b>7</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alle (3) Klemmenkasten Öffnungen sind mit den Standard-Kunststoff-Platten mit den metrischen Gewinden verschlossen.</li></ul>
<b>8</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Das Metall Kabeleinführungsplatte für UL Installation muss anstelle eines Standard-Kunststoff-Leitungseinführungen des Lieferumfangs installiert werden. Die Metall Kabeleinführungsplatte hat drei Öffnungen ohne Gewinde: Netz, Motor und I/Os. Die Platte kann nur auf der linken oder rechten Seite des Umrichters montiert werden.</li></ul>
<b>9</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Es können sowohl flexible als auch starre Kabelreinführungen verwendet werden.</li><li>• Verwenden Sie die richtigen Zubehörteile für starre Einführungen, und achten Sie darauf daß diese nicht beschädigt werden.</li><li>• Die richtige Auswahl der Materialien für Verdrahtung und Zubehör, sowie eine fachgerechte Installation sind für eine sichere elektrische Installation unerlässlich.</li></ul>
<b>10</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verschraubungen werden häufig an Einführungen eingesetzt, sie beinhalten passende Tüllen und die Schutzart des Gerätes beizubehalten.</li></ul>

**Kabelverlegung:**

<b>11</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Führen Sie die Kabel (Netzkabel, Motorkabel, Bremswiderstandskabel und I / O-Kabel) durch die Einführungen (UL-Verbindungen) oder durch die Kabelverschraubungen (IEC-Verbindungen) und Kabeldurchführungen.</li> </ul>
<b>12</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lösen Sie die Zugentlastung und die Erdungsklammern.</li> </ul>
<b>13</b>	<p>Die abisolierten Kabel anschließen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Den Schirm der zwei Kabel freilegen, sodass eine 360°-Verbindung mit der Kabelschelle gegeben ist (den Schirm über den Kunststoffmantel des Kabels umlegen und befestigen).</li> <li>Die Phasenleiter der Netz- und Motorkabel an deren Klemmen anschließen.</li> <li>Bilden Sie den Rest der Abschirmung aller Kabel in zwei "Zöpfen" und machen einen Erdungsanschluss mit der Klemme. Nehmen Sie die Zöpfe nur lange genug, um zu erreichen und an das Endgerät fixiert werden - nicht mehr.</li> </ul>

**Anzugsmomente der Kabelanschlüsse:**

Baugröße	Typ	Anzugsmoment für Netz-, Motor- und Bremswiderstandsklemmen		Anzugsmoment EMV-Erdungsschellen		Anzugsmoment, Erdungsklemmen	
		[Nm]	lb-in.	[Nm]	lb-in.	[Nm]	lb-in.
<b>MM4</b>	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						
<b>MM5</b>	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						
<b>MM6</b>	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						

Tabelle 20. Anzugsmomente der Anschlüsse.

<b>14</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Den Anschluss des Erdungskabels an die Klemmen des Motors und des Frequenzumrichters mit der Kennzeichnung  prüfen.</li> </ul>
-----------	--

## 5. STEUEREINHEIT

Die Leistungseinheit des Umrichters entfernen, um den Klemmenkasten mit den Steuerklemmen zugänglich zu machen.

Die Steuereinheit des Frequenzumrichters besteht aus der Steuerplatine und Zusatzkarten (Optionskarten), die an die Slotstecker der Steuerplatine angeschlossen sind. Die Anordnung der Karten, Anschlüsse und Schalter wird auf der unten stehenden Abbildung 30 gezeigt.

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	Ethernetanschluss (siehe Kapitel 5.2.1)
8	Optional expansion modules, the left in the slot D, right in the slot E

Tabelle 21. Anordnung der Komponenten in der Steuereinheit.

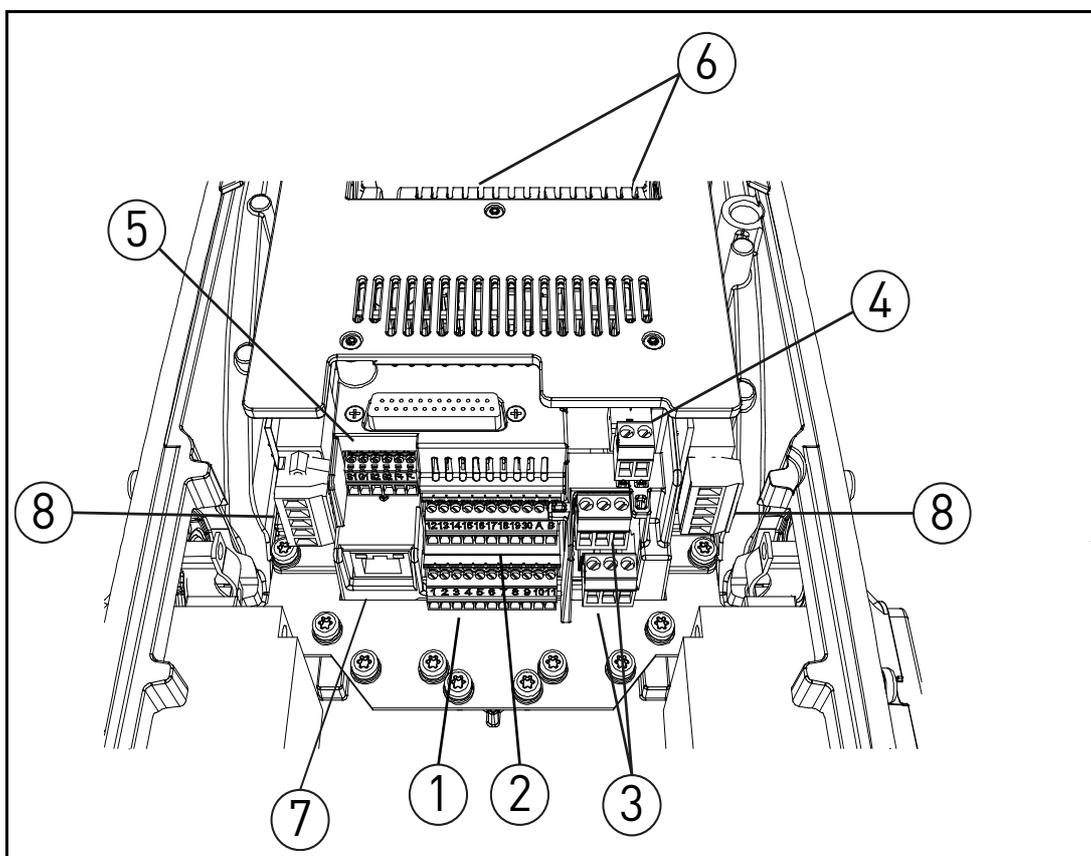


Abbildung 30. Anordnung der Komponenten in der Steuereinheit.

Die Steuereinheit des Frequenzumrichters wird ab Werk mit der Standard-Steuerschnittstelle (die Steuer- und Relaisklemmen der Steuerplatine) geliefert, sofern bei der Bestellung nicht ausdrücklich anderes angegeben wird. Auf den folgenden Seiten finden Sie die Anordnung der E/A-Steuerklemmen und der Relaisklemmen, den allgemeinen Schaltplan und die Beschreibung der Steuersignale.

Die Steuerplatine kann extern versorgt werden (+24VDC, max. 1000mA, ±10%), indem eine externe Spannungsquelle an Klemme #30 angeschlossen wird, siehe Kapitel 5.1.2. Diese Spannung ist ausreichend für die Einstellung der Parameter und die Aufrechterhaltung der Aktivität der Steuereinheit. Bedenken Sie jedoch, dass die Messungen im Hauptkreis (z.B. DC-Zwischenkreisspannung, Gerätetemperatur) nicht verfügbar sind, wenn keine Netzspannung anliegt.

**5.1 VERDRAHTUNG DER STEUEREINHEIT**

Die Position des Hauptklemmenblocks wird auf der unten stehenden Abbildung 31 gezeigt. Die Steuerplatine ist mit 22 festen E/A-Steuerklemmen ausgestattet, und die Relaiskarte mit 6+2. Zusätzlich werden die Klemmen für die Sicherheitsfunktion STO (Safe Torque Off - siehe Kapitel 9.) auf der Abbildung unten gezeigt. Alle Signalbeschreibungen werden auch in Tabelle 23 gegeben.

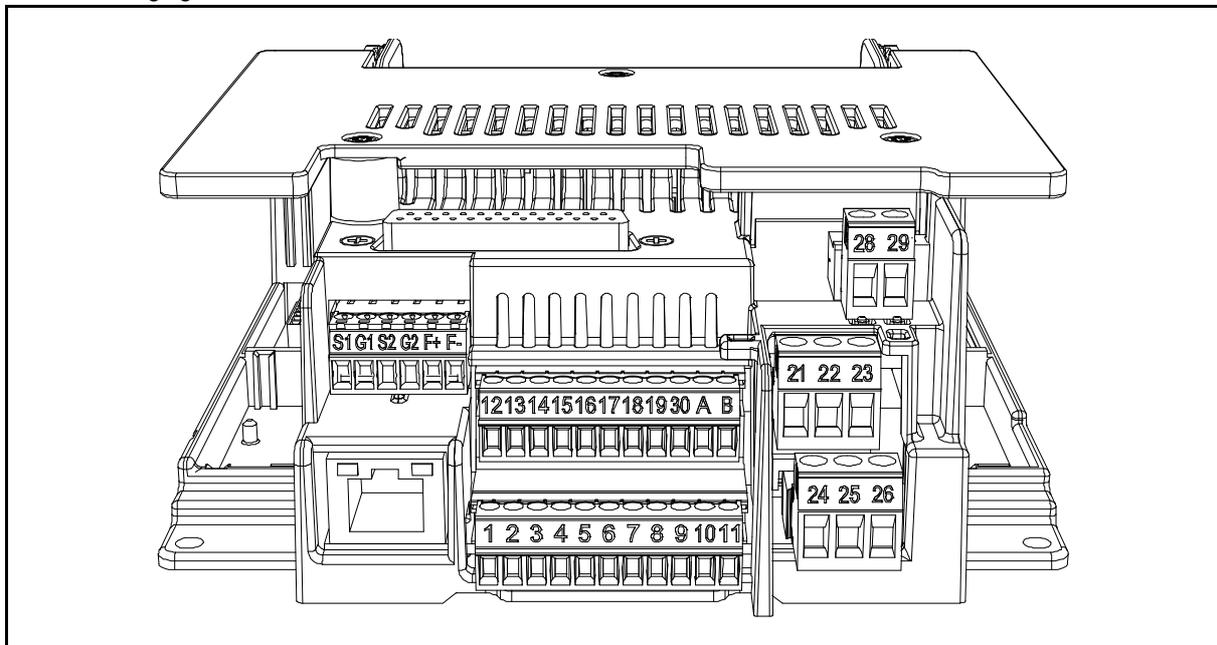


Abbildung 31. Steuerklemmen

**5.1.1 STEUERKABELBEMESSUNG**

Als Steuerkabel müssen geschirmte Mehraderkabel mit mindestens 0,5 mm<sup>2</sup> benutzt werden, siehe Tabelle 22. Der maximale Anschlussquerschnitt beträgt 2,5 mm<sup>2</sup> für die Relaisklemmen und 1,5 mm<sup>2</sup> für die anderen Klemmen.

Die korrekten Anzugsmomente für die Steuer- und Relaisklemmen sind in Tabelle 22 zu finden.

Klemmenschraube	Anzugsmoment	
	Nm	lb-in.
E/A-Klemmen und STO-Klemmen (Schraube M2)	0,5	4,5
Relaisklemmen (Schraube M3)	0,5	4,5

Tabelle 22. Anzugsmomente für Steuerkabel.

5.1.2 E/A-KLEMMEN DER STANDARDPLATINEN

Die Klemmen der *Standard E/A-Platine* und der *Relaiskarte* werden in der Folge beschrieben. Für weitere Informationen zu den Anschlüssen siehe Kapitel 7.

Die Klemmen mit dunklerem Hintergrund sind für Signale deren Pegel über DIP-Schalter eingestellt werden kann. Siehe weitere Informationen in Kapitel 5.1.5 und in Kapitel 5.1.6.

Tabelle 23. Signale der E/A-Steuerklemmen und Anschlussbeispiel.

Standard-E/A		
Klemme		Signal
1	+10 Vref	Bezugsausgang
2	A1+	Analogeingang, Spannung oder Strom
3	A1-	Gemeinsame Masse Analogeingang
4	A12+	Analogeingang, Spannung oder Strom
5	A12-	Gemeinsame Masse Analogeingang
6	24Vout	24V Hilfsspannung
7	GND	E/A-Masse
8	DI1	Digitaleingang 1
9	DI2	Digitaleingang 2
10	DI3	Digitaleingang 3
11	CM	Gemeinsame Masse für DI1-DI6*
12	24Vout	24V Hilfsspannung
13	GND	E/A-Masse
14	DI4	Digitaleingang 4
15	DI5	Digitaleingang 5
16	DI6	Digitaleingang 6
17	CM	Gemeinsame Masse für DI1-DI6*
18	A01+	Analogausgang, Spannung oder Strom
19	A0-/GND	Gemeinsame Masse Analogausgang
30	+24 Vin	24V Stützspannung
A	RS485	Serieller Bus, negativ
B	RS485	Serieller Bus, positiv

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

5.1.3 RELAIS UND THERMISTOREINGANGSKLEMMEN

Tabelle 24. Signale der E/A-Klemmen für Relais- und Thermistoranschlüsse Anschlussbeispiel

Von Standard-E/A		Relais und Thermistor	
		Klemme	Signal
Von Kl. #6	Von Kl. #13	21	Relaisausgang 1
		22	
		23	
		24	Relaisausgang 2
		25	
		26	
		28	Thermistoreingang
		29	

5.1.4 STO-KLEMMEN

Für weitere Informationen zur Funktionsweise der Sicherheitsfunktion STO (Safe Torque Off) siehe Kapitel 9.

Tabelle 25. Signale der E/A-Klemmen für die STO-Funktionen.

STO-Klemmen	
Klemme	Signal
S1	Isolierter Digitaleingang 1 (Polarität wechselbar); +24V ±20% 10...15mA
G1	
S2	Isolierter Digitaleingang 2 (Polarität wechselbar); +24V ±20% 10...15mA
G2	
F+	Isolierte Rückführung (VORSICHT! Polarität muss eingehalten werden); +24V ±20%
F-	Isolierte Rückführung (VORSICHT! Polarität muss eingehalten werden); GND

### 5.1.5 AUSWAHL DER KLEMMENFUNKTIONEN MIT DIP-SCHALTERN

Der Frequenzumrichter VACON® 100 X besitzt fünf sogenannte *DIP-Schalter*, mit denen jeweils drei Einstellungen vorgenommen werden können. Die Funktionen der Klemmen mit dunklem Hintergrund in Tabelle 23 können mit den DIP-Schaltern geändert werden. Die Schalter haben drei Positionen: C, 0 und V. Wenn der Schalter sich in der Position "C" befindet, wurde der vorgesehene Modus Strom eingestellt. Wenn der Schalter sich in der Position "V" befindet, wurde der Modus Spannung eingestellt. Die mittlere Position "0" ist für den *Test mode* (Testmodus). Siehe Abbildung 32 für die Anordnung der Schalter und die passende Auswahl für Ihre Bedürfnisse. Die Werkseinstellungen sind: A11 = V; A12 = C, A0 = C.

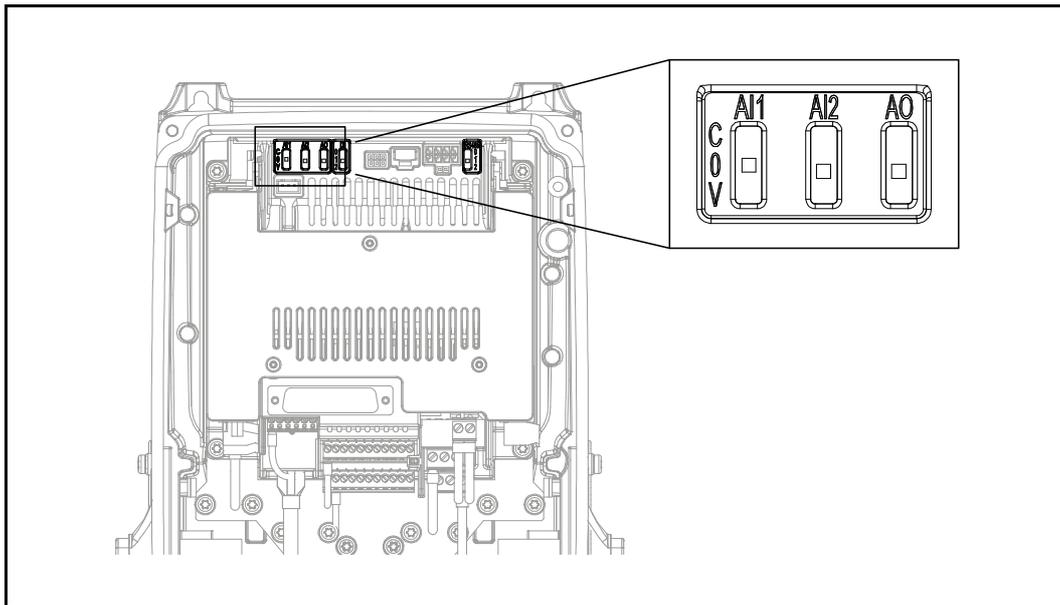


Abbildung 32. DIP-Schalter für Analogsignale.

### 5.1.6 ISOLIERUNG DER DIGITALEINGÄNGE VON DER MASSE

Die Digitaleingänge (Klemmen 8-10 und 14-16) auf der Standard-E/A-Platine können von der Masse **isoliert** werden, indem der *DIP-Schalter* in die Position '0' gebracht wird. Wenn sich der Schalter in der Position "1" befindet, wurde die gemeinsame Masse der Digitaleingänge an 24V angeschlossen (negative Logik). Wenn sich der Schalter in der Position "2" befindet, wurde die gemeinsame Masse der Digitaleingänge an die Masse angeschlossen (positive Logik). Siehe Abbildung 33. Den Schalter ausfindig machen und diesen in die gewünschte Position bringen. Die Werkseinstellung ist 2.

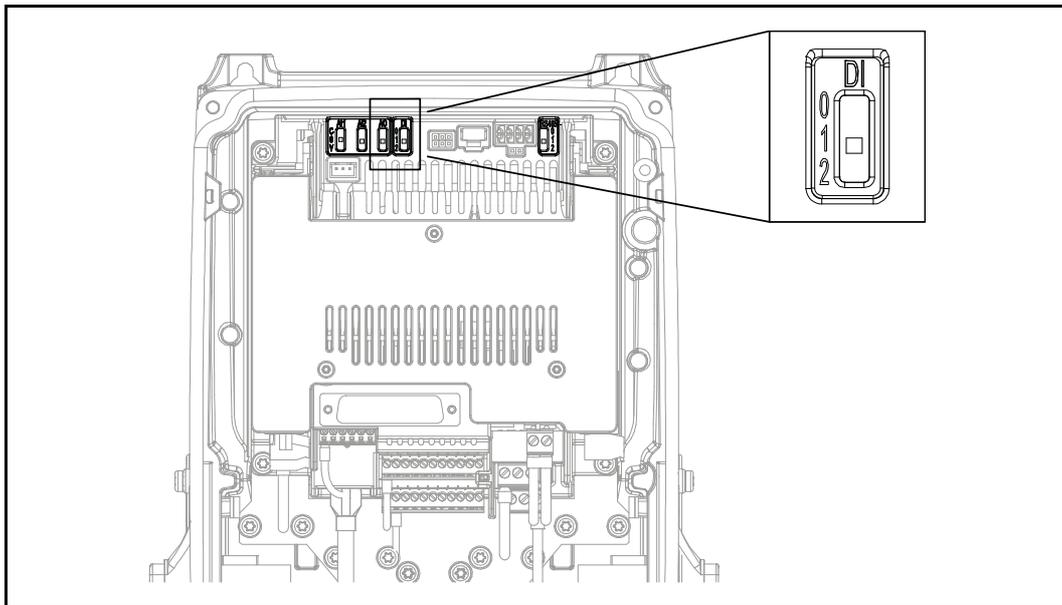


Abbildung 33. DIP-Schalter für Digitaleingänge.

### 5.1.7 BUSTERMINIERUNG DES RS485-ANSCHLUSSES

Der Dip-Schalter bezieht sich auf den RS485-Anschluss. Er wird für die Buserminierung benutzt. Die Buserminierung muss am ersten und letzten Gerät im Netzwerk eingestellt werden. Wenn dieser Schalter sich in Position "0" befindet, bedeutet das, dass ein Abschlusswiderstand von 120 Ohm angeschlossen ist und die Buserminierung eingestellt wurde. Wenn dieser Schalter sich in Position "1" befindet, bedeutet das, dass ein Pull-Up- und ein Pull-Down-Widerstand von 10 kOhm für die Vorspannung angeschlossen wurden. Wenn der Schalter sich in Position "2" befindet, ist keine Terminierung vorhanden und es wurden keine Vorspannungswiderstände angeschlossen. Die Werkseinstellung ist 2. Siehe Abbildung 34.

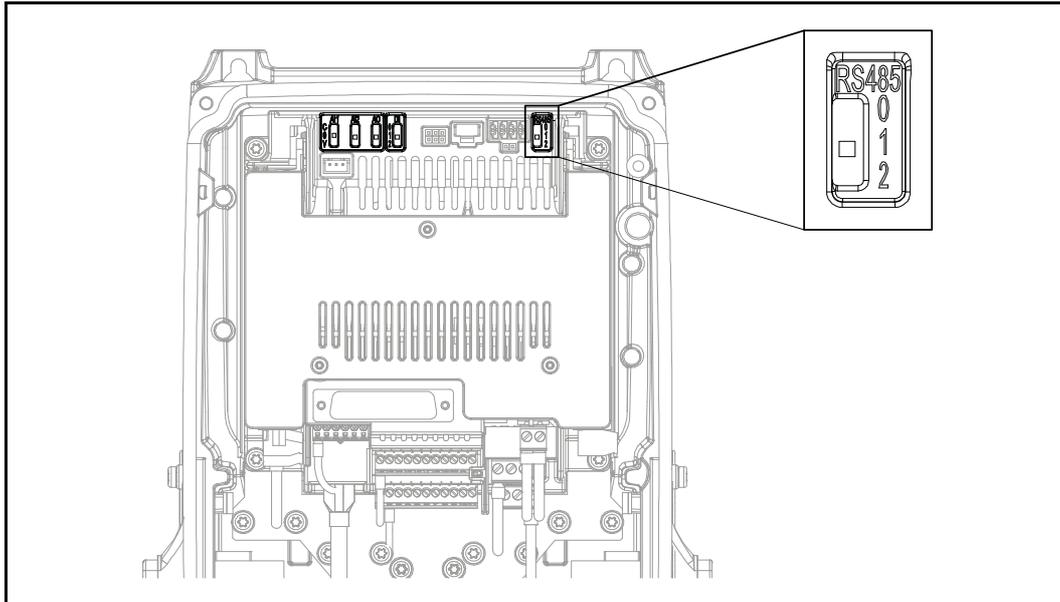


Abbildung 34. Dip-Schalter RS485.

### 5.2 E/A-VERKABELUNG UND FELDBUSANSCHLUSS

Der Frequenzumrichter kann entweder über RS485 oder Ethernet an einen Feldbus angeschlossen werden. Der RS485-Anschluss befindet sich an den Standard-E/A-Klemmen (A und B) und der Ethernetanschluss links von den Steuerklemmen. Siehe Abbildung 35.

Hinweis: Zum Anschluß an einen Feldbus über Erweiterungsbaugruppen siehe auch Kapitel 8.4

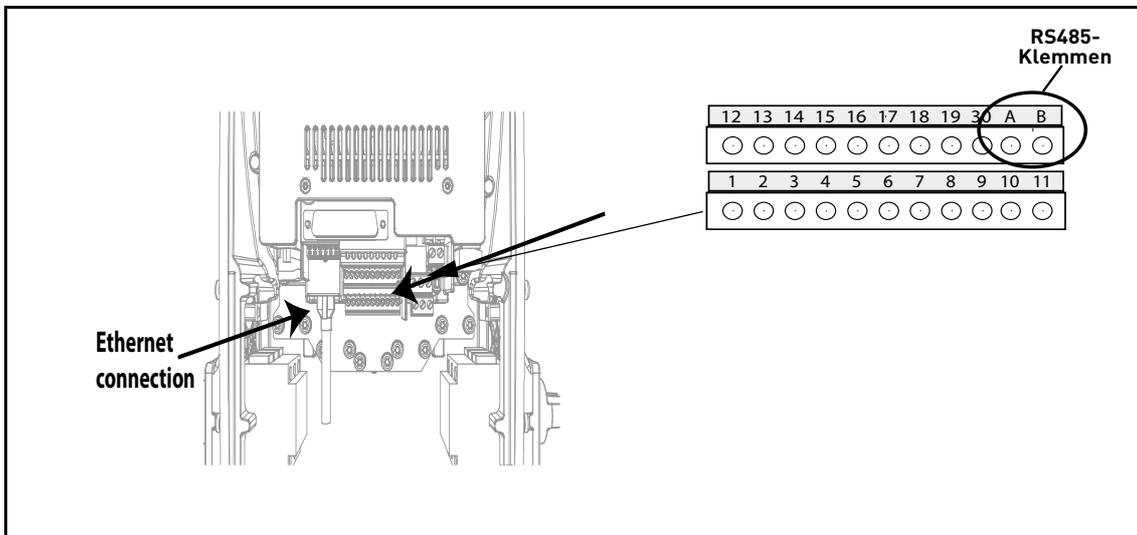


Abbildung 35.

#### 5.2.1 VORBEREITUNG AUF DEN EINSATZ MIT ETHERNET

<b>1</b>	Das Ethernetkabel (siehe Spezifikation in Tabelle 26) an seine Klemme anschließen und das Kabel durch die Einführungsplatte führen.
----------	---

<b>2</b>	Die Leistungseinheit wieder montieren. <b>HINWEIS:</b> Bei der Planung der Kabelverlegung daran denken, dass der Abstand zwischen dem Ethernetkabel und dem Motorkabel <b>mindestens 30 cm</b> betragen muss.
----------	---

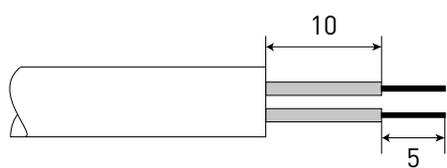
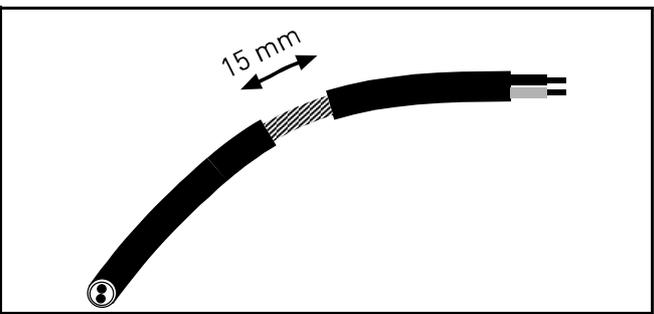
Für genauere Informationen siehe das Benutzerhandbuch des verwendeten Feldbusses.

##### 5.2.1.1 Daten Ethernetkabel

Verbinder	Geschirmter RJ45-Verbinder. Hinweis: max. Länge des Verbinders 40 mm.
Kabeltyp	CAT5e STP
Kabellänge	Max. 100m

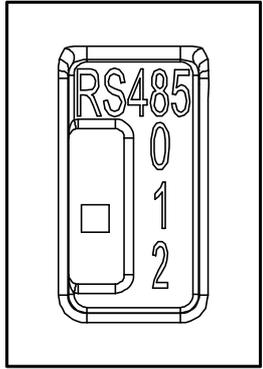
Tabelle 26. Daten Ethernetkabel.

5.2.2 VORBEREITUNG AUF DEN EINSATZ MIT RS485

<b>1</b>	<p>Zirka 15 mm des RS485-Kabels abisolieren (siehe Spezifikation in Tabelle 27) und den grauen Kabelschirm abschneiden. Daran denken, dies für beide Buskabel zu machen (ausgenommen für das letzte Gerät). Nicht mehr als 10 mm des Kabels außerhalb des Klemmenblocks lassen und die Kabel auf zirka 5 mm abisolieren, damit diese in die Klemmen passen. Siehe unten stehende Abbildung.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Jetzt das Kabel auch in einem solchen Abstand von der Klemme abisolieren, dass es mit der Erdungsschelle an der Baugröße befestigt werden kann. Das Kabel auf einer maximalen Länge von 15 mm abisolieren. <b>Den Aluminiumkabelschirm nicht abisolieren!</b></p> <div style="text-align: center;">  </div>
----------	---

<b>2</b>	<p>Dann das Kabel an die passenden Klemmen am Steuerklemmenblock des Frequenzumrichters VACON® 100 X anschließen, Klemmen <b>A und B</b> (A = negativ, B = positiv). Siehe Abbildung 35.</p>
----------	--

<b>3</b>	<p>Mit der im Lieferumfang des Umrichters enthaltenen Kabelschelle den Schirm des RS485-Kabels am Rahmen des Frequenzumrichters erden.</p>
----------	--

<b>4</b>	<p><b>Wenn</b> der Frequenzumrichter VACON® 100 X <b>das letzte Gerät der Bus-Leitung ist</b>, muss die Buserminierung eingestellt werden. Die DIP-Schalter oben an der Steuereinheit ausfindig machen (siehe Abbildung 32) und den ganz rechten Schalter in die Stellung „1“ bringen. Die Vorspannung ist in den Abschlusswiderstand integriert. Siehe auch Schritt 6.</p> <div style="text-align: right;">  </div>
----------	---

5	<p><b>HINWEIS:</b> Bei der Planung der Kabelverlegung daran denken, dass der Abstand zwischen dem Feldbuskabel und dem Motorkabel <b>mindestens 30 cm</b> betragen muss.</p>
6	<p>Die Buserminierung muss am ersten und letzten Gerät der Feldbusleitung eingestellt werden. Siehe folgende Abbildung und Schritt 4. Es wird empfohlen, als erstes Gerät am Bus und somit als terminiertes Gerät das Master-Gerät vorzusehen.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">Vacon 100X Vacon 100X Vacon 100X Vacon 100X Vacon 100X</p> <p style="text-align: center;">Abschluss aktiviert      Abschluss deaktiviert      Abschluss mit DIP-Schalter aktiviert</p> <p style="text-align: center;">Feldbus</p> <p style="text-align: center;">= Busabschluss Widerstand = 220 ohm</p> </div>

**5.2.3 DATEN RS485-KABEL**

Verbinder	2,5 mm <sup>2</sup>
Kabeltyp	STP (geschirmtes Twisted-Pair-Kabel), Typ Belden 9841 oder ähnliches
Kabellänge	Hängt vom benutzten Feldbus ab. Siehe diesbezügliches Handbuch.

*Tabelle 27. Daten RS485-Kabel.*

### 5.3 EINSETZEN DER BATTERIE FÜR DEN BETRIEB DER ECHTZEITUHR (RTC)

Wenn die Funktionen der *Real Time Clock (RTC - Echtzeituhr)* aktiviert werden sollen, muss eine optional erhältliche Batterie in den Frequenzumrichter VACON® 100 X eingebaut werden.

Genauere Informationen zu den Funktionen der *Real Time Clock (RTC - Echtzeituhr)* können dem Applikationshandbuch entnommen werden.

Achten Sie auf die folgenden Abbildungen, um die Batterie in den Schaltkasten des Frequenzumrichters Vacon® 100X einzubauen.

**1**

Entfernen Sie die drei Schrauben am Schaltkasten, wie in Abbildung 36 dargestellt.

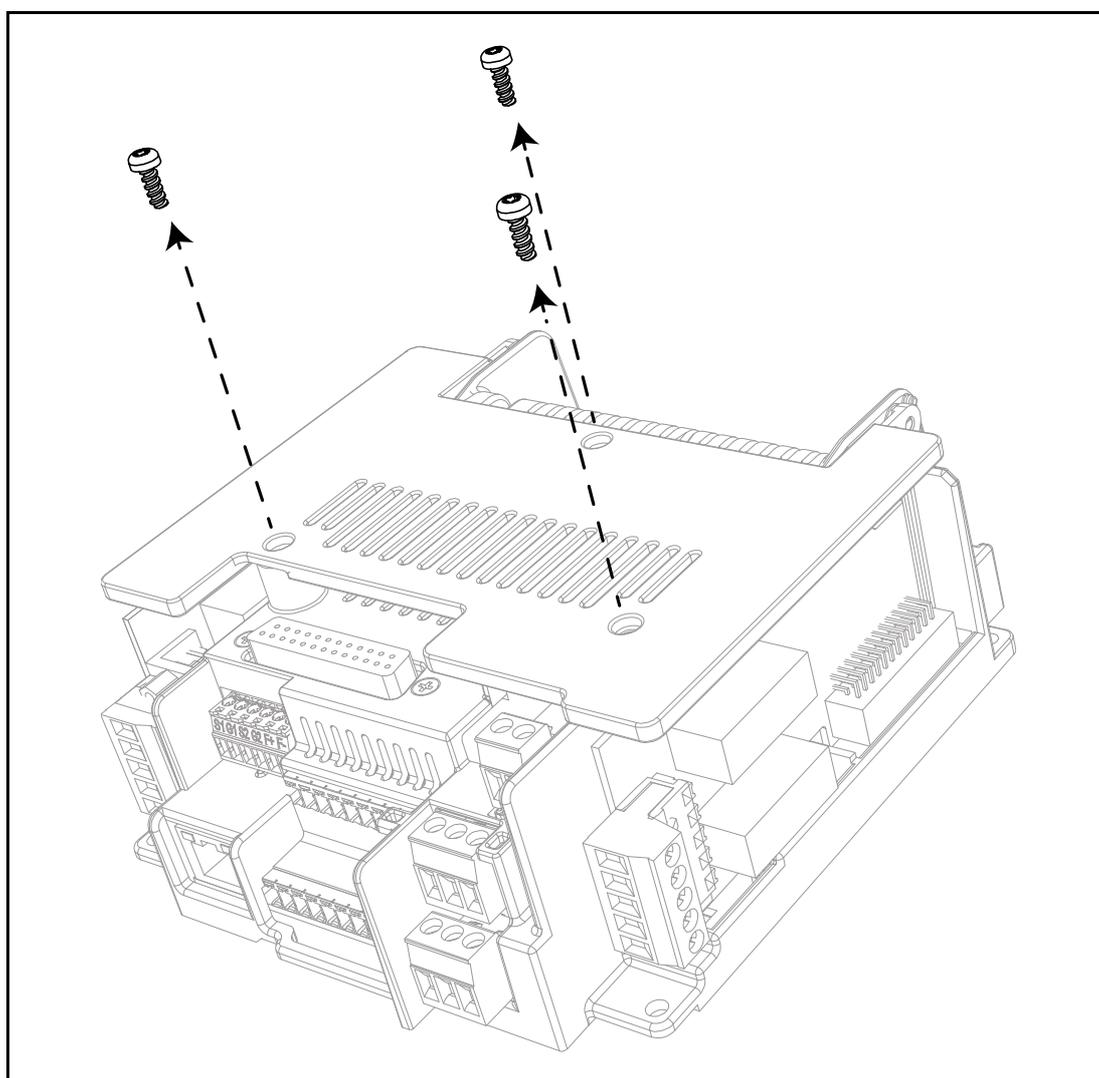


Abbildung 36. Entfernen Sie die drei Schrauben am Abdeckung.

**2**

Öffnen Sie die Abdeckung der Steuereinheit, wie in Abbildung 37 gezeigt.

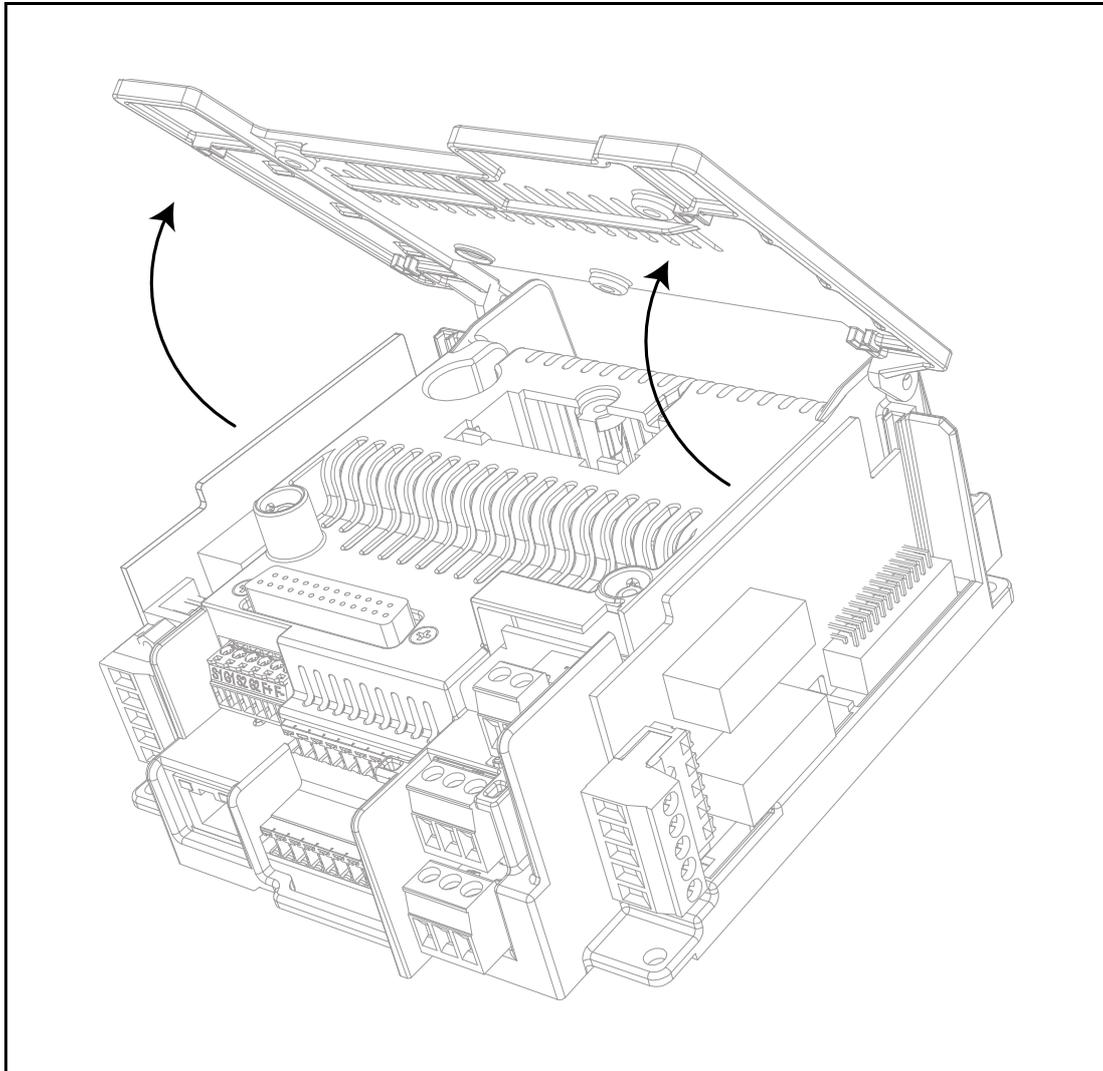


Abbildung 37. Öffnen der Abdeckung der Steuereinheit.

**3**

Setzen Sie die Batterie an der richtigen Stelle und verbinden Sie sie mit der Steuereinheit. Siehe Abbildung 38.

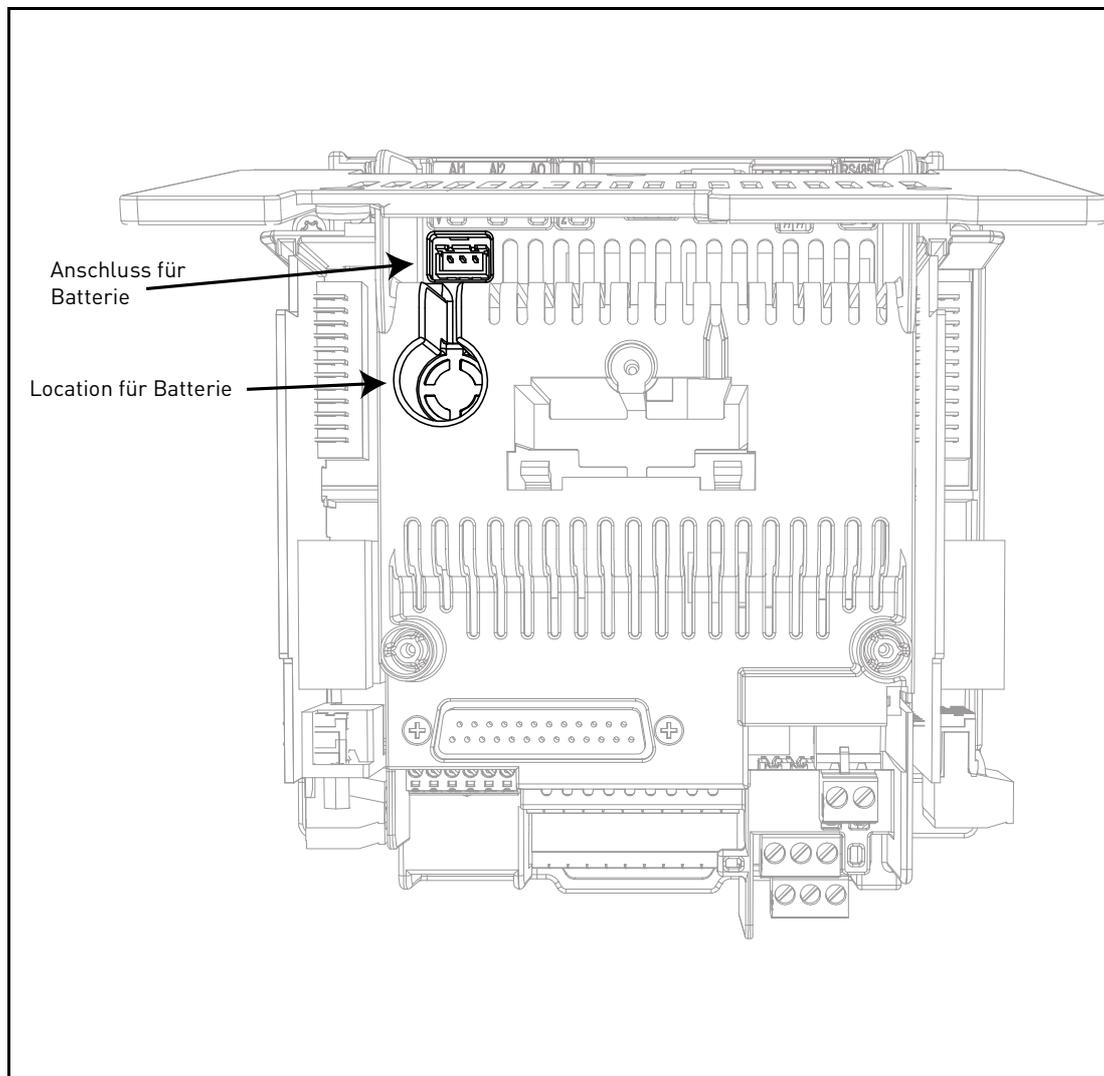


Abbildung 38. Einbauort und Stecker der Batterie in der Steuereinheit.



## 6. INBETRIEBNAHME

Vor der Inbetriebnahme die folgenden Anweisungen und Warnhinweise beachten:



Die internen Komponenten und Platinen des Frequenzumrichters VACON® 100 X (mit Ausnahme der galvanisch isolierten I/O-Klemmen) stehen unter Spannung, wenn er an die Netzspannung angeschlossen wird. **Der Kontakt mit dieser Spannung ist hochgefährlich und kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.**



Die Motoranschlussklemmen **U, V, W** und die Klemmen für den Bremswiderstand **R-/R+** stehen unter Spannung, wenn der Frequenzumrichter Vacon 100 X an das Stromnetz angeschlossen ist, **auch wenn der Motor nicht läuft.**



Die E/A-Steuerklemmen sind von der Netzspannung isoliert. Trotzdem könnte an den **Relaisausgängen und anderen E/A-Anschlüssen gefährliche Steuerspannung anliegen**, auch wenn der Frequenzumrichter VACON® 100 X vom Netz getrennt ist.



Keine Verbindungen zum oder vom Frequenzumrichter schaffen, wenn dieser an das Stromnetz angeschlossen ist.



Nachdem der Frequenzumrichter vom Stromnetz **getrennt wurde, abwarten**, bis das Gebläse anhält und sich die Anzeigen an der Leistungseinheit ausschalten. Weitere 30 Sekunden lang abwarten, bevor irgendeine Arbeit an den Anschlüssen des Frequenzumrichters VACON® 100 X ausgeführt wird. Das Gerät nicht vor Ablauf dieser Zeit öffnen. Nach Ablauf dieser Zeit ein Messinstrument benutzen, um hundertprozentig sicher zu gehen, dass keine Spannung vorhanden ist. **Immer sicherstellen, dass keine Spannung vorhanden ist, bevor irgendwelche elektrische Arbeiten begonnen werden!**



**Bevor der** Frequenzumrichter an das Stromnetz angeschlossen wird, ist sicherzustellen, dass die Leistungseinheit des Frequenzumrichters VACON® 100 X fest am Klemmenkasten montiert ist.

### 6.1 INBETRIEBNAHME DES FREQUENZUMRICHTERS

Die Sicherheitsanweisungen in Kapitel 1 und auf vorstehender Seite sorgfältig durchlesen und befolgen.

Nach der Installation:

<input type="checkbox"/>	Sicherstellen, dass sowohl der Frequenzumrichter als auch der Motor geerdet sind.
<input type="checkbox"/>	Sicherstellen, dass die Netz- und die Motorkabel den in Kapitel 5 angegebenen Anforderungen entsprechen.
<input type="checkbox"/>	Sicherstellen, dass die Steuerkabel so weit wie möglich von den Stromkabeln entfernt sind.
<input type="checkbox"/>	Sicherstellen, dass die Schirme der geschirmten Kabel an die mit $\oplus$ gekennzeichnete Erdung angeschlossen sind.
<input type="checkbox"/>	Die Anzugsmomente aller Anschlüsse prüfen.
<input type="checkbox"/>	Sicherstellen, dass Anschlußleitungen nicht unbeabsichtigt Kontakt mit elektrischen Komponenten des Umrichters bekommen.
<input type="checkbox"/>	Sicherstellen, dass die gemeinsamen Masseeingänge der Digitaleingangsgruppen an +24V oder die Masse der E/A-Klemmen angeschlossen sind.
<input type="checkbox"/>	Die Qualität und Menge der Kühlluft prüfen.
<input type="checkbox"/>	Das Innere des Frequenzumrichters auf Kondensation prüfen.
<input type="checkbox"/>	Sicherstellen, dass alle an die E/A-Klemmen angeschlossenen Start/Stoppschalter sich in der Stopp-Position befinden.
<input type="checkbox"/>	Vor dem Anschluss des Frequenzumrichters an das Stromnetz: Die Montage und den Zustand aller Sicherungen und anderen Schutzvorrichtungen prüfen.
<input type="checkbox"/>	Den Startup Wizard laufen lassen (siehe Applikationshandbuch).

### 6.2 ÄNDERUNG DER EMV-SCHUTZKLASSE

Wenn das Versorgungsnetzwerk ein IT-System (mit Impedanzerdung) ist, der Frequenzumrichter jedoch gemäß EMV-Klasse C1 oder C2 geschützt ist, muss der EMV-Schutz des Frequenzumrichters auf die EMV-Klasse T (C4) abgeändert werden. Dazu die EMV-Schrauben wie in der Folge beschrieben entfernen:

	<p>Achtung! Keine Umrüstungen am Frequenzumrichter durchführen, wenn dieser an das Netz angeschlossen ist.</p>
---	--

<b>1</b>	<p>Die Leistungseinheit und den Klemmenkasten entfernen. Die Leistungseinheit auf den Kopf stellen und die beiden gekennzeichneten Schrauben auf Abbildung 39 (für Baugröße MM4), Abbildung 40 (für Baugröße MM5) und Abbildung 42 (für Baugröße MM6) entfernen.</p>
----------	--

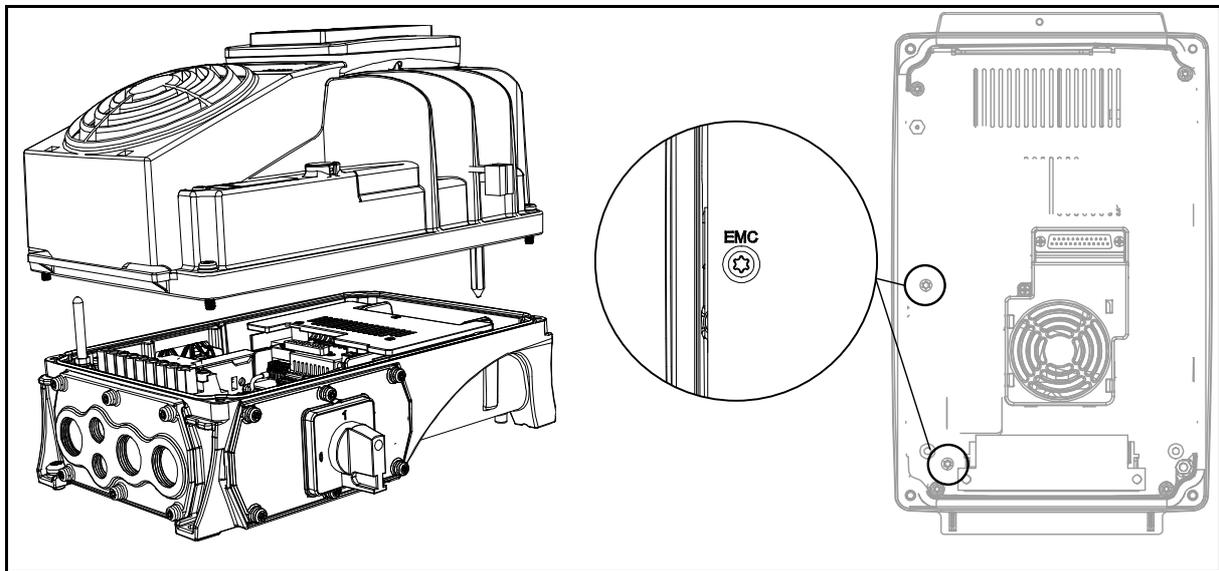


Abbildung 39. Position der EMV-Schrauben, Baugröße MM4.

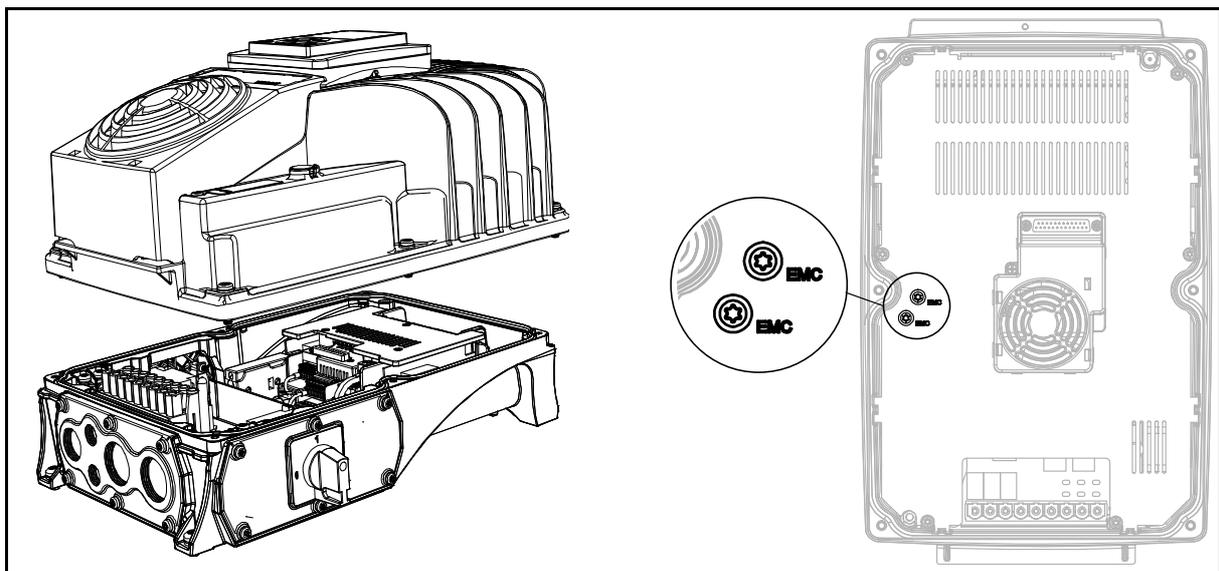


Abbildung 40. Position der EMV-Schrauben, Baugröße MM5.

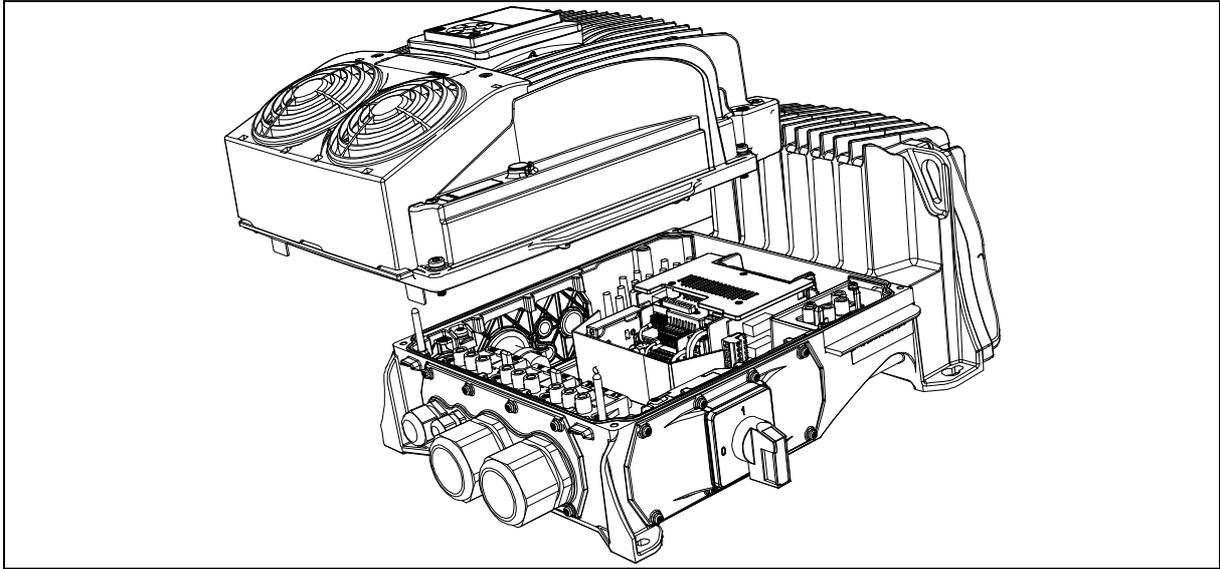


Abbildung 41. Vom Klemmenkasten getrennte Leistungseinheit, Baugröße MM6.

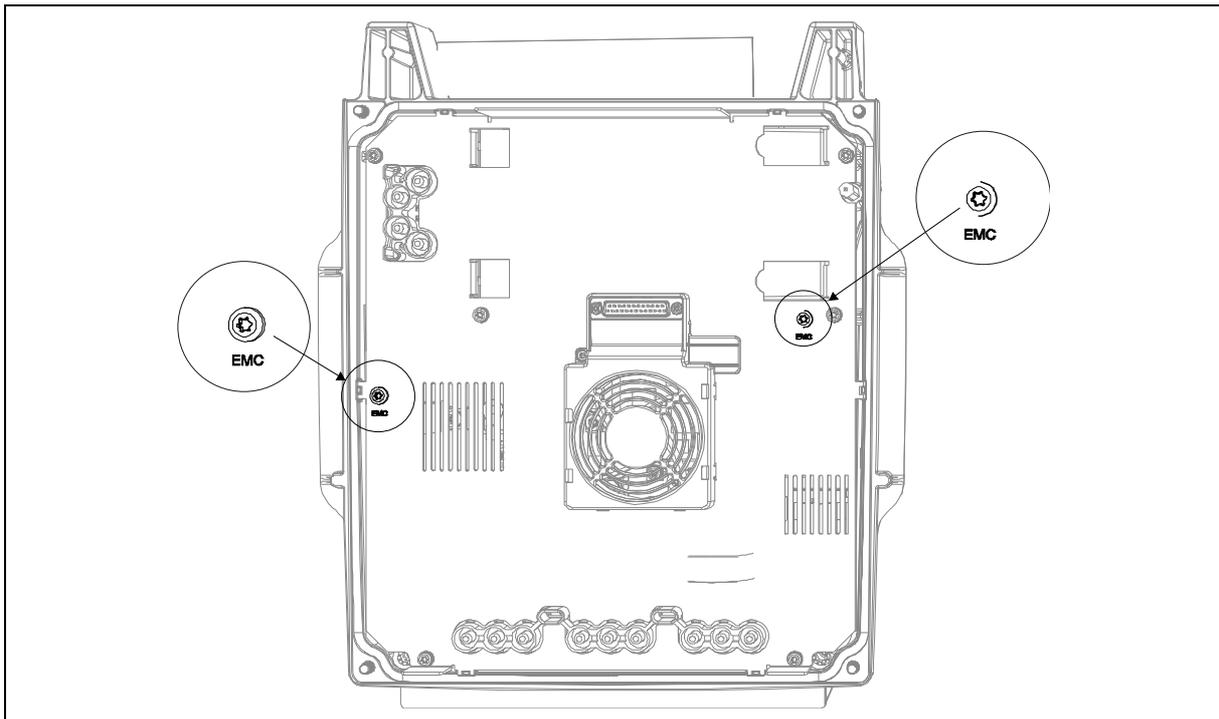


Abbildung 42. Position der EMV-Schrauben, Baugröße MM6.

**2**

**ACHTUNG!** Bevor der Frequenzumrichter an das Stromnetz angeschlossen wird, sicherstellen, dass die EMV-Schutzklasse des Frequenzumrichters ordnungsgemäß eingestellt ist.

3

**HINWEIS!** Nach Durchführung der Änderung 'EMC level modified' (EMV-Klasse geändert) auf den Aufkleber schreiben, der im Lieferumfang des Frequenzumrichters VACON® 100 X enthalten ist (siehe unten) und das Datum notieren. Wenn der Aufkleber noch nicht angebracht wurde, diesen neben dem Typenschild des Frequenzumrichters anbringen.

<b>Product modified</b>	
	Date:-----
	Date:-----
EMC-level modified C1->C4	Date:DDMMYY 

### 6.3 STARTEN DES MOTORS

#### MOTORSTARTCHECKLISTE



**Vor dem Starten des Motors** sicherstellen, dass der Motor **ordnungsgemäß montiert wurde** und dass die an den Motor angeschlossene Maschine einen Motorstart gestattet.

---



Die maximale Motordrehzahl (Frequenz) je nach Motor und der daran angeschlossenen Maschine einstellen.

---



**Vor Drehrichtungsumkehr des Motors** sicherstellen, dass diese sicher durchgeführt werden kann.

---



Sicherstellen, dass keine Blindstrom-Kompensationskondensatoren an das Motorkabel angeschlossen sind.

---



Sicherstellen, dass die Motorklemmen nicht an die Netzspannung angeschlossen sind.

#### 6.3.1 KONTROLLE DER KABEL- UND MOTORISOLIERUNG

1. Kontrolle der Motorkabelisolierung  
Das Motorkabel von den Klemmen U, V und W des Frequenzumrichters und vom Motor abklemmen. Den Isolationswiderstand des Motorkabels zwischen allen Phasenleitern und zwischen jedem Phasenleiter und dem Erdungsleiter messen. Der Isolationswiderstand muss  $>1\text{M}\Omega$  bei einer Umgebungstemperatur von  $20^\circ\text{C}$  betragen.
2. Kontrolle der Netzkabelisolierung  
Das Netzkabel von den Klemmen L1, L2 und L3 des Frequenzumrichters und von der Netzspannungsverteilung abklemmen. Den Isolationswiderstand des Netzkabels zwischen allen Phasenleitern und zwischen jedem Phasenleiter und dem Erdungsleiter messen. Der Isolationswiderstand muss  $>1\text{M}\Omega$  bei einer Umgebungstemperatur von  $20^\circ\text{C}$  betragen.
3. Kontrolle der Motorisolierung  
Das Motorkabel vom Motor trennen und die Brückenanschlüsse im Klemmkasten des Motors öffnen. Den Isolationswiderstand jeder Motorwicklung messen. Die verwendete Meßspannung muss mindestens gleich der Nennmotorspannung sein, aber unter  $1000\text{ V}$  liegen. Der Isolationswiderstand muss  $>1\text{M}\Omega$  bei einer Umgebungstemperatur von  $20^\circ\text{C}$  betragen.

### 6.4 WARTUNG

Unter normalen Bedingungen ist der Frequenzumrichter wartungsfrei. Trotzdem wird eine regelmäßige Wartung empfohlen, um einen problemlosen Betrieb und eine lange Lebensdauer des Frequenzumrichters zu gewährleisten. Wir empfehlen, die Wartungsabstände der unten stehenden Tabelle zu befolgen.

**HINWEIS:** Aufgrund des Kondensatortyps (Dünnschicht-Folienkondensator) ist eine Formierung der Kondensatoren nicht notwendig.

Wartungsabstand	Wartungseingriff
Regelmäßig und in Übereinstimmung mit dem allgemeinen Wartungsplan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzugsmomente der Anschlüsse prüfen</li> </ul>
6...24 Monate (abhängig von der Umgebung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingangs- und Ausgangsklemmen und E/A-Klemmen prüfen.</li> <li>• Betrieb des Kühlgebläses prüfen</li> <li>• Den Kühlkörper auf Staub prüfen und ggf. reinigen</li> </ul>
6...20 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauptgebläse ersetzen</li> </ul>
10 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Batterie der RTC wechseln.</li> </ul>



## 7. TECHNISCHE DATEN

### 7.1 NENNLEISTUNG DES FREQUENZUMRICHTERS

#### 7.1.1 NETZSPANNUNG 3AC 208-240V

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

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

**HINWEIS:** Die Nennstromwerte der Tabelle 28, definiert für Umgebungstemperaturen bis 40 °C werden nur erreicht, wenn die Schaltfrequenz gleich oder kleiner der Werkseinstellung ist.

7.1.2 NETZSPANNUNG 3AC 380-480/500V

Netzspannung 3AC 380-480/500V, 50/60 Hz							
Umrichter typ	Eingangstrom [A]	Belastbarkeit			Motorwellenleistung		
		Nenndauerstrom $I_N$ [A]	50% Überlast-Strom [A]	Max Strom $I_S$	400V	480V	
					[kW]	[PS]	
<b>MM4</b>	0003	3,4	<b>3,4</b>	5,1	6,8	<b>1,1</b>	<b>1,5</b>
	0004	4,6	<b>4,8</b>	7,2	9,6	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>
	0005	5,4	<b>5,6</b>	8,4	11,2	<b>2,2</b>	<b>3,0</b>
	0008	8,1	<b>8,0</b>	12,0	16,0	<b>3,0</b>	<b>5,0</b>
	0009	9,3	<b>9,6</b>	14,4	19,2	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>
	0012	11,3	<b>12,0</b>	18,0	24,0	<b>5,5</b>	<b>7,5</b>
<b>MM5</b>	0016	15,4	<b>16,0</b>	24,0	32,0	<b>7,5</b>	<b>10,0</b>
	0023	21,3	<b>23,0</b>	34,5	46,0	<b>11,0</b>	<b>15,0</b>
	0031	28,4	<b>31,0</b>	46,5	62,0	<b>15,0</b>	<b>20,0</b>
<b>MM6</b>	0038	36,7	<b>38,0</b>	57,0	76,0	<b>18,5</b>	<b>25,0</b>
	0046	43,6	<b>46,0</b>	69,0	92,0	<b>22,0</b>	<b>30,0</b>
	0061	58,2	<b>61,0</b>	91,5	122,0	<b>30,0</b>	<b>40,0</b>

Tabelle 29. Nennleistung des VACON® 100 X, Versorgungsspannung 3AC 380-480/500V, hoher Überlaststrom.

Netzspannung 3AC 380-480/500V, 50/60 Hz							
Umrichter typ	Eingangstrom [A]	Belastbarkeit			Motorwellenleistung		
		Nenndauerstrom $I_N$ [A]	10% Überlast-Strom [A]	Max Strom $I_S$	400V	480V	
					[kW]	[PS]	
<b>MM6</b>	0072	67.5	<b>72,0</b>	80.0	108.0	<b>37.0</b>	<b>50.0</b>

Tabelle 30. Nennleistung des VACON® 100 X, Versorgungsspannung 3AC 380-480/500V, geringer Überlaststrom.

**HINWEIS:** Die Nennstromwerte der Tabelle 29, definiert für Umgebungstemperaturen bis 40 °C werden nur erreicht, wenn die Schaltfrequenz gleich oder kleiner der Werkseinstellung ist.

### 7.1.3 DEFINITIONEN DER ÜBERLASTBARKEIT

**Hoher Überlaststrom** = Nach einem Dauerbetrieb bei Nennausgangsstrom  $I_N$  darf der Umrichter für eine Minute mit  $150\% \cdot I_N$  überlastet werden, gefolgt von einem Zeitraum von mindestens 9 Min. mit  $I_N$  oder darunter.

Beispiel: Wenn der Lastzyklus alle 10 Min. 150 % Nennspannung für 1 Min. erfordert, müssen die restlichen 9 Min. bei Nennstrom  $I_N$  oder darunter ablaufen.

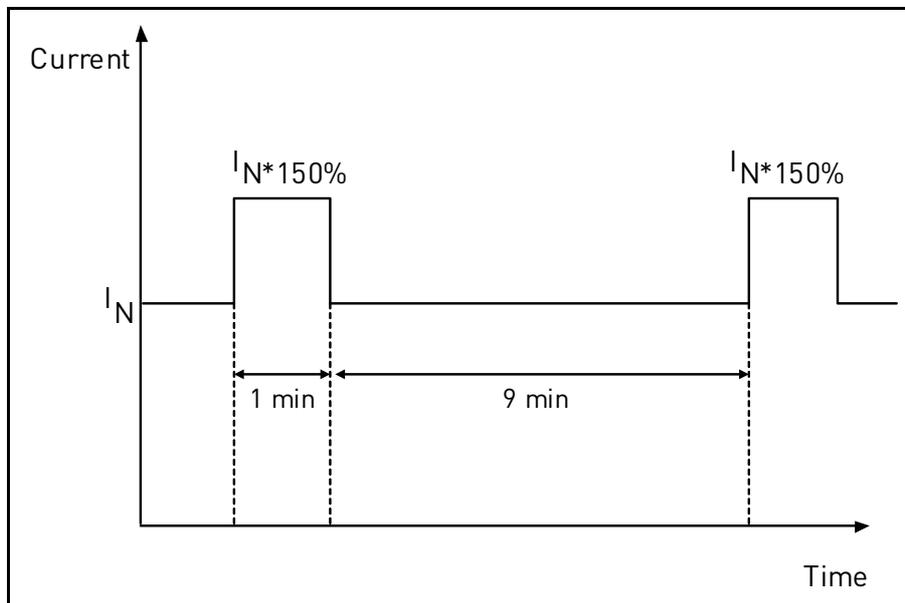


Abbildung 43. Hohe Überlastung.

**Geringer Überlaststrom** = Nach einem Dauerbetrieb bei Nennausgangsstrom  $I_N$  darf der Umrichter für eine Minute mit  $110\% \cdot I_N$  überlastet werden, gefolgt von einem Zeitraum von mindestens 9 Min. mit  $I_N$  oder darunter.

Beispiel: Wenn der Lastzyklus alle 10 Min. 110 % Nennspannung für 1 Min. erfordert, müssen die restlichen 9 Min. bei Nennstrom  $I_N$  oder darunter ablaufen.

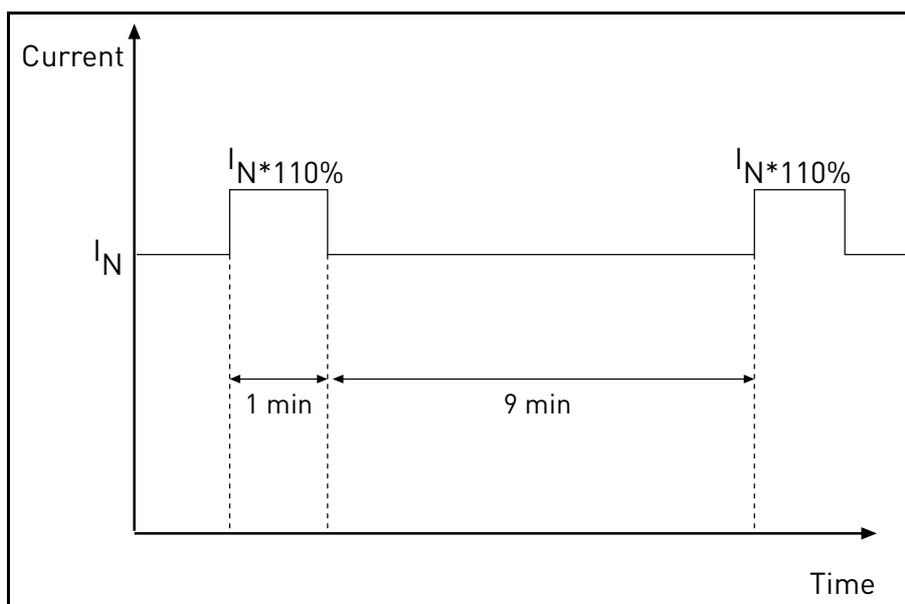


Abbildung 44. Geringer Überlaststrom.

**HINWEIS!** Für mehr Informationen siehe auch IEC61800-2 (IEC:1998) Norm.

**7.2 OHMWERTE FÜR EXTERNE BREMSWIDERSTÄNDE**

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

Empfohlene Bremswiderstand-Mindestwerte für VACON® 100 X Frequenzumrichter:

Netzspannung 3AC 208-240V, 50/60 Hz			
Baugröße	Typ	Empfohlener Mindestwiderstand [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 31. Ohmwerte für externe Bremswiderstände, 208-240V.

Netzspannung 3AC 380-480/500V, 50/60 Hz			
Baugröße	Typ	Empfohlener Mindestwiderstand [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

Tabelle 32. Ohmwerte für externe Bremswiderstände, 380-480/500V.

## 7.3 VACON® 100 X - TECHNISCHE DATEN

<b>Netzanschluss</b>	Eingangsspannung $U_{in}$	3AC 208...240V 3AC 380...480V 3AC 380...500V
	Toleranz Eingangsspannung	-15%...+10% kontinuierlich
	Eingangsfrequenz	50/60 Hz
	Schutzart	I
	Toleranz Eingangsfrequenz	47,5...66 Hz
	Netzanschluss	Einmal pro Minute oder weniger
	Anlaufverzögerung	<7 s
	Versorgungsnetz	TN- und IT-Systeme (kein Anschluss an "corner grounded" Netze)
	Kurzschlussstrom	Max. Kurzschlussstrom muss <100kA sein
<b>Motoranschluss</b>	Ausgangsspannung	3AC 0... $U_{in}$
	Nennausgangsstrom	$I_N$ : Max. Umgebungstemperatur +40°C. Siehe Tabelle 28, Tabelle 29 und Tabelle 30.
	Überlast Ausgangsstrom	1,5 x $I_N$ (1 min/10 min); 1,1 x $I_N$ (1 min/10 min) nur für MM6 0072. Siehe Tabelle 28, Tabelle 29 und Tabelle 30.
	Ausgangsstrom beim Anlauf	$I_S$ für 2 s alle 20 s. Siehe Tabelle 28, Tabelle 29 und Tabelle 30.
	Ausgangsfrequenz	0...320 Hz (Standard)
	Frequenzauflösung	0,01 Hz
	Schutzart	I
	Motoreigenschaften	Drehstrom-Käfigläufermotoren Dauermagnetmotoren
	Kabeltyp	Geschirmtes Motorkabel
Maximale Kabellänge (volle Übereinstimmung mit EMV)	C2: 15m	

Tabelle 33. VACON® 100 X - Technische Daten.

<b>Steuer- eigenschaften</b>	Schaltfrequenz	Programmierbar 1,5...16 kHz; Werkseinstellung: 6 kHz (MM4 und MM5); 4 kHz (MM6) Automatische Schaltfrequenzverminderung bei Überhitzung
	Frequenzsollwert Analogeingang Steuertafelsollwert	Auflösung 0,1% (10-bit), Genauigkeit $\pm 1\%$ Auflösung 0,01 Hz
	Feldschwächungs- punkt	8...320 Hz
	Beschleunigungszeit	0,1...3000 Sek
	Abbremszeit	0,1...3000 Sek
	Bremsen	Bremschopper standardmäßig bei allen Baugrößen Externer Bremswiderstand optional. Siehe Tabelle 31 und Tabelle 32.
<b>Steuer- anschlüsse</b>	Siehe Kapitel 5.	
<b>Kommunikations- schnittstelle</b>	Feldbus	Standard: Serielle Kommunikation (RS485/Modbus); Ethernet IP, Profinet IO, Modbus TCP, Bacnet IP Optional: CANOpen; Profibus DP, DeviceNet, LonWorks, AS-interface
	Statusanzeigen	Anzeigen f. Frequenzrichterstatus (LED) auf der Oberseite (POWER, RUN, FAULT, READY)
<b>Umgebungs- bedingungen</b>	Betriebsumgebungs- temperatur	-10°C ...+40°C
	Erweiterter Tem- peraturbereich	bis 60°C mit Stromminderung (siehe Kapitel 1.8)
	Lagertemperatur	-40°C...+70°C
	Relative Feuchtigkeit	0 bis 100% R <sub>H</sub>
	Verschmutzungsgrad	PD2 Diese Geräte wurden für die Installation in einer Umgebung des Verschmutzungsgrades 2 bewertet.
	Aufstellungshöhe	100% Belastbarkeit (ohne Leistungs- minderung) bis 1.000m; Leistungsminderung 1% / 100m bei 1.000...3.000m
	Stationäre Schwingungen: Sinusförmig	3 Hz $\leq$ f $\leq$ 8,72 Hz: 10 mm 8,72 Hz $\leq$ f $\leq$ 200 Hz: 3g [3M7 gemäss IEC 60721-3-3]
	Stoß-/Schlagfestigkeit	25g / 6 ms [3M7 gemäss IEC 60721-3-3]
Schutzart	IP66/Typ 4X	

Tabelle 33. VACON® 100 X - Technische Daten.

<b>Geräuschpegel</b>	Durchschnittlicher Geräuschpegel (Min-Max) in dB (A)	Der Schalldruck hängt von der Kühlgebläsedrehzahl ab, die in Abhängigkeit zur Temperatur des Frequenzumrichters gesteuert wird. MM4: 45-56 MM5: 57-65 MM6: 63-72
<b>Richtlinien</b>	EMV	2004/108/EG
	Niederspannungsrichtlinie	2006/95/EG
	RoHS	2002/95/EG
	WEEE	2012/19/EG
<b>Normen</b>	Störfestigkeit	EN61800-3 (2004), Umgebungsklasse 1 und 2
	Emissionen	EN61800-3 (2004), Kategorie C2 Der Frequenzumrichter kann für IT-Systeme umgerüstet werden.
	THD	EN61000-3-12 (siehe Kapitel 1.9)
	Sicherheit	EN 61800-5-1
<b>Herstellungsqualität</b>	ISO 9001	
<b>Zulassungen</b>	Funktionale Sicherheit	TÜV-geprüft
	Elektrische Sicherheit	TÜV-geprüft
	EMV	TÜV-geprüft
	USA, Kanada	cULus-Zulassung, Aktenzeichen E171278
<b>Konformitätserklärung</b>	Korea	KC-Zeichen
	Australien	C-Tick Konformitätserklärung Aktenzeichen E2204
	Europa	EG-Konformitätserklärung

Tabelle 33. VACON® 100 X - Technische Daten.

<b>Schutzfunktionen</b>	Auslösegrenze Unterspannungs- schutz	Hängt von Versorgungsspannung ab (0,8775*Versorgungsspannung): Versorgungsspannung 240V: Auslösegrenze <b>211 VDC</b> Versorgungsspannung 400V: Auslösegrenze <b>351 VDC</b> Versorgungsspannung 480V: Auslösegrenze <b>421 VDC</b>
	Überspannungsschutz	Ja
	Erdschlussschutz	Ja
	Netzüberwachung	Ja
	Motorphasenüber- wachung	Ja
	Überstromschutz	Ja
	Geräteüberhitzungs- schutz	Ja
	Motorüberlastschutz	Ja. Der Überlastschutz erfolgt bei Erreichen von 105 % des Motor-Nennstroms.
	Motorblockierschutz	Ja
	Motorunterlastschutz	Ja
	Kurzschlusschutz für +24V- und +10V-Bezu- gsspannung	Ja
	Therm. Motorschutz	Ja (durch PTC)

Tabelle 33. VACON® 100 X - Technische Daten.

## 7.3.1 TECHNISCHE INFORMATIONEN ZU DEN STEUERANSCHLÜSSEN

Standard-E/A		
Klemme	Signal	Technische Informationen
1	Sollwertspannung	+10V, +3%; Maximalstrom 10 mA
2	Analogeingang, Spannung oder Strom	Analogeingang Kanal 1 0-20 mA ( $R_i = 250 \Omega$ ) 0-10 V ( $R_i = 200k\Omega$ ) Auflösung 0,1%, Genauigkeit $\pm 1\%$ Auswahl V/mA mit Dip-Schaltern (siehe Kapitel 5). Werkseinstellung 0-10V Gegen Kurzschluss geschützt.
3	Gemeinsame Masse Analogeingang	Differentialeingang, wenn nicht an Masse angeschlossen; Gestattet $\pm 20V$ Differentialspannung zu GND
4	Analogeingang, Spannung oder Strom	Analoger Eingangskanal 2 0-20 mA ( $R_i = 250 \Omega$ ) 0-10 V ( $R_i = 200k\Omega$ ) Auflösung 0,1%, Genauigkeit $\pm 1\%$ Auswahl V/mA mit Dip-Schaltern (siehe Kapitel 5). Werkseinstellung 0-20 mA Gegen Kurzschluss geschützt.
5	Gemeinsame Masse Analogeingang	Differentialeingang, wenn nicht an Masse angeschlossen; Gestattet 20V Differentialspannung zu GND
6	24V Steuerspannung	+24V, $\pm 10\%$ , max Restwelligkeit < 100mVrms; max. 250mA Gegen Kurzschluss geschützt
7	E/A-Masse	Masseanschluss für Sollwerte und Steuersignale (interner Anschluss an die Baugrößeerdung durch $1M\Omega$ )
8	Digitaleingang 1	Positive oder negative Logik $R_i = \text{min. } 5k\Omega$ 18...30V = "1" 0...5V = "0"
9	Digitaleingang 2	
10	Digitaleingang 3	
11	Gemeinsame Masse A für DIN1-DIN6.	Digitaleingänge können von der Masse isoliert werden, siehe Kapitel 5. Werkseinstellung: an Masse angeschlossen.
12	24V Steuerspannung	Wie Klemme 6.
13	E/A-Masse	Masseanschluss für Sollwerte und Steuersignale (interner Anschluss an die Baugrößeerdung durch $1M\Omega$ )
14	Digitaleingang 4	Positive oder negative Logik $R_i = \text{min. } 5k\Omega$ 18...30V = "1" 0...5V = "0"
15	Digitaleingang 5	
16	Digitaleingang 6	
17	Gemeinsame Masse A für DIN1-DIN6.	Digitaleingänge können von der Masse isoliert werden, siehe Kapitel 5. Werkseinstellung: an Masse angeschlossen.
18	Analogausgang, Spannung oder Strom	Analogausgang Kanal 1 0-20 mA ( $R_L < 500 \Omega$ ) 0-10 V ( $R_L > 1k\Omega$ )
19	Gemeinsame Masse Analogausgang	Auflösung 0,1%, Genauigkeit $\pm 2\%$ Auswahl V/mA mit Dip-Schaltern (siehe Kapitel 5). Werkseinstellung 0-20 mA Gegen Kurzschluss geschützt.

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

Standard-E/A		
Klemme	Signal	Technische Informationen
30	24V externe Stütz-Steuerspannung	Kann für die Notspeisung von Steuereinheit und Feldbus mit externer Stromversorgung (mit einem Strombegrenzer oder durch Sicherung geschützt) benutzt werden. Bemessung: max. 1000mA/Steuereinheit.
A	RS485 (negativ)	Differenzialempfänger/ - sender Busterminierung mit Dip-Schaltern einstellen (siehe Seite 52). Werkseinstellung: Busterminierung nicht angeschlossen.
B	RS485 (positiv)	

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

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

Tabelle 35. Technische Informationen zu Relais und Thermistorklemmen.

\* Wenn 230VAC als Steuerspannung von den Ausgangsrelais benutzt wird, muss der Steuerkreis durch einen separaten Trenntrafo versorgt werden, um Kurzschlussstrom und Überspannungsspitzen zu beschränken. Dies dient der Vermeidung des Verschweißens von Relaiskontakten. Siehe Norm EN 60204-1, Abschnitt 7.2.9

## 8. OPTIONALES ZUBEHÖR

In der Folge wird das für VACON® 100 X lieferbare Zubehör beschrieben.

### 8.1 NETZSCHALTER

Der *Netzschalter* dient dazu, den VACON® 100 X vom Stromnetz zu trennen, wenn zum Beispiel Servicearbeiten notwendig sind. Der Netzschalter ist als Zubehör erhältlich und kann in den Umrichter eingebaut werden. Der Schalter kann an beiden Seiten des Umrichters montiert werden. Siehe Abbildung 45.

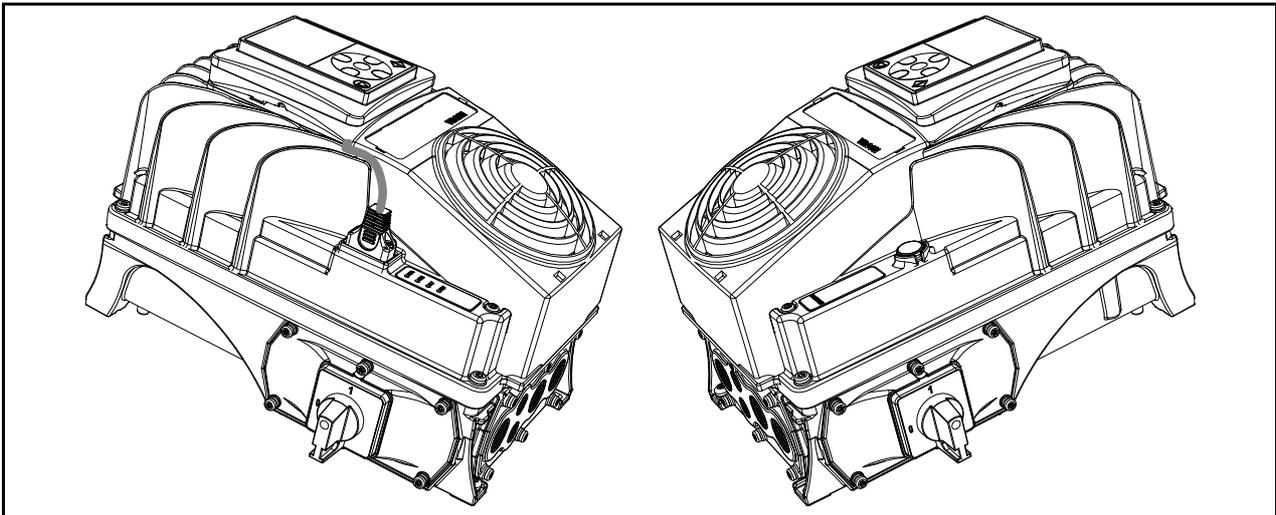


Abbildung 45. Der an den beiden Seiten des Umrichters montierbare Netzschalter, MM4 Beispiel.

#### 8.1.1 INSTALLATION

1

- Die Kabeleinführungsplatte auf der linken Seite vom Umrichter entfernen, wenn der Netzschalter dort montiert werden soll. Andernfalls die Kabeleinführungsplatte auf der rechten Seite entfernen. Siehe Abbildung 46.

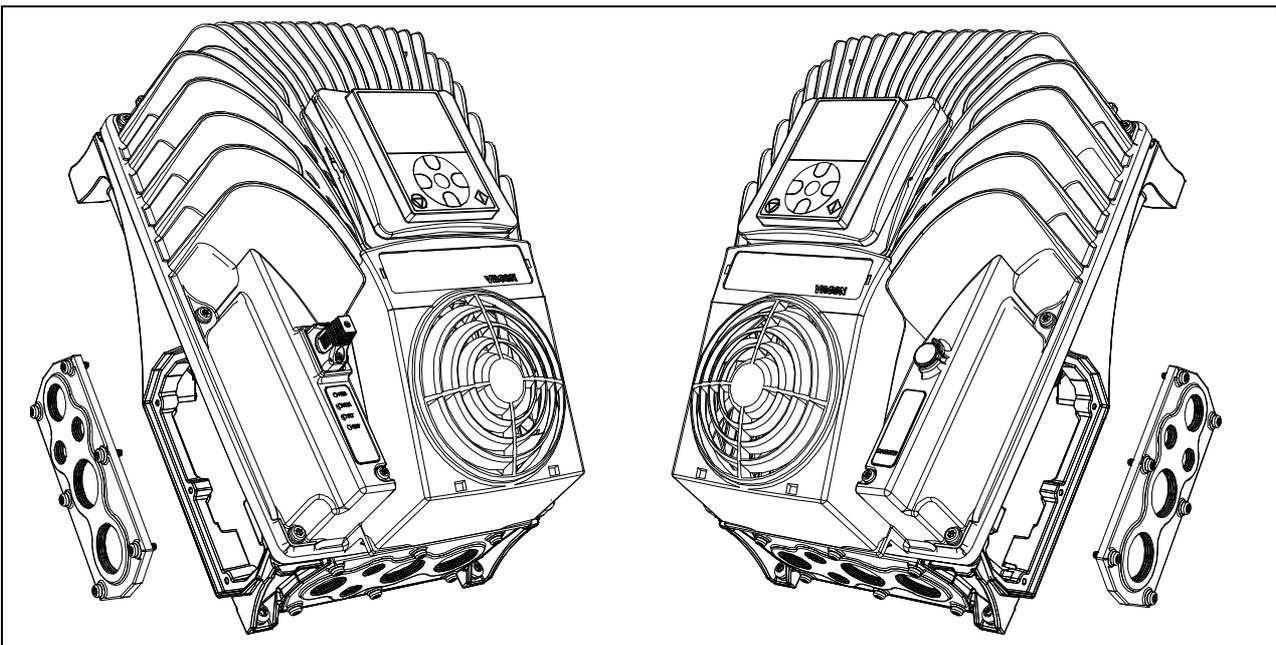


Abbildung 46. Die Kabeleinführungsplatte entfernen: Beispiel für Baugröße MM5.

2

- Die Kabeleinführungsplatte von der Unterseite des Klemmenkastens entfernen, indem die sechs Schrauben gelockert werden. Die Kabel gehen durch diese Öffnung.

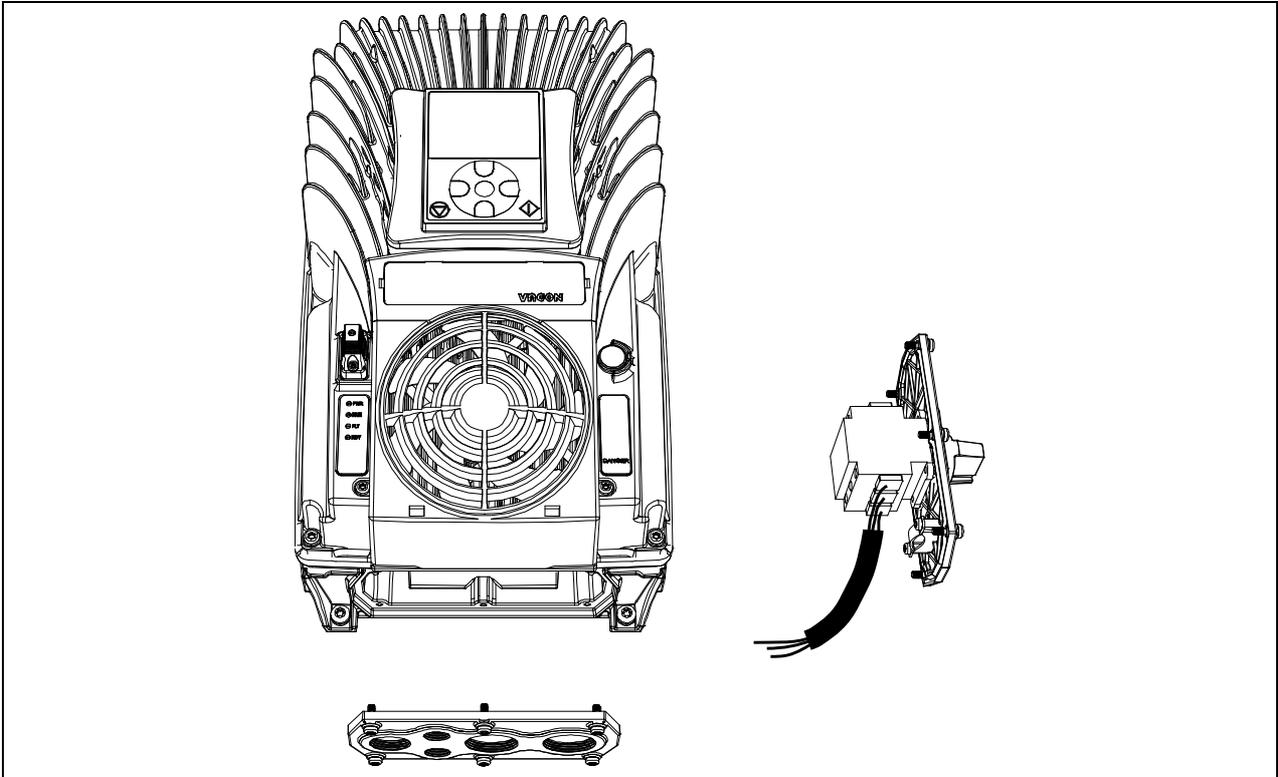


Abbildung 47. Kabeleinführungsplatte von der Unterseite des Umrichters.

3

- Die Leistungseinheit vom Klemmenkasten entfernen, indem die Schrauben auf der Oberseite des Umrichters gelockert werden.

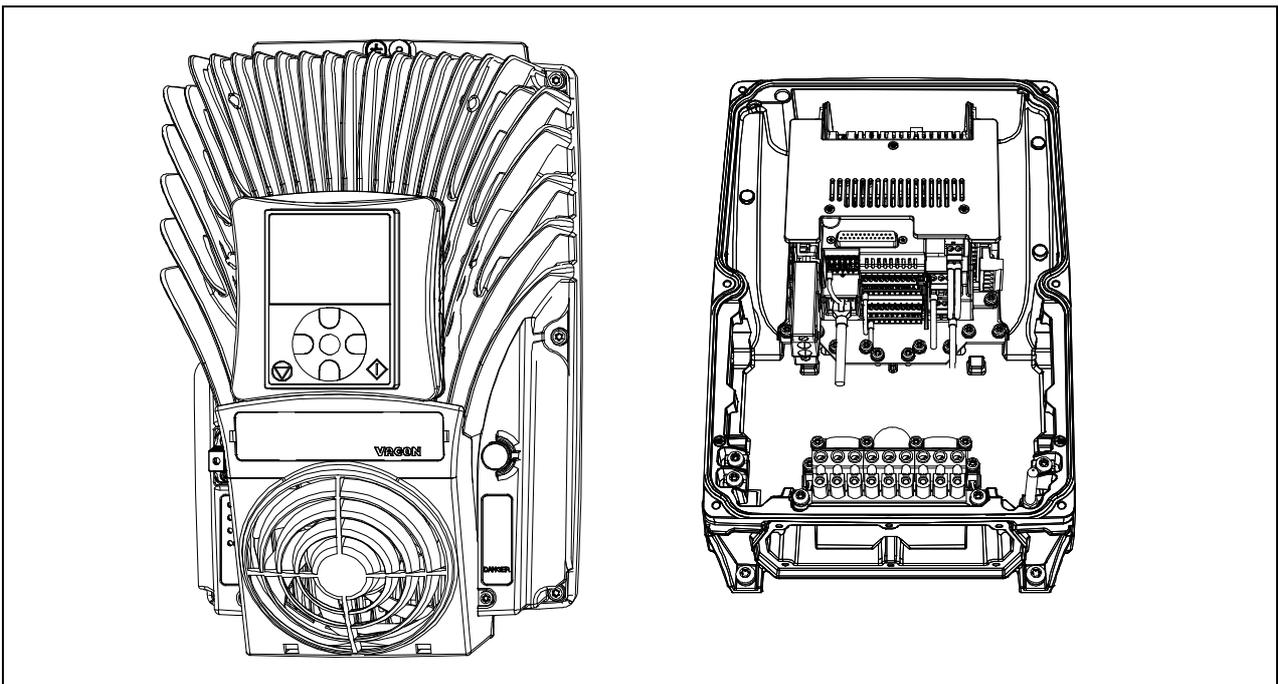


Abbildung 48. Vom Klemmenkasten getrennte Leistungseinheit.

<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Netzkabel an den Netzschalter anschließen, indem man es durch die Kabeleinführungsplatte auf der Unterseite (Kabelverschraubung zur Versiegelung zur Abdichtung des Kabels an der Platte benutzen) und dann durch den Klemmenkasten führt, wie auf der unten stehenden Abbildung gezeigt wird.</li> </ul>
----------	--

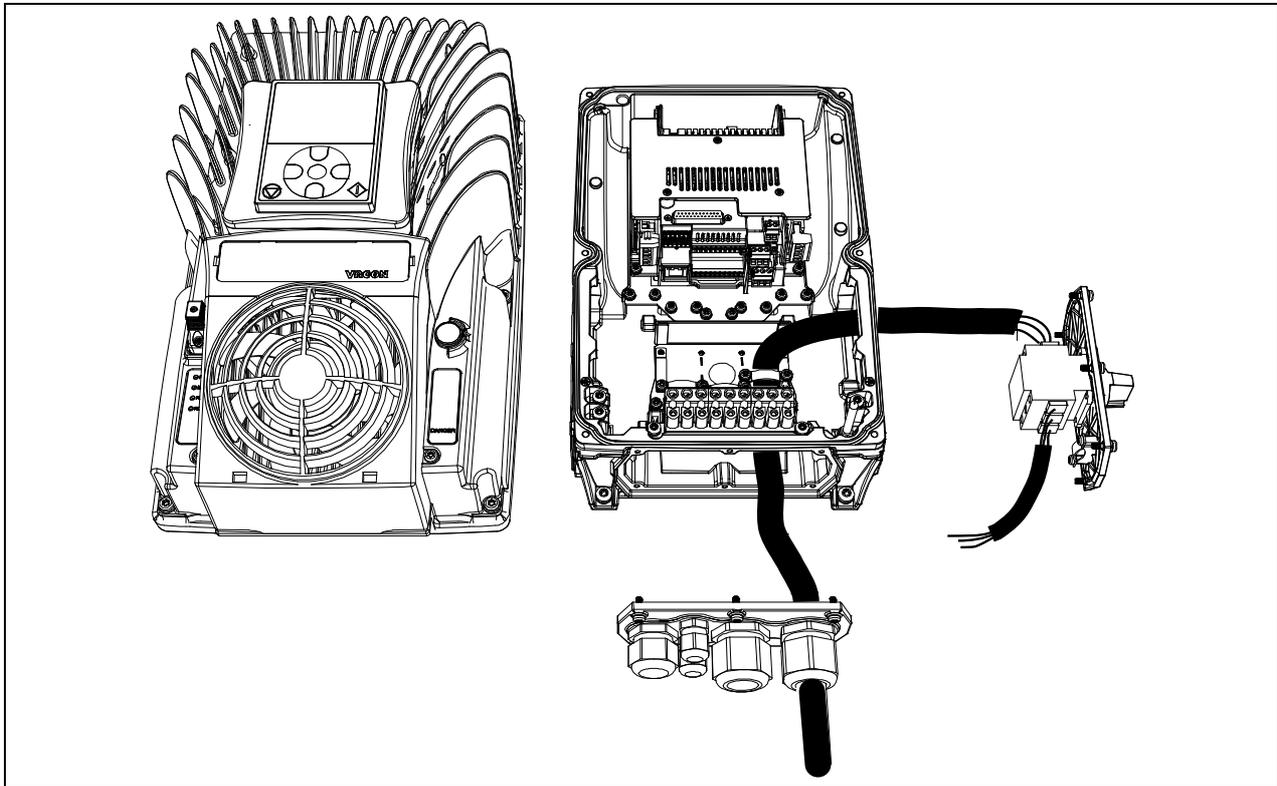


Abbildung 49. Anschluss des Netzkabels an den Netzschalter (Beispiel mit rechtsseitiger Montage).

<b>5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Kabel vom Netzschalter an den Klemmenkasten anschließen. Die Kabel müssen an die Klemmen L1, L2 und L3 angeschlossen werden.</li> </ul>
<b>6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Den Abdeckrahmen des Netzschalters mit den Kabeln in der Nut einsetzen und ihn mit den zugehörigen Schrauben befestigen.</li> </ul>
<b>7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Kabeleinführungsplatte mit den anderen Kabeln (Motorkabel, Bremswiderstandsleitungen, E/A-Kabel) in die Nut auf der Unterseite des Umrichters einsetzen und mit den Schrauben befestigen.</li> </ul>

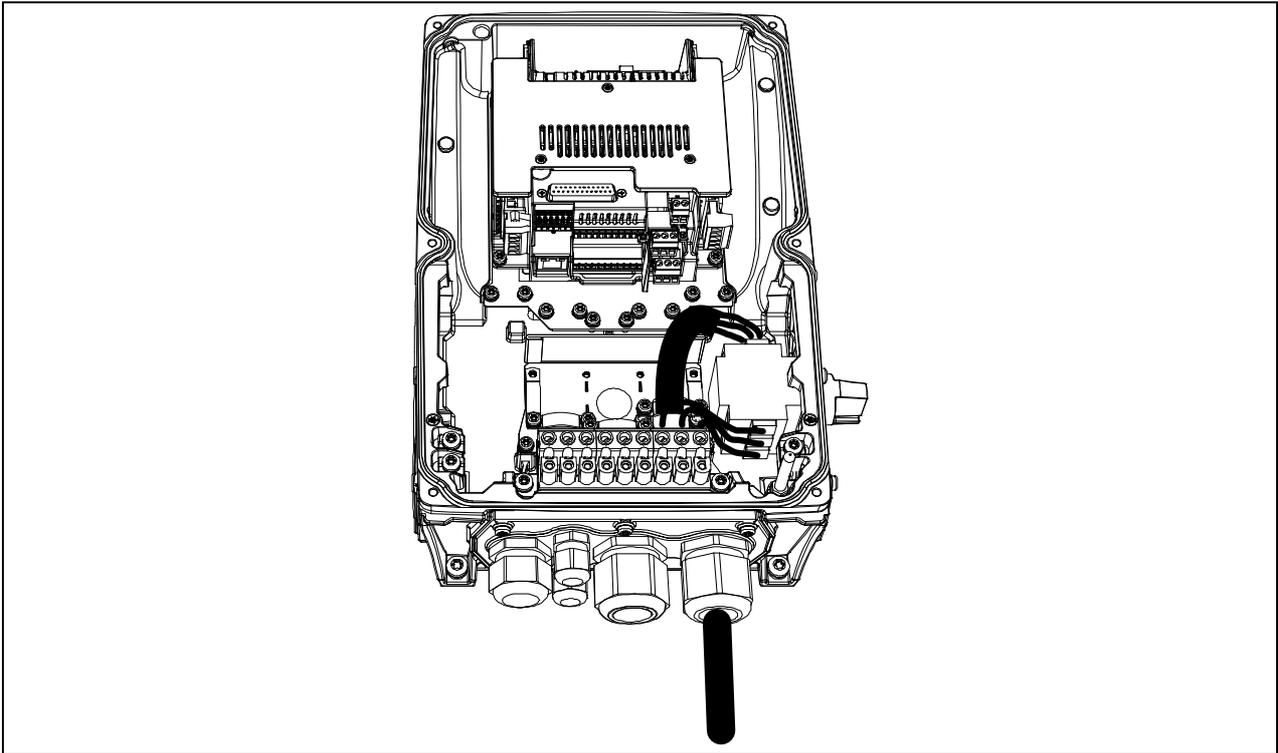


Abbildung 50. Netzschalter, Kabeleinführung und angeschlossene Kabel.

8

- Die Leistungseinheit mit den Schrauben am Klemmenkasten montieren: Die Installation ist abgeschlossen. Siehe Abbildung 51.

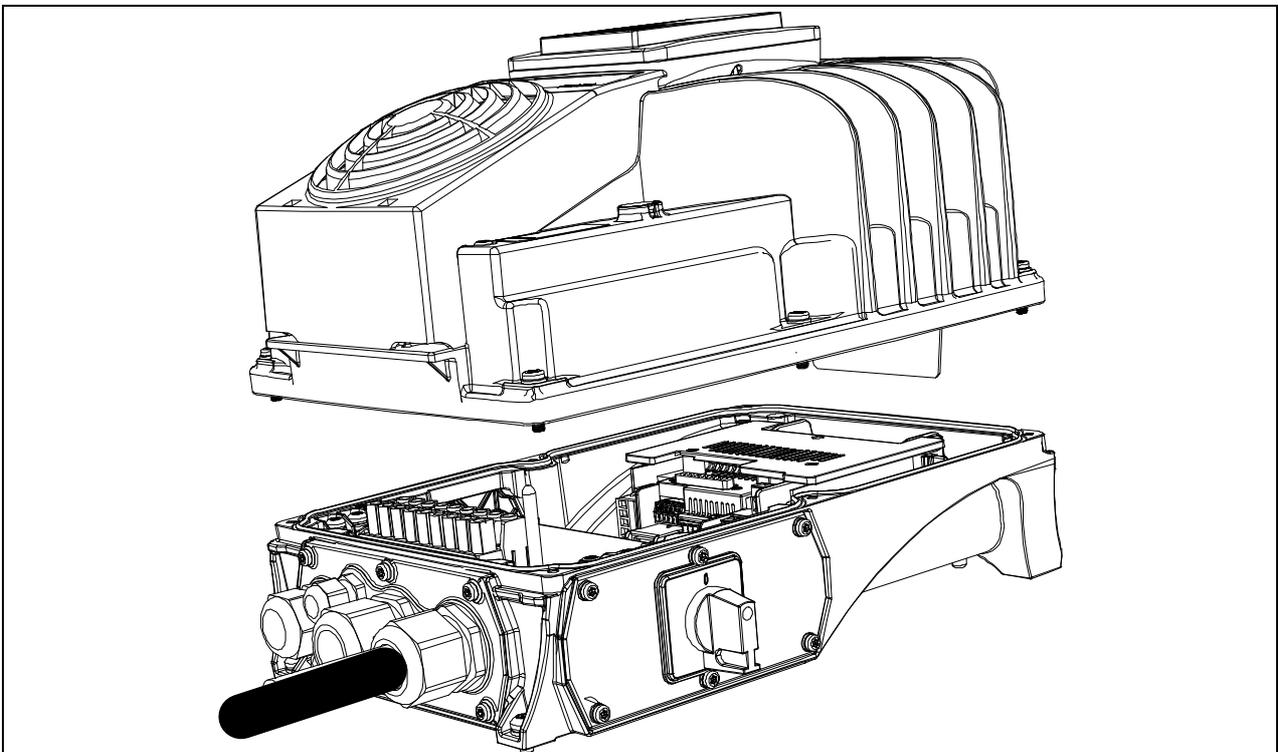


Abbildung 51. Die Leistungseinheit am Klemmenkasten montieren.

## 8.2 STEUERTAFEL

Die Steuertafel ist die Schnittstelle zwischen dem Frequenzumrichter VACON® 100 X und dem Benutzer. Mit der Steuertafel ist es möglich, die Motordrehzahl zu steuern, den Status des Umrichters zu überwachen und die Parameter des Frequenzumrichters einzustellen.

Die Steuertafel ist als getrennt lieferbares Zubehör erhältlich. Im Lieferumfang des Kits sind die Steuertafel, die Steuertafelhalterung und drei Schrauben enthalten. Die Steuertafelhalterung kann mit einer Schraube am Umrichter oder mit drei Schrauben an einer Verkleidung/Schrank oder einem Spezialgehäuse für den Umrichter montiert werden, an dem eine Fernsteuertafel verfügbar sein soll.

### 8.2.1 MONTAGE AM FREQUENZUMRICHTER

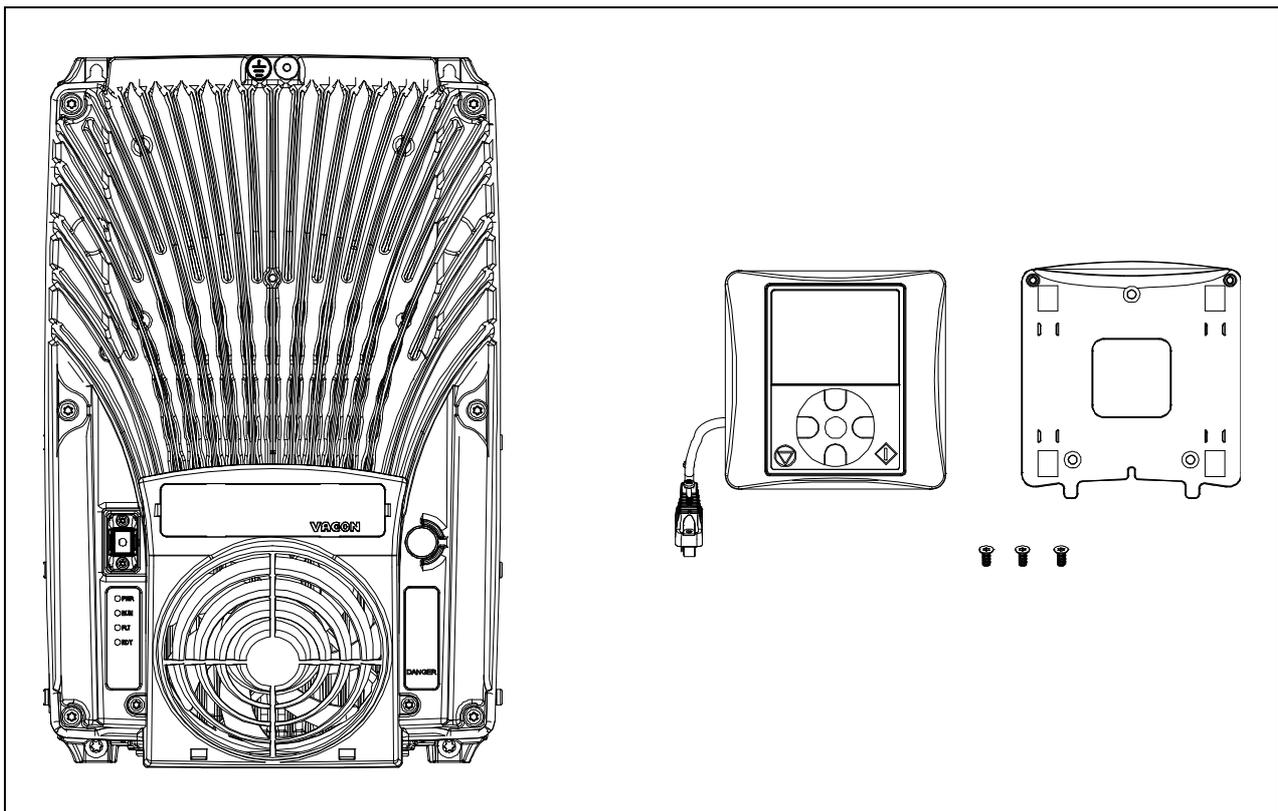


Abbildung 52. Umrichter und optionaler Steuertafel-Kit

## 8.2.2 INSTALLATION

**1**

- Die Anschlusskappe wie auf Abbildung 53 gezeigt vom Umrichter entfernen.

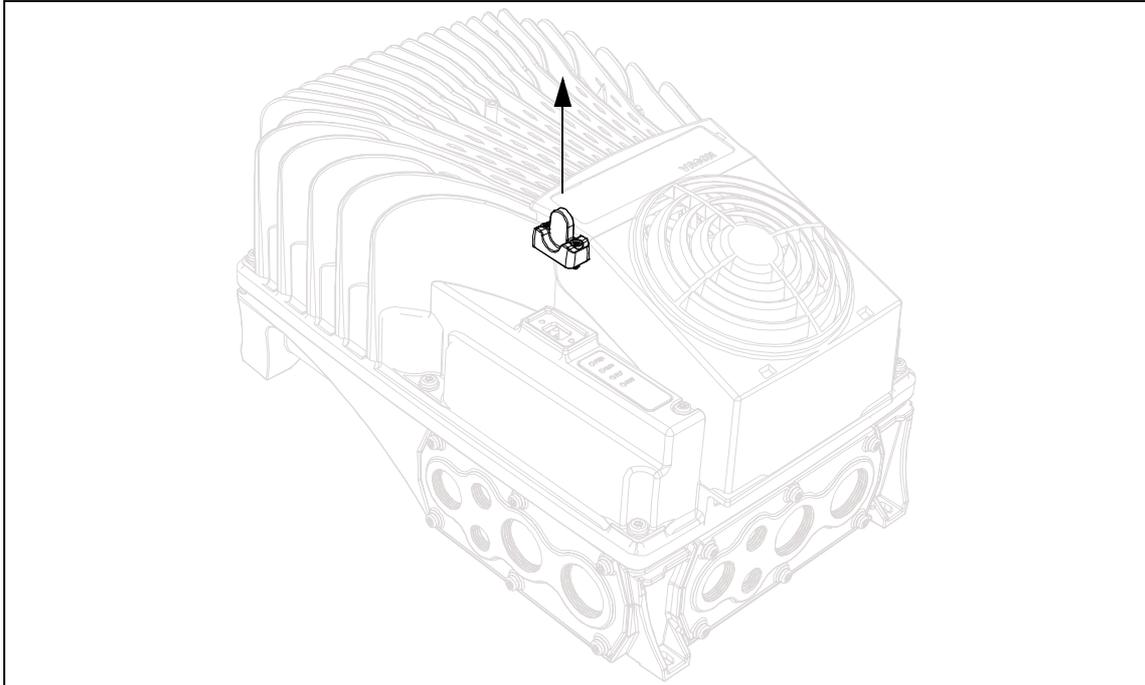


Abbildung 53. Entfernung der Anschlusskappe vom Umrichter.

**2**

- Die Steuertafelhalterung wie auf Abbildung 54 gezeigt mit einer Schraube montieren. Die Metallbleche der Steuertafelhalterung müssen unter der Gebläsehalterung montiert werden, wie auf den folgenden Abbildungen gezeigt wird.

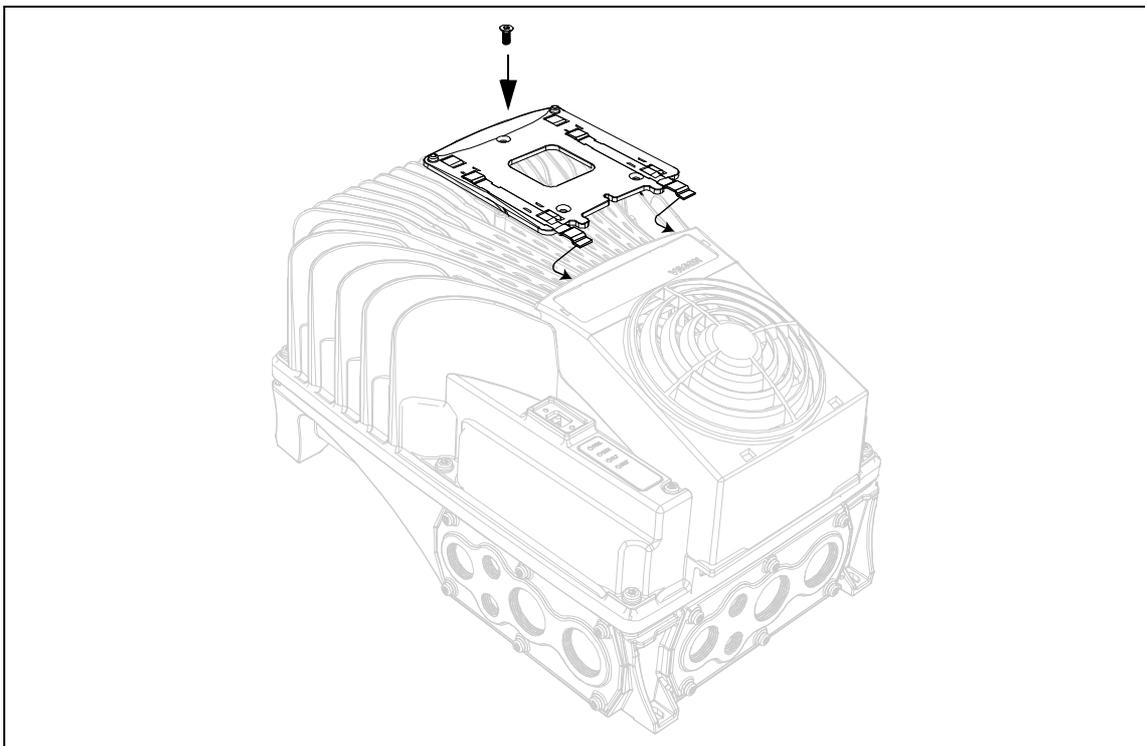


Abbildung 54. Montage der Steuertafelhalterung an der Leistungseinheit.

**3**

- Die Steuertafel an den Umrichter anschließen und das Kabel wie auf Abbildung 55 und Abbildung 56 gezeigt am HMI-Verbinder einstecken.

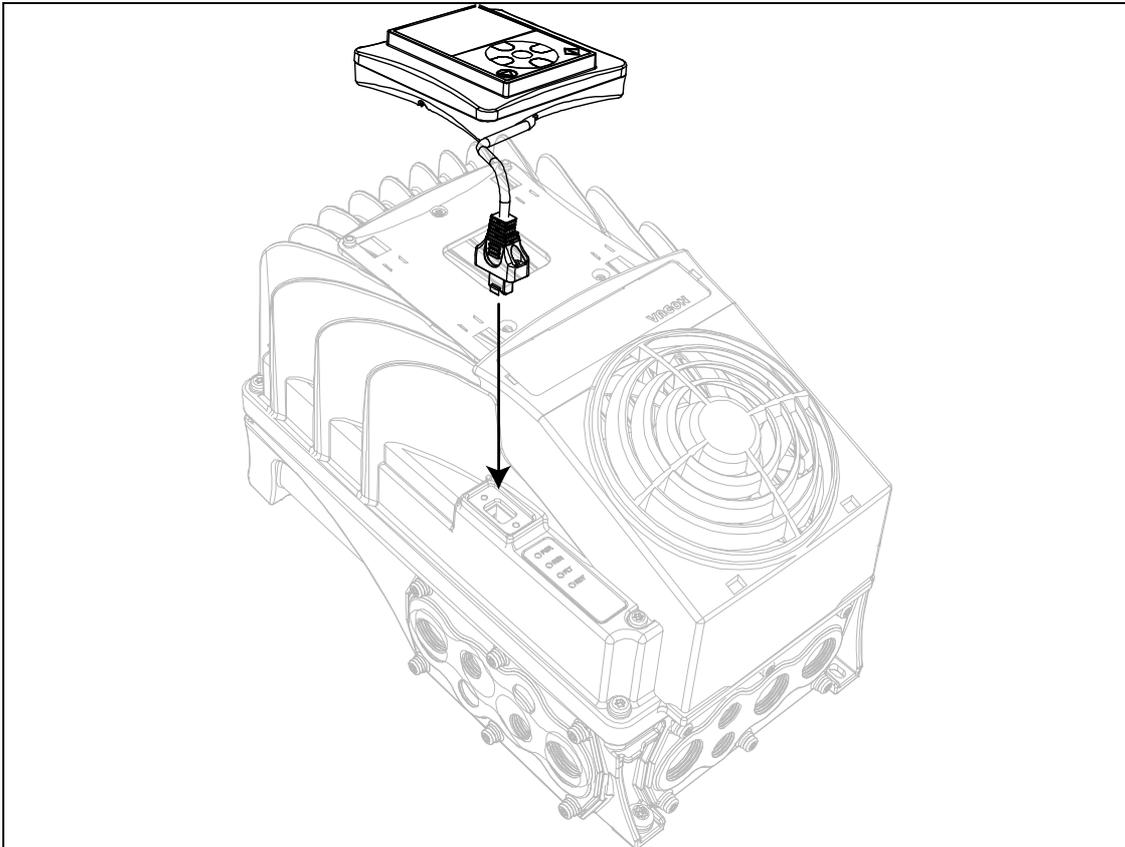


Abbildung 55. Montage der Steuertafel.

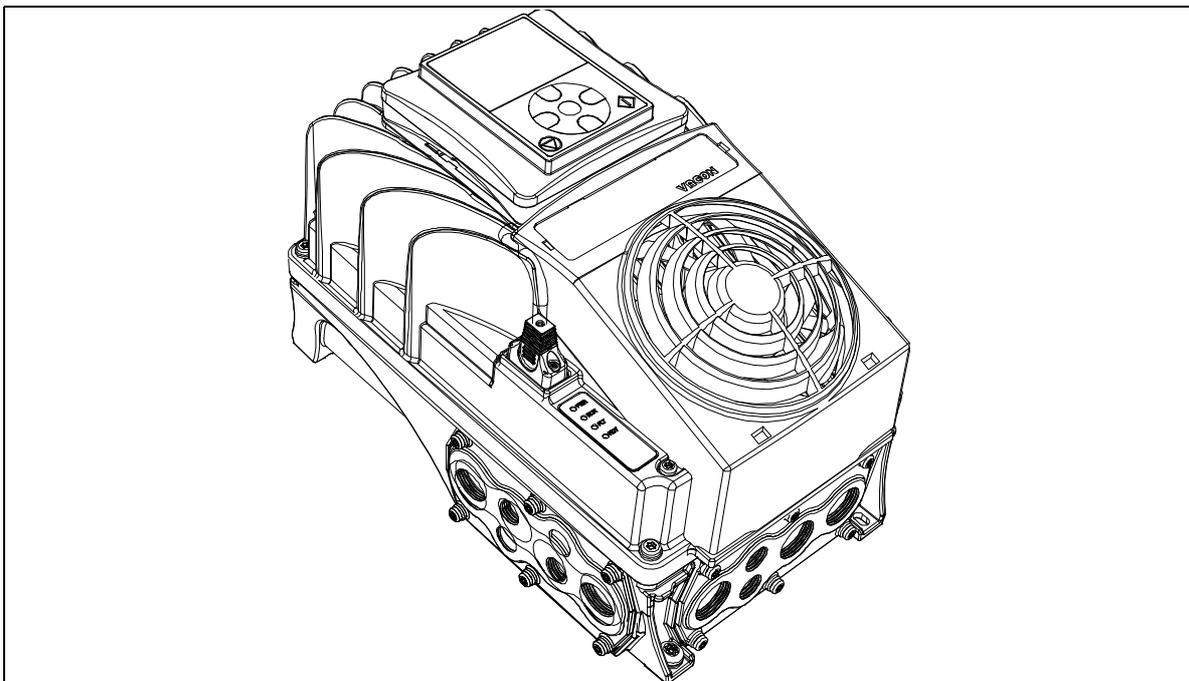


Abbildung 56. Am Umrichter montierte Steuertafel. Die Befestigungsschrauben des Kabelverbinders am Gehäuse des Frequenzumrichters anziehen. Dies dient der Aufrechterhaltung der hohen Schutzart IP66 des Frequenzumrichters.

### 8.2.3 WANDMONTAGE

Die Steuertafel kann mit derselben Steuertafelhalterung und den drei im optionalen Steuertafel-Kit enthaltenen Schrauben an einer geeigneten Stelle an der Wand befestigt werden.

**1**

- Die Steuertafelhalterung mit drei Schrauben an der Wand befestigen.

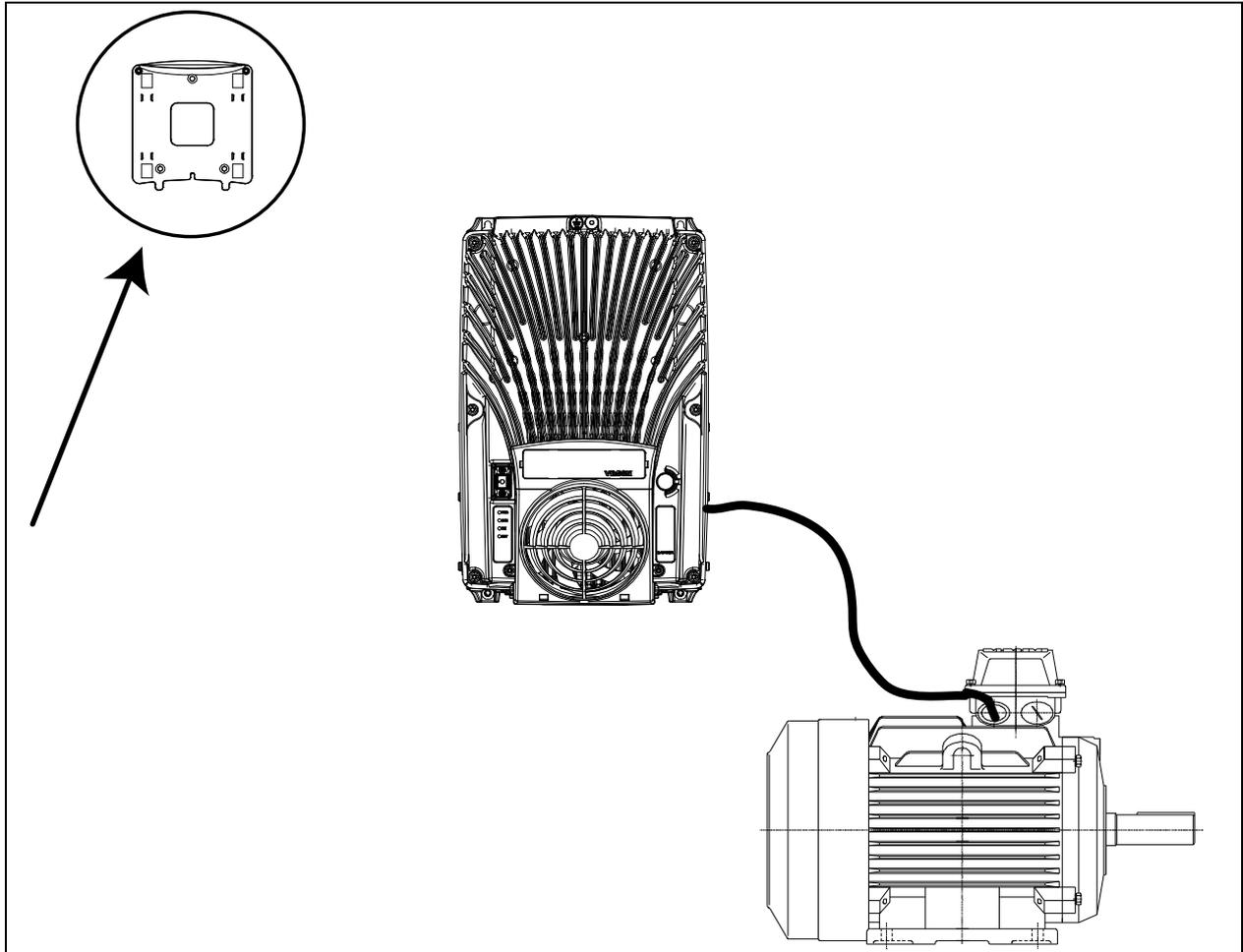


Abbildung 57. Die Steuertafelhalterung mit drei Schrauben an der Wand befestigen.

**2**

- *Das Kabel anschließen und am Gehäuse des Frequenzumrichters befestigen und die Steuertafel an die Wand halten.*

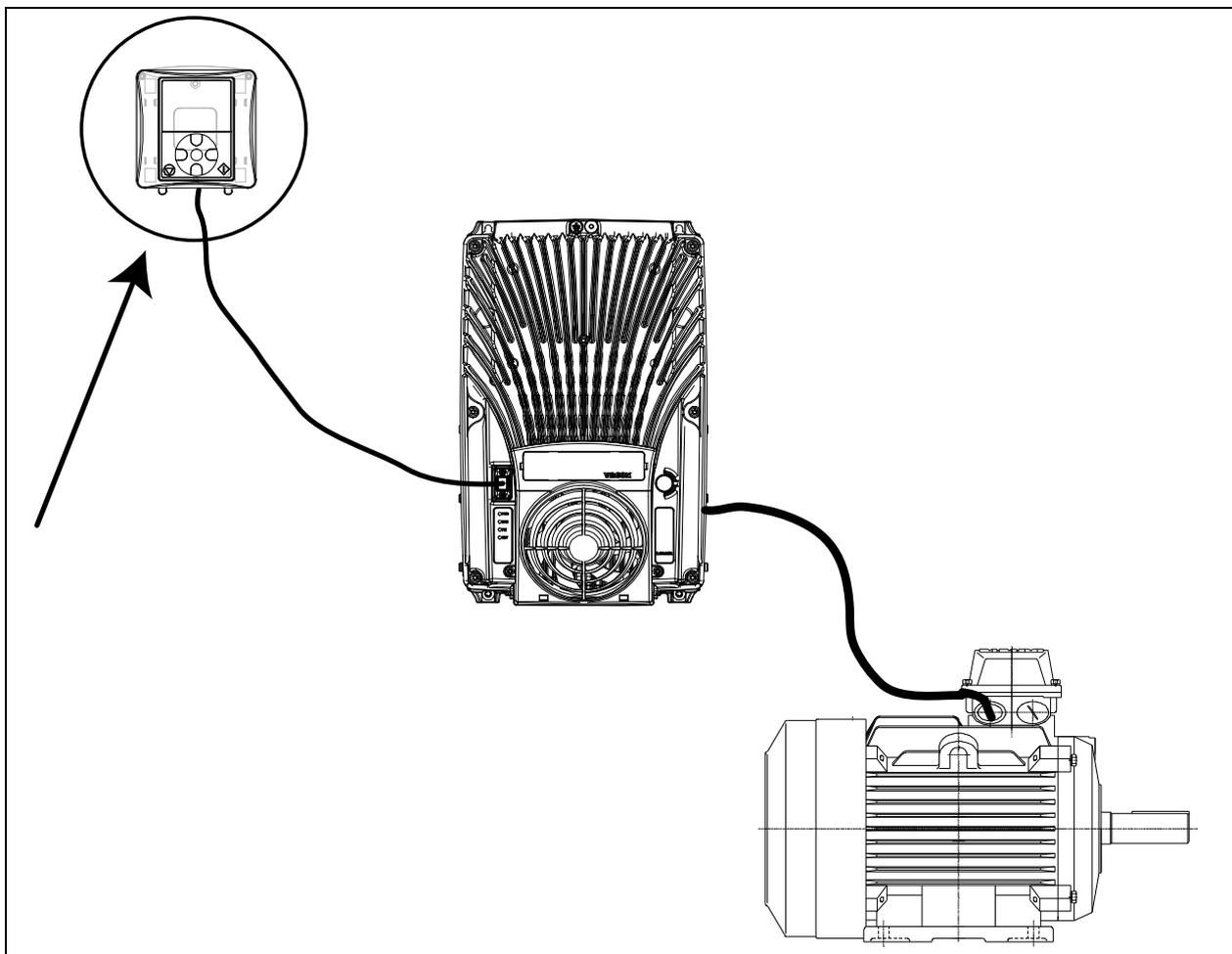


Abbildung 58. Am Frequenzumrichter angeschlossene Steuertafel.

### 8.2.4 GRAFIK- UND STEUERTAFEL

Als Benutzerschnittstelle kann eine der zwei Steuertafelarten gewählt werden: Steuertafel mit Grafikdisplay und Steuertafel mit Textanzeige.

Das Tastenfeld der Steuertafel ist für beide Steuertafelarten gleich.

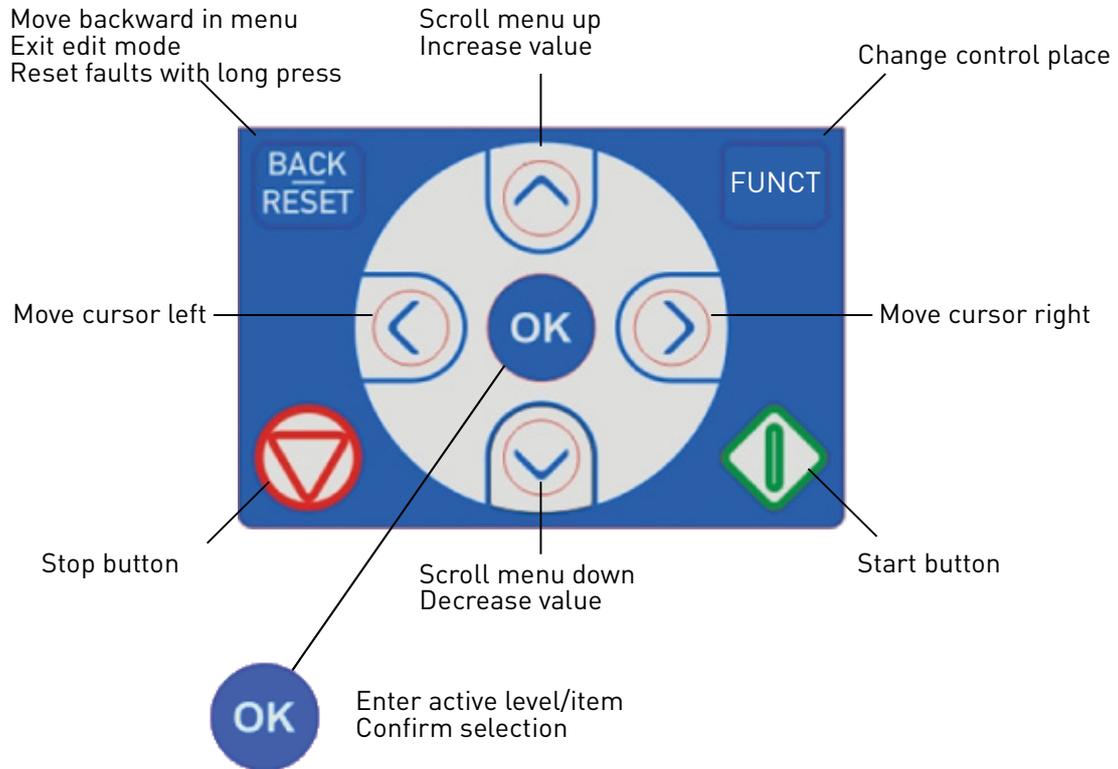


Abbildung 59. Tasten der Steuertafel.

### 8.2.5 VACON® STEUERTAFEL MIT GRAFIK-DISPLAY

Die Grafiksteuertafel verfügt über ein LCD-Display und 9 Tasten.

#### 8.2.5.1 *Display der Steuertafel*

Das Display der Steuertafel zeigt den Status von Motor und Frequenzumrichter und alle Störungen der Motor- oder Frequenzumrichterfunktionen an. Auf dem Display kann der Benutzer Informationen zu seiner momentanen Position in der Menüstruktur und die angezeigte Option sehen.

#### 8.2.5.2 *Hauptmenü*

Die Daten der Steuertafel sind in Menüs und Untermenüs geordnet. Die Pfeile Hinauf und Hinunter benutzen, um zwischen den Menüs zu wechseln. In die Gruppe/Option hineingehen, indem die OK-Taste gedrückt wird, und zum übergeordneten Niveau zurückkehren, indem die Taste Back/Reset gedrückt wird.

Das *Positionsfeld* gibt Ihre aktuelle Position an. Das *Statusfeld* informiert über den aktuellen Status des Umrichters. Siehe Abbildung 60.

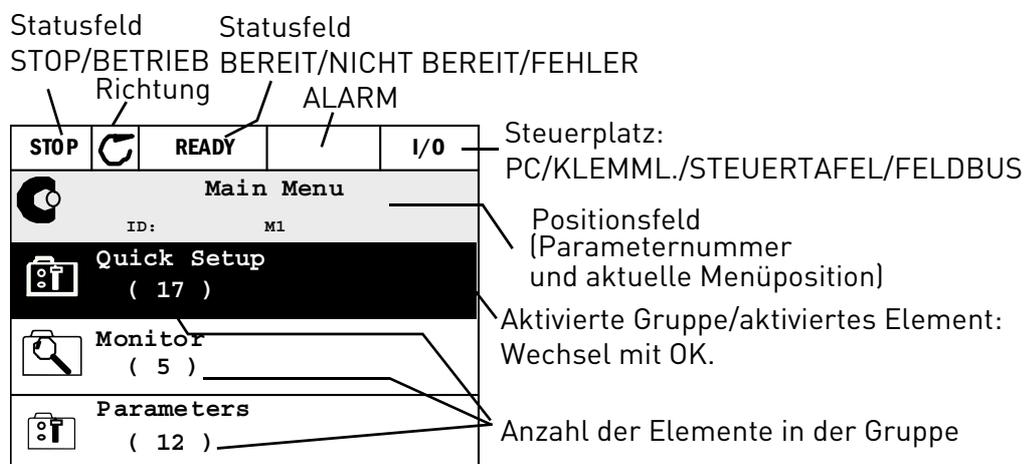


Abbildung 60. Hauptmenü.

#### 8.2.5.3 *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 Beispiel unten) oder ein numerischer Wert aus einem bestimmten Bereich (z. B. 0,00...50,00 Hz) festgelegt.

Gehen Sie zum Ändern des Parameterwertes folgendermaßen vor:

1. Suchen Sie den Parameter.
2. Wechseln Sie in den Modus Ändern.
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 „BACK/RESET“ zur höheren Ebene wechseln.

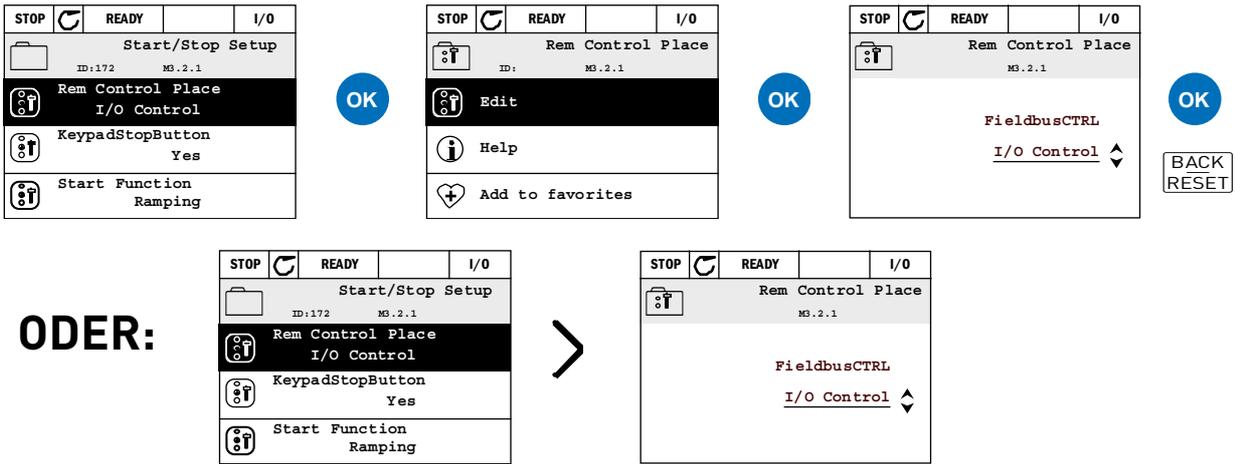


Abbildung 61. Bearbeiten von Werten auf einer grafischen Steuertafel (Textwert).



Abbildung 62. 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).

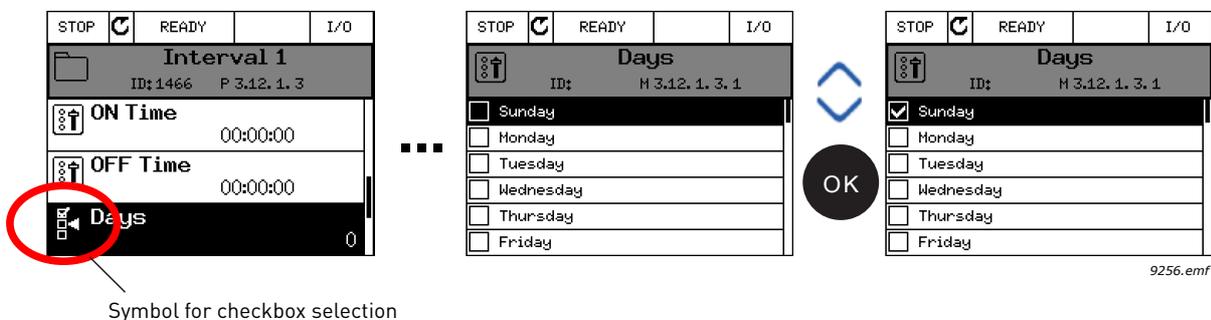


Abbildung 63. Kontrollkästchenwahl bei grafischer Steuertafel.

## Fehler quittieren

Anweisungen für die Quittierung eines Fehlers befinden sich im Applikationshandbuch.

## 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 den Parameter P3.2.1 (E/A oder Feldbus) festgelegt. Der gewählte Steuerplatz ist der Statuszeile der Steuertafel zu entnehmen. Die Taste LOC/REM wird für zwei Funktionen benutzt: zum schnellen Zugriff auf die Steuerseite und zum einfachen Wechsel zwischen der lokalen (Steuertafel) und der Fernsteuerung.

## 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 (Umschaltung auf E/A 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 „Ort/Fern“-Parameter (ID211).

## Ändern des Steuerplatzes

Ändern des Steuerplatzes von Fern auf Ort (Steuertafel).

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

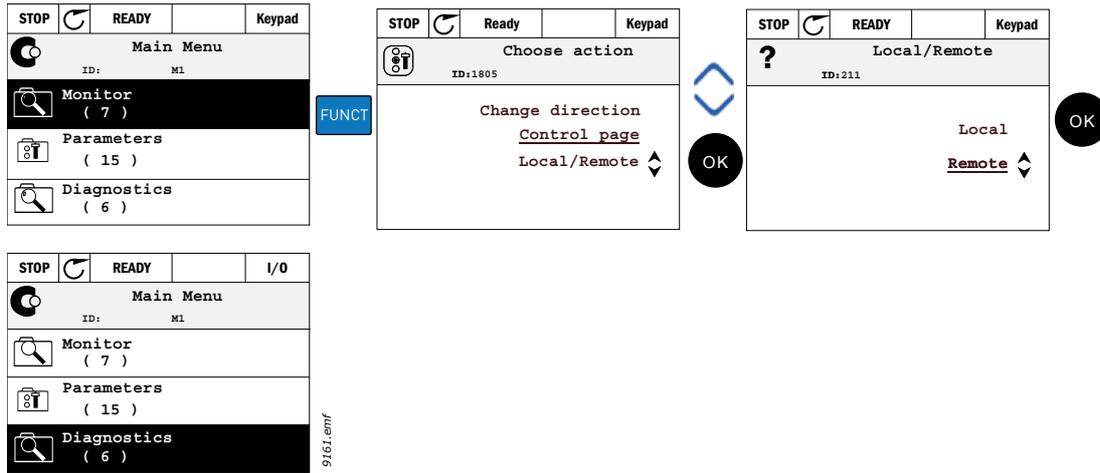


Abbildung 64. Änderung der Steuerplätze.

### Zugriff auf die Steuerseite

Die Steuerseite (*Control page*) dient einfachen Operationen und der Überwachung der wichtigsten Werte.

1. In jeder Position innerhalb der Menüstruktur die Taste *Loc/Rem* drücken.
2. Die Taste *Pfeil hinauf* oder *Pfeil hinunter* drücken, um *Control Page* (Steuerseite) auszuwählen, und mit der Taste *OK* bestätigen.
3. Die Steuerseite wird angezeigt

Wenn die Benutzung des Steuerplatzes Steuertafel und des Steuertafelsollwerts ausgewählt wurde, kann der *Steuertafelsollwert* nach Drücken der Taste *OK* eingestellt werden. Falls andere Steuerplätze oder Sollwerte benutzt werden, zeigt das Display den Frequenzsollwert an, der nicht editierbar ist. Die anderen Werte auf der Seite sind Umrichter-Betriebsdaten. Es kann ausgewählt werden, welche Werte hier zur Überwachung angezeigt werden sollen.

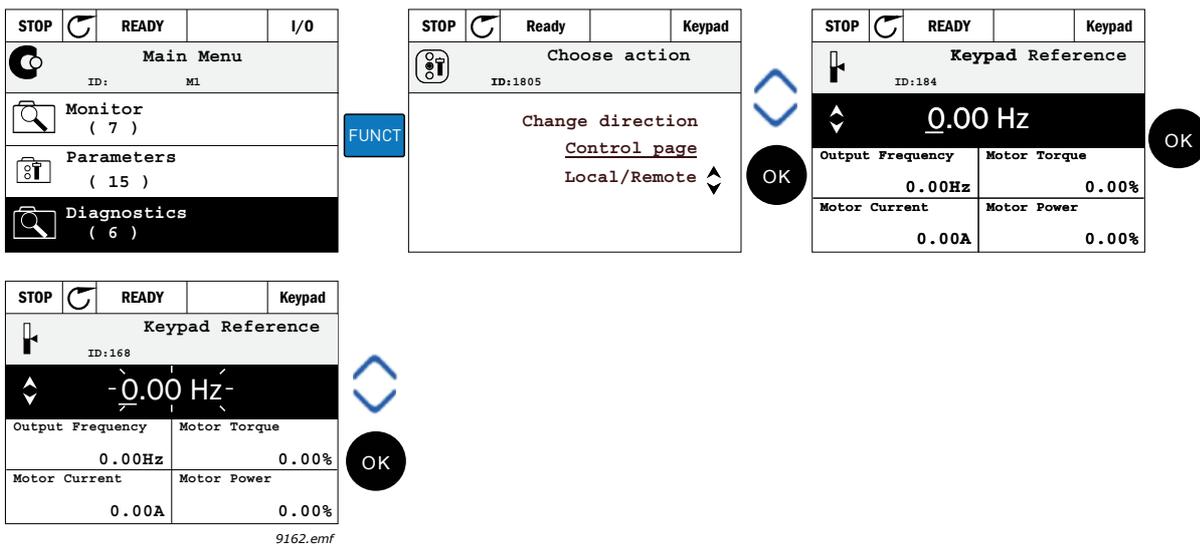


Abbildung 65. Zugriff auf die Steuerseite.

## 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.

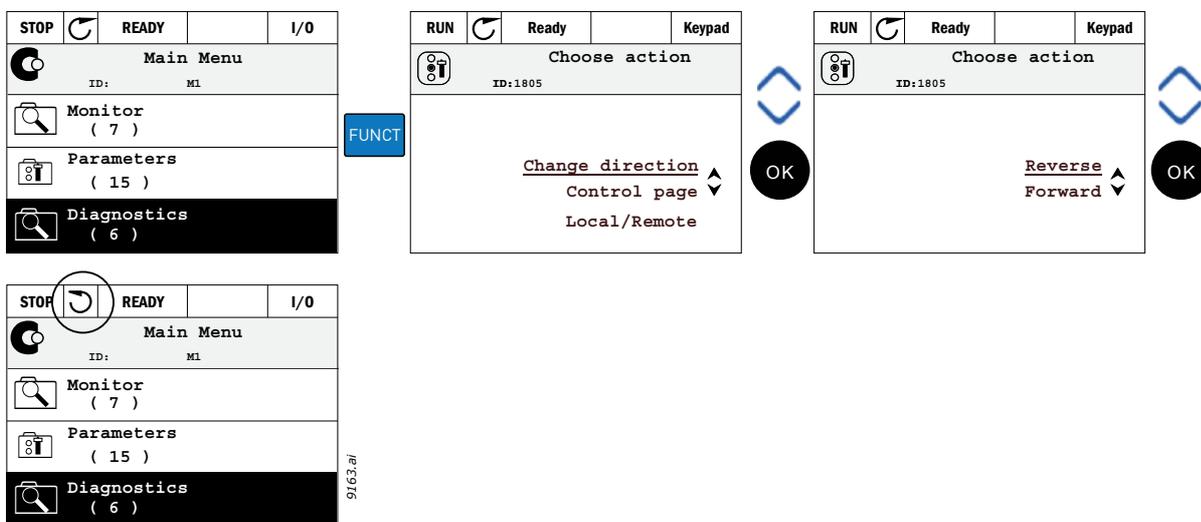


Abbildung 66.

## 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).

## Kopieren von Parametern

**HINWEIS:** Diese Funktion ist nur auf der Grafiksteuertafel verfügbar.

Die Parameterkopierfunktion kann benutzt werden, um Parameter von einem Umrichter auf einen anderen zu kopieren.

Die Parameter werden erst in der Steuertafel gespeichert, dann wird die Steuertafel abgetrennt und an einen anderen Umrichter angeschlossen. Schließlich werden die Parameter von der Steuertafel in den neuen Umrichter geladen, indem ein Kopiervorgang von der Steuertafel durchgeführt wird.

Damit die Parameter erfolgreich von einem Umrichter in einen anderen kopiert werden können, muss zuvor der Umrichter angehalten werden, während die Parameter heruntergeladen werden.

- Zuerst in das Menü *User settings* (Benutzereinstellungen) gehen und das Untermenü *Parameter backup* (Backup Parameter) ausfindig machen. Im Untermenü *Parameter backup* kann aus drei Funktionen gewählt werden:
- *Restore factory defaults* (Werkseinstellungen wieder herstellen) stellt die ursprünglichen Parametereinstellungen ab Werk wieder her.
- Durch Auswählen von *Save to keypad* (Auf Steuertafel speichern) können alle Parameter auf der Steuertafel gespeichert werden.
- *Restore from keypad* (Restore von Steuertafel) kopiert alle Parameter von der Steuertafel auf einen Umrichter.

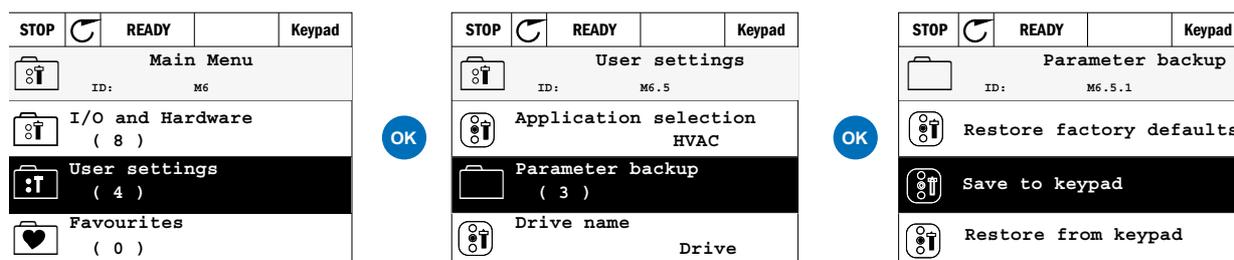


Abbildung 67. Kopieren von Parametern.

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

- Motornennstrom (P3.1.1.4)
- Motornennspannung (P3.1.1.1)
- Motornendrehzahl (P3.1.1.3)
- Motornennleistung (P3.1.1.6)
- Motornennfrequenz (P3.1.1.2)
- Motor Cos Phil (P3.1.1.5)
- Schaltfrequenz (P3.1.2.3)
- Motorstromgrenze (P3.1.3.1)
- Blockierstromgrenze (P3.9.3.2)
- Maximalfrequenz (P3.3.1.2)
- Feldschwächpunkt Frequenz (P3.1.4.2)
- Mittelpunktfrequenz U/f (P3.1.4.4)
- Nullfrequenzspannung (P3.1.4.6)
- Start-Magnetisierungsstrom (P3.4.3.1)
- DC-Bremsstrom (P3.4.4.1)
- Flussbremsstrom (P3.4.5.2)
- Motor-Temperaturzeitkonstante (P3.9.2.4)

### 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.

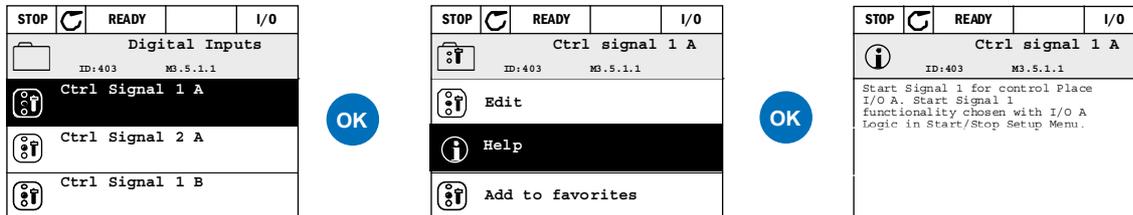


Abbildung 68. Hilfetextbeispiel.

### Optionen zu Favoriten hinzufügen

Bestimmte Parameterwerte oder andere Optionen müssen möglicherweise oft eingesehen werden. Anstatt diese einzeln in der Menüstruktur zu suchen, können diese in einem Ordner mit dem Namen *Favorites* (Favoriten) gesammelt werden, wo sie einfach abgerufen werden können.

Eine Option zu den Favoriten hinzufügen.

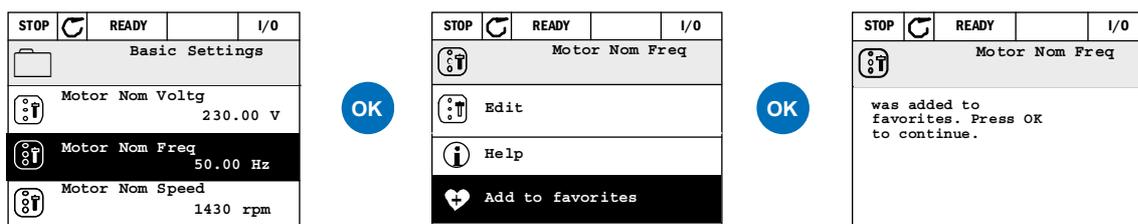


Abbildung 69. Option zu Favoriten hinzufügen

### 8.2.6 VACON® STEUERTAFEL MIT TEXTDISPLAY

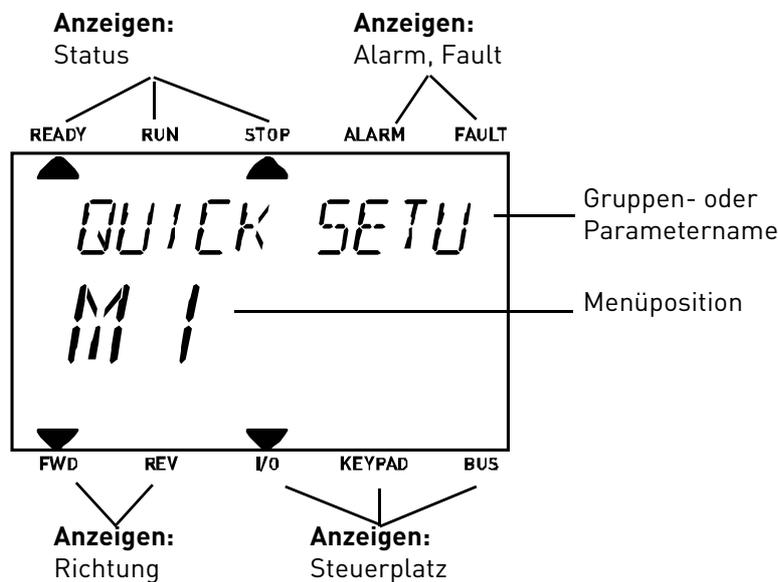
Es kann auch eine *Steuertafel mit* Textanzeige als Benutzerschnittstelle gewählt werden. Sie hat größtenteils die gleichen Funktionen wie die Steuertafel mit Grafikdisplay, einige davon sind jedoch etwas eingeschränkt.

#### 8.2.6.1 *Display der Steuertafel*

Das Display der Steuertafel zeigt den Status von Motor und Frequenzumrichter und alle Störungen der Motor- oder Frequenzumrichterfunktionen an. Auf dem Display kann der Benutzer Informationen zu seiner momentanen Position in der Menüstruktur und die angezeigte Option sehen. Wenn der Text auf der Textzeile zu lang ist, kann der Text von links nach rechts gescrollt werden, um den gesamten Textstring anzuzeigen.

#### 8.2.6.2 *Hauptmenü*

Die Daten der Steuertafel sind in Menüs und Untermenüs geordnet. Die Pfeile Hinauf und Hinunter benutzen, um zwischen den Menüs zu wechseln. In die Gruppe/Option hineingehen, indem die OK-Taste gedrückt wird, und zum übergeordneten Niveau zurückkehren, indem die Taste Back/Reset gedrückt wird.



### 8.2.6.3 Benutzung der Steuertafel

#### Werte ändern

Der Wert eines Parameters wird wie folgt geändert:

1. Den Parameter ausfindig machen.
2. Durch Drücken von OK in den Editiermodus einsteigen.
3. Den neuen Wert mit den Pfeiltasten Hinauf/Hinunter einstellen. Man kann auch mit den Pfeiltasten Links/Rechts von Zeichen zu Zeichen springen, wenn es ein numerischer Wert ist und dann den Wert mit den Pfeiltasten Hinauf/Hinunter ändern.
4. Die Änderung mit der OK-Taste bestätigen oder die Änderung ignorieren, indem man mit der Taste Back/Reset auf das übergeordnete Niveau zurückkehrt.



Abbildung 70. Werte ändern.

#### Quittieren von Fehlern

Die Anweisungen zum Quittieren von Fehlern finden Sie in Kapitel 9.1 Wenn ein Fehler auftritt.

#### Funktionstaste

Die Taste FUNCT verfügt über vier Funktionen:

#### 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 den 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 (Umschaltung auf E/A 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 „Ort/Fern“-Parameter (ID211).

### Änderung der Steuerplätze

Ändern des Steuerplatzes von Fern auf Ort (Steuertafel).

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. Auf der nächsten Anzeige wählen Sie „Ort“ oder „Fern“ aus und bestätigen Sie erneut mit OK.
4. Das Display kehrt zu der Anzeige zurück, die vor dem Drücken der Taste FUNCT eingeblendet war. Wurde allerdings der Fernsteuerungsplatz auf „Ort“ (Steuertafel) geändert, werden Sie zur Eingabe des Steuertafel-Sollwerts angewiesen.

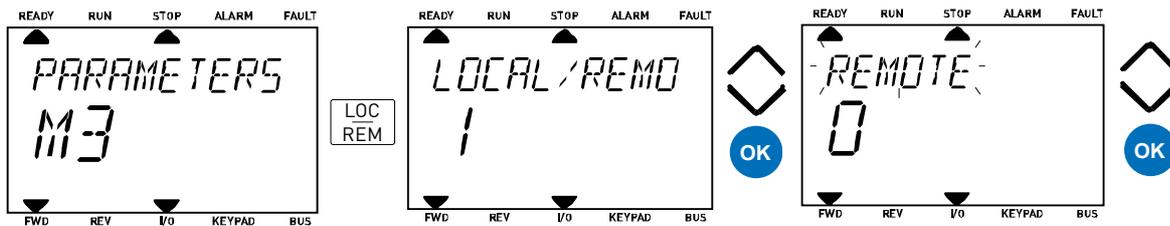


Abbildung 71. Änderung der Steuerplätze.

### Zugriff auf die Steuerseite

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

1. Drücken Sie an beliebiger Stelle der Menüstruktur die Taste FUNCT.
2. Wählen Sie mit der 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 Steuertafelsollwert ausgewählt und mit OK bestätigt haben, können Sie den Sollwert einstellung über die Steuertafel einstellen. Wenn andere Steuerplätze oder Sollwerte verwendet werden, wird der Frequenzsollwert angezeigt. Dieser kann nicht verändert werden.

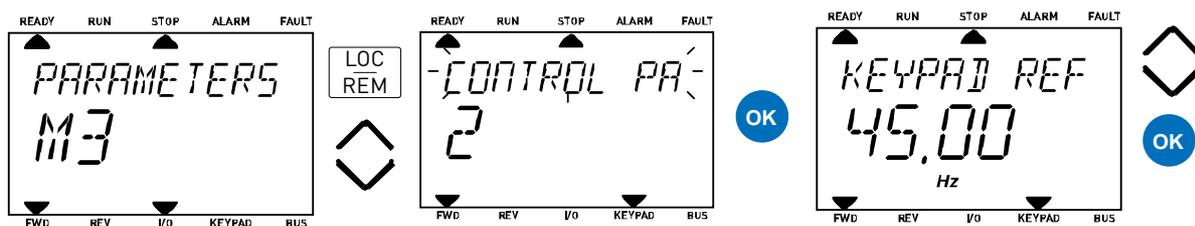


Abbildung 72. Zugriff auf die Steuerseite.

## 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. 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 einige Fehler können in der Applikation unterschiedliche Reaktionen programmiert werden. (siehe Parametergruppe „Schutzfunktionen“).

Der Fehler kann mit der Taste Reset-Taste an der Steuertafel oder über die E/A-Klemmleiste, den Feldbus oder das PC-Programm 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, notieren Sie sich bitte folgende Informationen: Alle Texte auf dem Display, den Fehlercode, die Fehler-ID, die Quelleninfo, die Liste aktiver Fehler und die Einträge im Fehlerspeicher.

Die Quelleninfo zeigt dem Benutzer Herkunft, Ursache und Ort der Störung sowie weitere detaillierte Angaben an.

#### Auftreten eines Fehlers

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 folgendermaßen:

- Drücken Sie entweder die Reset-Taste auf der Steuertafel mindestens 2 Sekunde lang,
- oder rufen Sie das Menü Fehlerspeicher (M4) und darin das Untermenü Fehler quittieren (M4.2) auf, und wählen Sie den Parameter Fehler quittieren.
- Nur für Textsteuertafeln: Wählen Sie den Wert Ja für den Parameter und klicken Sie auf OK.

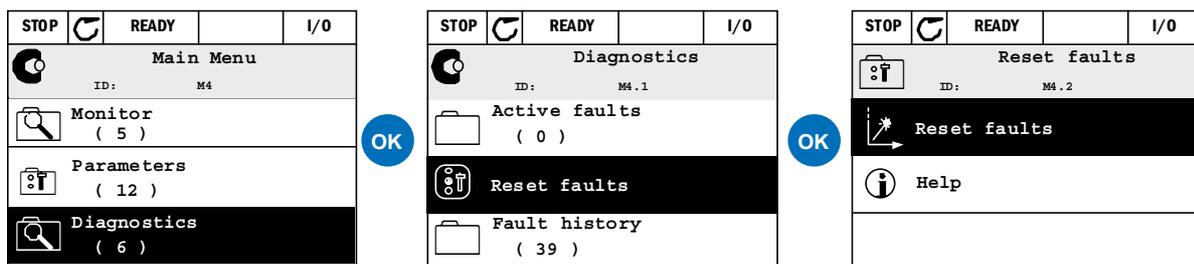


Abbildung 73. Diagnosemenü mit Grafiksteuertafel.

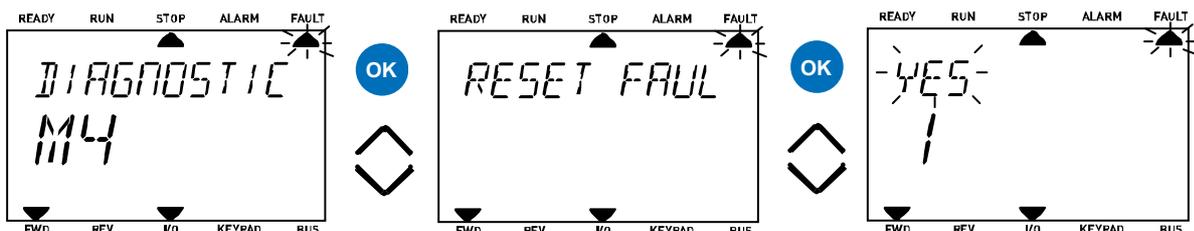


Abbildung 74. Diagnosemenü mit Steuertafel mit Steuertafel.

8.2.7.1 *Fehlerspeicher*

Im Menü M4.3 Fault history (Fehlerspeicher) werden maximal 40 aufgetretene Fehler angezeigt. Für jeden Fehler werden auch zusätzliche Informationen gespeichert, siehe unten.

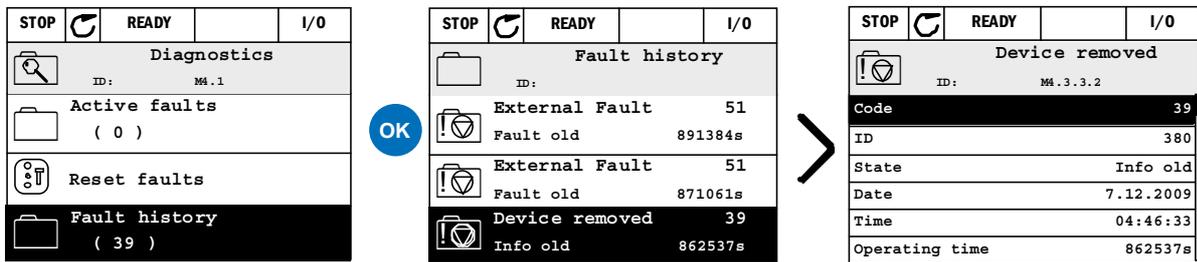


Abbildung 75. Fehlerspeicher mit Grafiksteuertafel.

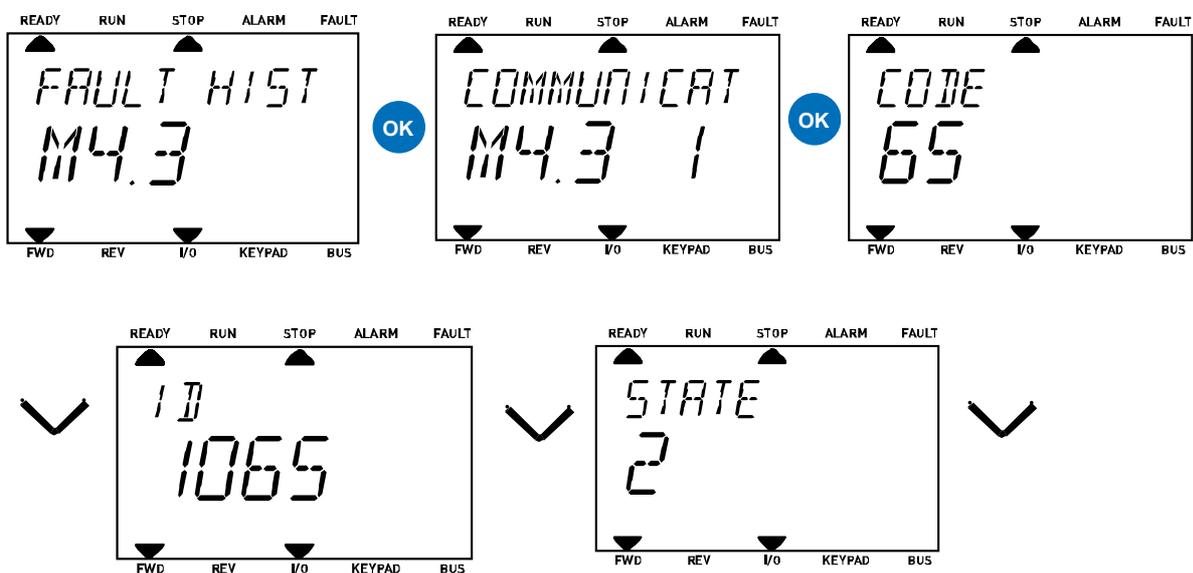


Abbildung 76. Fehlerspeicher mit Steuertafel mit Steuertafel.

8.2.7.2 Fehlercodes

Fehlercode	Fehler-ID	Fehlername	Mögliche Ursache	Abhilfe
1	1	Überstrom (Hardwarefehler)	Frequenzumrichter hat einen zu hohen Strom ( $>4 \cdot I_H$ ) im Motorkabel erfasst: <ul style="list-style-type: none"> <li>• plötzliche, starke Lasterhöhung</li> <li>• Kurzschluss in den Motorkabeln</li> <li>• ungeeigneter Motor</li> </ul>	Last prüfen. Motor prüfen. Kabel und Anschlüsse prüfen. Motor-Einmessung durchführen. Rampenzeiten prüfen.
	2	Überstrom (Softwarefehler)		
2	10	Überspannung (Hardwarefehler)	DC-Zwischenkreisspannung hat die festgelegten Grenzwerte überschritten. <ul style="list-style-type: none"> <li>• zu kurze Abbremszeit</li> <li>• Bremschopper ist deaktiviert</li> <li>• hohe Überspannungsspitzen im Netz</li> <li>• Start/Stopp-Sequenz zu schnell</li> </ul>	Abbremszeit verlängern. Bremschopper oder Bremswiderstand (als Zubehör lieferbar) benutzen. Überspannungsregler aktivieren. Eingangsspannung prüfen.
	11	Überspannung (Softwarefehler)		
3	20	Erdschluss (Hardwarefehler)	Strommessung hat erfasst, dass die Summe des Motorphasenstroms nicht gleich Null ist. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Isolationsfehler in Kabeln oder Motor</li> </ul>	Motorkabel und Motor prüfen.
	21	Erdschluss (Softwarefehler)		
5	40	Ladeschütz	Das Ladeschütz war noch nicht geschlossen, als der Startbefehl gegeben wurde. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betriebsstörung</li> <li>• Störung einer Komponente</li> </ul>	Fehler quittieren und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an den nächsten Vacon-Vertrieb.
7	60	Sättigung	Verschiedene Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• defekte Komponente</li> <li>• Kurzschluss oder Überlast am Bremswiderstand</li> </ul>	Kann nicht über die Steuertafel zurückgesetzt werden. Spannungsversorgung abschalten. <b>GERÄT NICHT NEUSTARTEN UND NICHT WIEDER ANSCHLIESSEN!</b> Hersteller benachrichtigen.

Tabelle 36. Fehlercodes und -Beschreibungen.

Fehlercode	Fehler-ID	Fehlername	Mögliche Ursache	Abhilfe
8	600	Systemfehler	Kommunikation zwischen Steuerplatine und Leistungseinheit fehlgeschlagen.	Fehler quittieren und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an den nächsten Vacon-Vertrieb.
	601		Kommunikation zwischen Steuerplatine und Leistungseinheit gestört, aber noch vorhanden.	
	602		Watchdog hat CPU zurückgesetzt	
	603		Hilfsspannung in Leistungseinheit zu niedrig.	
	604		Phasenfehler: Spannung einer Ausgangsphase entspricht nicht dem Sollwert	
	605		Fehler an CPLD, aber keine genaue Information zum Fehler vorhanden	
	606		Software von Steuer- und Leistungseinheit nicht kompatibel	Software aktualisieren. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an den nächsten Vacon-Vertrieb.
	607		Softwareversion kann nicht gelesen werden. Keine Software in der Leistungseinheit vorhanden.	Software der Leistungseinheit aktualisieren. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an den nächsten Vacon-Vertrieb.
	608		Überlast CPU. Ein Teil der Software (zum Beispiel Applikation) hat eine Überlast verursacht. Die Fehlerquelle wurde vorübergehend deaktiviert	Fehler quittieren und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an den nächsten Vacon-Vertrieb.
	609		Speicherzugriff fehlgeschlagen. Zum Beispiel konnten remanente Variablen nicht wieder hergestellt werden.	
	610		Benötigte Hardwareinformationen konnten nicht ausgelesen werden.	
	614		Konfigurationsfehler.	
	647		Softwarefehler	Software aktualisieren. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an den nächsten Vacon-Vertrieb.
	648		Ungültiger Funktionsblock in Applikation benutzt. Systemsoftware und Applikation sind nicht kompatibel.	
649	Überlast Ressourcen. Fehler beim Laden der Werkseinstellungen. Fehler bei Parameter-Kopiervorgang. Fehler beim Speichern der Parameter.			

Tabelle 36. Fehlercodes und -Beschreibungen.

Fehlercode	Fehler-ID	Fehlername	Mögliche Ursache	Abhilfe
9	80	Unterspannung (Fehler)	DC-Zwischenkreisspannung hat die festgelegten Grenzwerte unterschritten. <ul style="list-style-type: none"> <li>wahrscheinlichste Ursache: zu niedrige Versorgungsspannung</li> <li>interner Fehler des Frequenzumrichters</li> <li>defekte Eingangssicherung</li> <li>externer Ladeschalter nicht geschlossen</li> </ul> <b>HINWEIS!</b> Dieser Fehler wird nur aktiviert, wenn der Frequenzumrichter sich im Status RUN befindet.	Im Falle einer vorübergehenden Unterbrechung der Versorgungsspannung den Fehler quittieren und den Frequenzumrichter neu starten. Versorgungsspannung prüfen. Wenn sie angemessen ist, ist ein interner Fehler aufgetreten. Wenden Sie sich an den nächsten Vacon-Vertrieb.
	81	Unterspannung (Alarm)		
10	91	Eingangsphase	Phase der Eingangsleitung fehlt.	Versorgungsspannung, Sicherungen und Kabel prüfen.
11	100	Ausgangsphasenüberwachung	Strommessung hat erfasst, dass in einer Motorphase kein Strom vorhanden ist.	Motorkabel und Motor prüfen.
12	110	Bremschopperüberwachung (Hardwarefehler)	Kein Bremswiderstand installiert. Bremswiderstand defekt. Störung Bremschopper.	Bremswiderstand und Verkabelung prüfen. Wenn diese ok sind, ist der Chopper defekt. Wenden Sie sich an den nächsten Vacon-Vertrieb.
	111	Alarm Bremschoppersättigung		
13	120	Umrichteruntertemperatur (Fehler)	Zu niedrige Temperatur am Kühlkörper der Leistungseinheit oder an der Platine gemessen. Kühlkörpertemperatur liegt unter -10°C.	Umgebungstemperatur prüfen
14	130	Umrichterübertemperatur (Fehler, Kühlkörper)	Zu hohe Temperatur am Kühlkörper der Leistungseinheit oder an der Platine gemessen. Kühlkörpertemperatur liegt über 100°C.	Korrekte Menge und Zirkulation der Kühlluft prüfen. Kühlkörper auf Staub prüfen. Umgebungstemperatur prüfen. Sicherstellen, dass die Schaltfrequenz nicht zu hoch für die Umgebungstemperatur und die Motorlast ist.
	131	Umrichterübertemperatur (Alarm, Kühlkörper)		
	132	Umrichterübertemperatur (Fehler, Karte)		
	133	Umrichterübertemperatur (Alarm, Karte)		
15	140	Blockierter Motor	Motor-Kippschutz hat ausgelöst.	Motor und Last prüfen.
16	150	Motorübertemperatur	Motor ist überlastet.	Motorlast verringern. Wenn keine Motorüberlast vorhanden ist, die Temperaturmodellparameter prüfen.
17	160	Motorunterlast	Motor arbeitet mit zu geringer Last.	Last prüfen.

Tabelle 36. Fehlercodes und -Beschreibungen.

Fehlercode	Fehler-ID	Fehlername	Mögliche Ursache	Abhilfe
19	180	Leistungsüberlastung (Kurzzeitüberwachung)	Belastung des Frequenzumrichters zu hoch.	Last verringern.
	181	Leistungsüberlastung (Langzeitüberwachung)		
25	240	Motorsteuerungsfehler	Identifizierung des Startwinkels fehlgeschlagen.	Fehler quittieren und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an den nächsten Vacon-Vertrieb.
	241		Schwerwiegender Fehler Motorsteuerung.	
26	250	Anlauf verhindert	Der Anlauf 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	Das „Sicher Aus“ Signal A verhindert, dass der Frequenzumrichter in den Zustand BEREIT versetzt wird.	Fehler quittieren und Frequenzumrichter neu starten. Signale von der Steuerkarte zu Leistungseinheit und D-Anschluss prüfen.
	291	Sicher Aus	Das „Sicher Aus“ Signal B verhindert, dass der Frequenzumrichter in den Zustand BEREIT versetzt wird.	
	520	Sicherheitsdiagnose	Bauteilfehler auf STO-Optionskarte	Frequenzumrichter zurücksetzen und neu starten. Tritt der Fehler erneut auf, Optionskarte erneuern.
	530	Safe Torque Off	Not-Halt-Taster wurde angeschlossen, oder anderer STO-Vorgang wurde aktiviert.	Wenn die STO-Funktion aktiviert ist, befindet sich der Frequenzumrichter im sicheren Zustand.
32	312	Lüfterkühlung	Lebenszeit des Gebläses abgelaufen.	Gebläse ersetzen und Lebenszeitähler des Gebläses zurücksetzen.
33	320	Aktivierter Brandmodus	Brand-Notfall-Modus des Umrichters aktiviert. Die Schutzvorrichtungen des Umrichters werden nicht benutzt.	Parametereinstellungen prüfen
37	360	Gewechseltes Gerät (gleicher Typ)	Optionskarte durch eine ersetzt, die zuvor in den gleichen Slot eingesetzt wurde. Die Parametereinstellungen der Karte sind gespeichert.	Gerät ist betriebsbereit. Alte Parametereinstellungen werden benutzt.
38	370	Gewechseltes Gerät (gleicher Typ)	Optionskarte hinzugefügt. Die Optionskarte war zuvor schon in den gleichen Slot eingesetzt. Die Parametereinstellungen der Karte sind gespeichert.	Gerät ist betriebsbereit. Alte Parametereinstellungen werden benutzt.
39	380	Entferntes Gerät	Optionskarte aus dem Slot entfernt.	Gerät nicht mehr verfügbar.

Tabelle 36. Fehlercodes und -Beschreibungen.

Fehlercode	Fehler-ID	Fehlername	Mögliche Ursache	Abhilfe
40	390	Unbekanntes Gerät	Unbekannte Einheit angeschlossen (Leistungseinheit / Optionskarte)	Gerät nicht mehr verfügbar.
41	400	IGBT-Temperatur	IGBT-Temperatur (Gerätetemperatur + I <sub>2</sub> T) ist zu hoch.	Last prüfen. Antriebsauslegung prüfen. Motor-Einmessung durchführen.
44	430	Gewechseltes Gerät (anderer Typ)	Optionskarte oder Leistungseinheit wurde ausgetauscht. Keine Parametereinstellungen gespeichert.	Parameter der Optionskarte neu einstellen, falls die Optionskarte ausgetauscht wurde. Umrichterparameter neu einstellen, falls die Leistungseinheit ausgetauscht wurde.
45	440	Gewechseltes Gerät (anderer Typ)	Optionskarte hinzugefügt. Die Optionskarte wurde nie zuvor in den gleichen Slot eingesetzt. Keine Parametereinstellungen gespeichert.	Parameter der Optionskarte neu einstellen.
46	662	Echtzeituhr	Batteriespannung der Echtzeituhr zu niedrig, Batterie sollte erneuert werden.	Batterie erneuern.
47	663	Software-Update	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 analogen Eingangssignale ist auf unter 50 % des definierten Mindestsignalbereichs gesunken. Steuerkabel ist gebrochen oder hat sich gelöst. Signalquelle ist fehlerhaft.	Defekte Bauteile erneuern. Analogeingangskreis prüfen. Prüfen, ob der Parameter AI1 Signalbereich korrekt eingestellt ist.
51	1051	Externer Fehler	Fehler wurde durch Digitaleingang aktiviert.	Digitaleingang oder daran angeschlossene Vorrichtung prüfen. Parametereinstellungen prüfen.
52	1052 1352	Kommunikationsfehler Steuertafel	Verbindung zwischen Steuertafel und Frequenzumrichter ist unterbrochen	Steuertafelanschluss und ggf. Steuertafelkabel prüfen
53	1053	Fehler Feldbuskommunikation	Die Datenverbindung zwischen dem Feldbus-Master und der Feldbus-Platine ist unterbrochen	Installation und Feldbus-Master prüfen.
54	1654	Fehler Steckplatz D	Optionskarte oder Steckplatz defekt	Karte und Steckplatz prüfen.
	1754	Fehler Steckplatz E		

Tabelle 36. Fehlercodes und -Beschreibungen.

Fehlercode	Fehler-ID	Fehlername	Mögliche Ursache	Abhilfe
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		Prüfen Sie den Status und die Anschlüsse der mechanischen Bremse.
63	1063	Fehler: Erzwungener Stopp	Erzwungener Stopp aktiviert	Grund für die Aktivierung des erzwungenen Stopps suchen. Wurde der Grund gefunden und Korrekturmaßnahmen ergriffen, den Fehler quittieren und den Frequenzumrichter neu starten. Siehe Parameter P3.5.1.26 und Parametergruppe 3.4.22.5.
	1363	Warnung: Erzwungener Stopp		
65	1065	Kommunikationsfehler PC	Datenverbindung zwischen PC und Frequenzumrichter ist unterbrochen	
66	1066	Thermistorfehler	Über den Thermistor wurde ein Anstieg der Motortemperatur erfaßt	Motorkühlung und -last prüfen. Thermistoranschluss prüfen (Wenn der Thermistoreingang nicht benutzt wird, muss er kurzgeschlossen werden)
68	1301	Alarm Wartungszähler 1	Wartungszähler hat die Alarmschwelle erreicht. Dies ist ein typischer Fehler der HVAC-Applikation.	Notwendige Wartung durchführen und Zähler zurücksetzen.
	1302	Alarm Wartungszähler 2	Wartungszähler hat die Alarmschwelle erreicht. Dies ist ein typischer Fehler der HVAC-Applikation.	Notwendige Wartung durchführen und Zähler zurücksetzen.
	1303	Alarm Wartungszähler 3	Wartungszähler hat die Alarmschwelle erreicht. Dies ist ein typischer Fehler der HVAC-Applikation.	Notwendige Wartung durchführen und Zähler zurücksetzen.
	1304	Alarm Wartungszähler 4	Wartungszähler hat die Alarmschwelle erreicht. Dies ist ein typischer Fehler der HVAC-Applikation.	Notwendige Wartung durchführen und Zähler zurücksetzen.
69	1310	Mappingfehler Feldbus	Nicht existente ID-Nummer für das Mapping der Werte für das Auslesen der Feldbusprozessdaten benutzt.	Parameter im Menü Datenmapping Feldbus (Fieldbus Data Mapping) prüfen.
	1311		Einer oder mehrere Werte können nicht für das Auslesen der Feldbusprozessdaten konvertiert werden.	Der gemappte Wert könnte undefiniert sein. Parameter im Menü Datenmapping Feldbus (Fieldbus Data Mapping) prüfen.
	1312		Überlauf beim Mapping und Konvertieren von Werten für das Auslesen der Feldbusprozessdaten (16-bit).	Prüfen Sie die Parameter im Menü zur Datenzuordnung für den Feldbus (Kapitel 4.6).

Tabelle 36. Fehlercodes und -Beschreibungen.

Fehlercode	Fehler-ID	Fehlername	Mögliche Ursache	Abhilfe
76	1076	Start verhindert	Der Startbefehl ist aktiv und wurde blockiert, um eine unbeabsichtigte Drehung des Motors beim ersten Einschalten zu verhindern.	Frequenzumrichter zurücksetzen, um den Normalbetrieb wiederherzustellen. Ob ein Neustart erforderlich ist, hängt von den Parametereinstellungen ab.
77	1077	>5 Anschlüsse	Die maximal von der Applikation unterstützte Anzahl von 5 gleichzeitig aktiven Feldbus- oder PC-Programmverbindungen wurde überschritten.	Überzählige aktive Anschlüsse entfernen.
100	1100	Timeout der Softfill-Funktion	Timeout der Softfill-Funktion (Füllsteuerung) im PID-Regler. Der gewünschte Prozesswert wurde nicht innerhalb der Zeitgrenze erreicht. Dies ist ein typischer Fehler der HVAC-Applikation.	Grund dafür könnte ein Rohrbruch sein.
101	1101	Prozessüberwachungsfehler (PID1)	PID-Regler: Rückführungswert außerhalb der Überwachungsgrenzen (und Verzögerung, falls eingestellt). Dies ist ein typischer Fehler der HVAC-Applikation.	Einstellungen prüfen.
105	1105	Prozessüberwachungsfehler (PID2)	PID-Regler: Rückführungswert außerhalb der Überwachungsgrenzen (und Verzögerung, falls eingestellt). Dies ist ein typischer Fehler der HVAC-Applikation.	Einstellungen prüfen.
109	1109	Eingangsdruküberwachung	Das Signal der Eingangsdrucküberwachung (P3.13.9.2) hat die Warngrenze (P3.13.9.7) überschritten.	Prozess prüfen. Parameter im Menü M3.13.9 prüfen. Eingangsdruksensor und Anschlüsse prüfen.
	1409		Das Signal der Eingangsdrucküberwachung (P3.13.9.2) hat die Fehlergrenze (P3.13.9.8) überschritten.	
111	1315	Temperaturfehler 1	Mindestens eines der gewählten Temperatureingangssignale (P3.9.6.1) hat die Warngrenze (P3.9.6.2) 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 (P3.9.6.1) hat die Fehlergrenze (P3.9.6.3) erreicht.	
112	1317	Temperaturfehler 2	Mindestens eines der gewählten Temperatureingangssignale (P3.9.6.5) hat die Fehlergrenze (P3.9.6.6) 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.
	1318		Mindestens eines der gewählten Temperatureingangssignale (P3.9.6.5) hat die Fehlergrenze (P3.9.6.7) erreicht.	

Tabelle 36. Fehlercodes und -Beschreibungen.

Fehlercode	Fehler-ID	Fehlername	Mögliche Ursache	Abhilfe
113	1113	Pumpenlaufzeit	Im Multi-Pump-System hat mindestens einer der Pumpenlaufzeitähler eine benutzerdefinierte Warngrenze überschritten	Die erforderlichen Wartungsarbeiten ausführen und den Zähler sowie die Warnung zurücksetzen. (Siehe Kap. 4.15.4)
	1313		Im Multi-Pump-System hat mindestens einer der Pumpenlaufzeitähler eine benutzerdefinierte Fehlergrenze überschritten	Die erforderlichen Wartungsarbeiten ausführen und den Zähler sowie den Fehler zurücksetzen. (Siehe Kap. 4.15.4)
300	700	Nicht unterstützt	Die verwendete Applikation wird nicht unterstützt.	Applikation wechseln.
	701		Optionskarte oder Steckplatz wird nicht unterstützt.	Optionskarte entfernen.

Tabelle 36. Fehlercodes und -Beschreibungen.

## 8.3 KÜHLKÖRPER-HEIZUNG (OPTIONALER "ARCTIC MODE")

### 8.3.1 SICHERHEIT

Dieses Kapitel enthält klar gekennzeichnete Hinweise und Warnungen, die Ihrer persönlichen Sicherheit bestimmt sind, um eine unbeabsichtigte Beschädigung des Umrichters oder angeschlossener Geräte dienen.

**Bitte lesen Sie die Informationen des Abschnittes Gefahren sorgfältig.**

**Mit der optionalen Kühlkörperheizung kann der Umrichter bei Umgebungstemperaturen bis -40 °C eingesetzt werden. Diese Heizung wird in den FU-Kühlkörper eingebaut.**

**Nur VACON® autorisiertem, ausgebildetem und qualifiziertem Personal ist der Einbau und Wartung dieser Komponente gestattet.**

### 8.3.2 GEFAHREN



Das Heizelement steht unter Spannung, sobald der Anschluss an das Netz erfolgt ist. Der Kontakt mit dieser Spannung ist hochgefährlich und kann zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen.



Das Heizelement darf nur innerhalb des FU-Kühlkörpers von Umrichtern der Baureihe Vacon 100 X eingesetzt werden. Stellen Sie sicher, daß vor dem Anschluß an das Netz das Heizelement fest mit dem Umrichter verbunden ist.

*Tabelle 37. Gefahren*

### 8.3.3 TECHNISCHE DATEN

Die optionale Kühlkörperheizung wird mit Spannung 1 ~ 230 V betrieben. Bei Kühlkörpertemperaturen von -40 bis -10 °C ist die Beheizung in Betrieb. Die Heizung erfolgt temperaturabhängig und ein interner Lüfter sorgt für gleichmäßige Temperaturverteilung innerhalb des Kühlkörpers.

Das integrierte Relais (Schaltleistung: 24 VDC / 3A, 250VAC / 3A) kann verwendet werden, um das Einschalten des Umrichters zu steuern. Der Kontakt ist geschlossen, wenn die interne Temperatur höher ist als der minimal zulässige Wert für das Einschalten (~ -10 °C). Dieser kann in die Steuerung der Gesamtanlage einbezogen werden. Eine zweifarbige LED (auf dem Gehäuse dieser Option), zeigt den Status des Antriebs, bereit oder nicht-bereit.

Heizgerätanschlüsse		
Klemme	Signal	Technische Informationen
<b>L1</b>	Leitung	Versorgungsspannung Eingangsklemmen: 1AC 230V 50Hz 500 mA
<b>N</b>	Neutral	
<b>X1</b>	Rückmeldung Relaisausgang	Schaltleistung: 24VDC/3A 250VAC/3A

*Tabelle 38. Technische Informationen über Eingangs- und Relais-Anschlüsse.*

**8.3.4 SICHERUNGEN**

Die empfohlenen Sicherungstypen für die Option "Heizung" Stromversorgung finden sich in der folgenden Tabelle.

Sicherungen für Heizungs-Stromversorgung - 230VAC		
gG/gL (IEC 60269-1) 500V	class T ( UL& CSA) 600V	class J ( UL& CSA) 600V
1A	1A	1A

Tabelle 39. Größen Sicherungen.

**8.3.5 MONTAGEANLEITUNG: MM4 BEISPIEL**

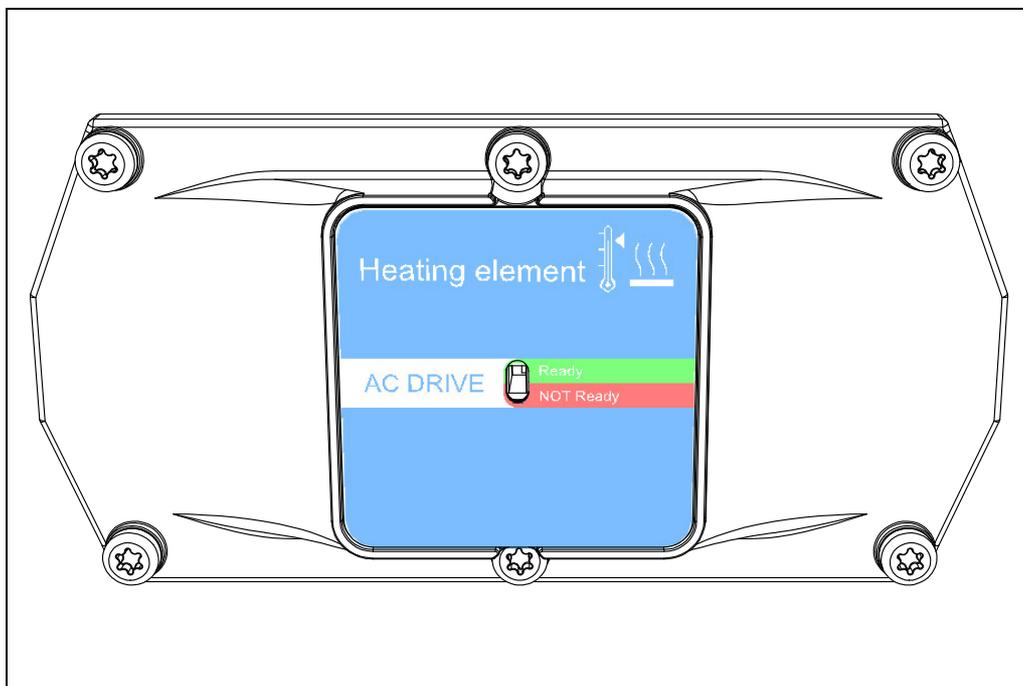


Abbildung 77. Heizgerät-Option für MM4.

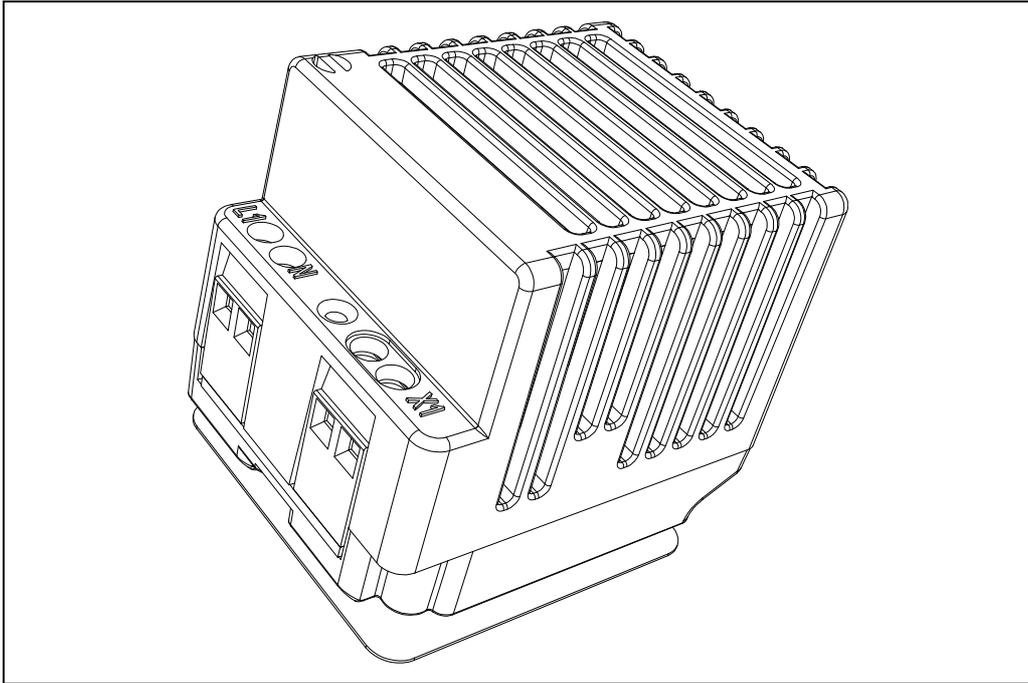


Abbildung 78. Heizelement und Anschlüsse.

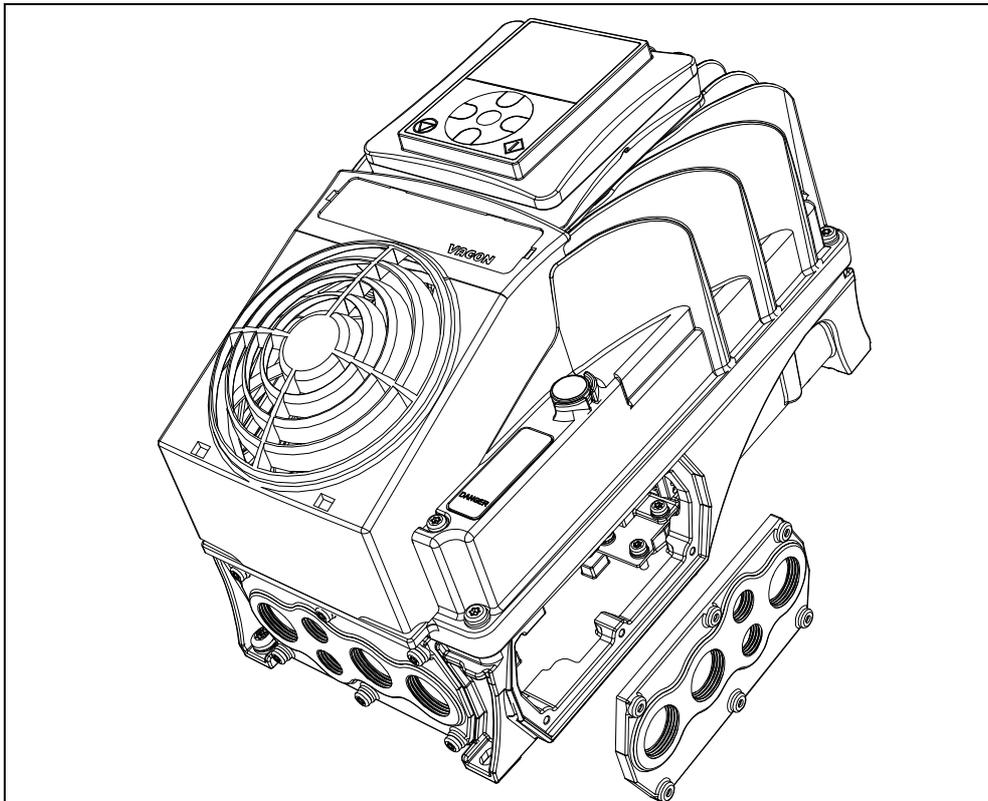


Abbildung 79. Die Kabeleinführungsplatte entfernen (Beispiel rechte Seite).

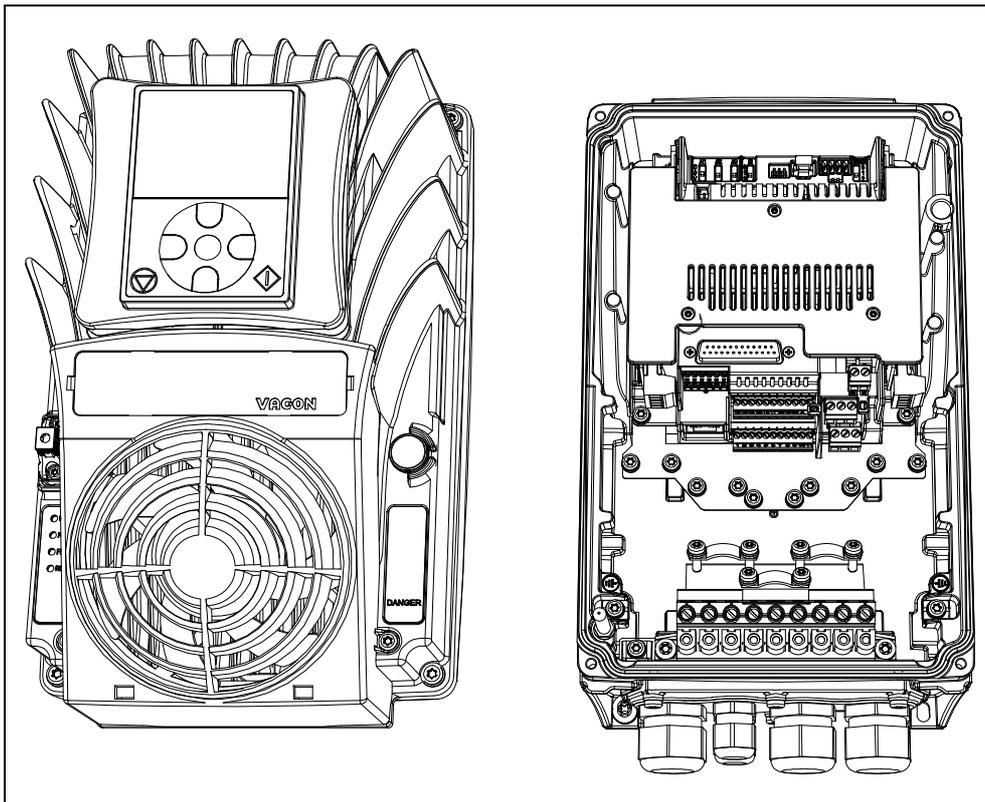


Abbildung 80. Entfernen Sie die Abdeckung der Steuereinheit.

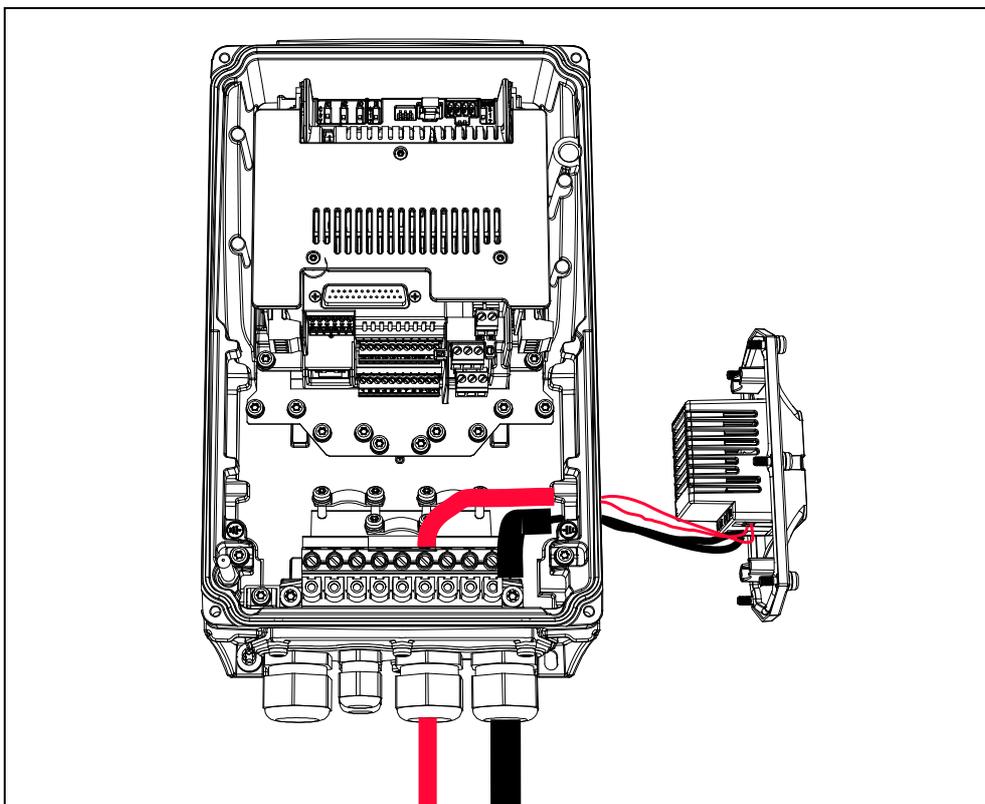


Abbildung 81. Verbinden Sie die Versorgungsspannung (schwarzes Kabel) und das Ausgangsrelais (rotes Kabel) für das optionale Heizelement durch die unteren Kabeleinführungen. Die Farbe der Kabel dient nur als Beispiel.

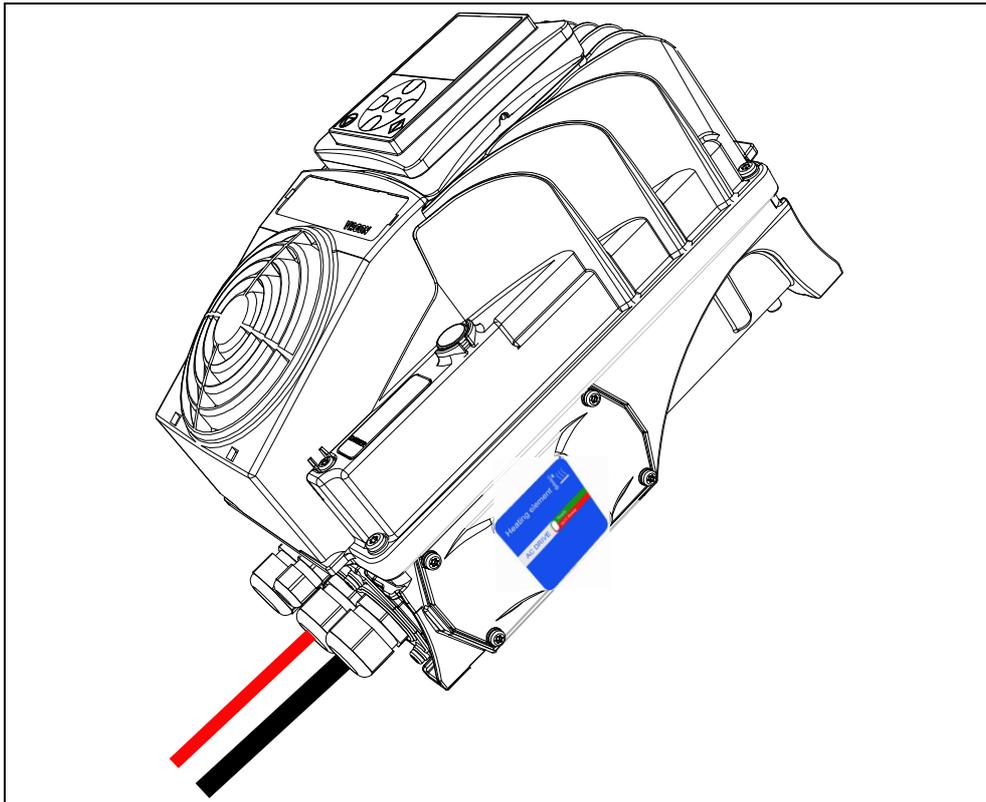


Abbildung 82. Verschrauben Sie das optionale Heizelement am Kühlkörper und schließen Sie dann die Abdeckung.

## 8.4 OPTIONSKARTEN

Die Produktfamilie der Frequenzumrichter VACON® 100 X umfasst eine breite Auswahl an Erweiterungs-, mit denen die verfügbaren E/A des Frequenzumrichters VACON® 100 X erhöht und seine Einsatzvielseitigkeit gesteigert werden kann.

Die Steuerkarte des VACON® 100 X verfügt über zwei Slots zur Bestückung mit Erweiterungsbaugruppen, die Slots D und E. Die Lage beider Slots entnehmen Sie Bild 30 im Kapitel 5. Bei Lieferung des Umrichters ab Werk sind beide Erweiterungssteckplätze normalerweise nicht bestückt und daher frei.

Es werden die folgenden Optionskarten unterstützt:

Code	Beschreibung	Hinweis
OPTB1	Optionskarte mit sechs bidirektionalen Klemmen.	Mit Brückenblöcken kann jede Klemme als Digitaleingang oder -ausgang benutzt werden.
OPTB2	E/A-Expansionskarte mit Thermistoreingang und zwei Relaisausgänge.	
OPTB4	E/A-Expansionskarte mit einem galvanisch isolierten Analogeingang und zwei galvanisch isolierten Analogausgängen (Standardsignale 0(4)...20mA).	
OPTB5	E/A-Expansionskarte mit drei Relaisausgänge	
OPTB9	E/A-Expansionskarte mit fünf 42...240 VAC-Digitaleingängen und einem Relaisausgang.	
OPTBF	E/A-Expansionskarte mit Analogausgang, Digitalausgang und Relaisausgang.	Auf der Karte OPTBF befindet sich ein Brückenblock für die Auswahl des Modus des Analogausgangs (mA/V).
OPTBH	Karte für die Temperaturmessung mit drei separaten Kanälen.	Unterstützte Sensoren: PT100, PT1000, NI1000, KTY84-130, KTY84-150, KTY84-131
OPTBK	AS-interface-Optionskarte	
OPTC4	LonWorks-Optionskarte	Steckverbinder mit Schraubklemmen
OPTE3	Profibus DP-Optionskarte	Steckverbinder mit Schraubklemmen
OPTE5	Profibus DP-Optionskarte	Sub-D9-Steckeranschluss
OPTE6	CANopen-Optionskarte	
OPTE7	DeviceNet-Optionskarte	

Tabelle 40. Von VACON® 100 X unterstützte Optionskarten.

Siehe das Betriebshandbuch der Optionskarten für deren Einsatz und Installation.

## 8.5 FLANSCHADAPTER

VACON® 100 X ist ein IP66/Typ 4X Frequenzumrichter für den Außenbereich, der entworfen wurde, um so nah wie möglich am Motor installiert zu werden und damit den für die Elektrik erforderlichen Raum zu verringern und den Frequenzumrichter als Teil der Maschine zu integrieren, ohne Verwendung von Schaltkästen.

Vacon 100X Frequenzumrichter sind Produkte, die direkt am Motor oder an der Maschine montiert werden können oder an einer anderen besser geeigneten Stelle. Diese Lösung gestattet dem Maschinenbauer, den vorhandenen Platz in und um die Maschine optimal zu nutzen. Eine dezentralisierte Lösung stellt eine flexiblere Lösung dar, weil ein OEM-Hersteller dadurch seine Maschine in einem Stück liefern kann, und die Frequenzumrichter somit nicht an einer separaten Stelle installiert werden müssen. Siehe MM4 Flanschadapter in Abbildung 83.

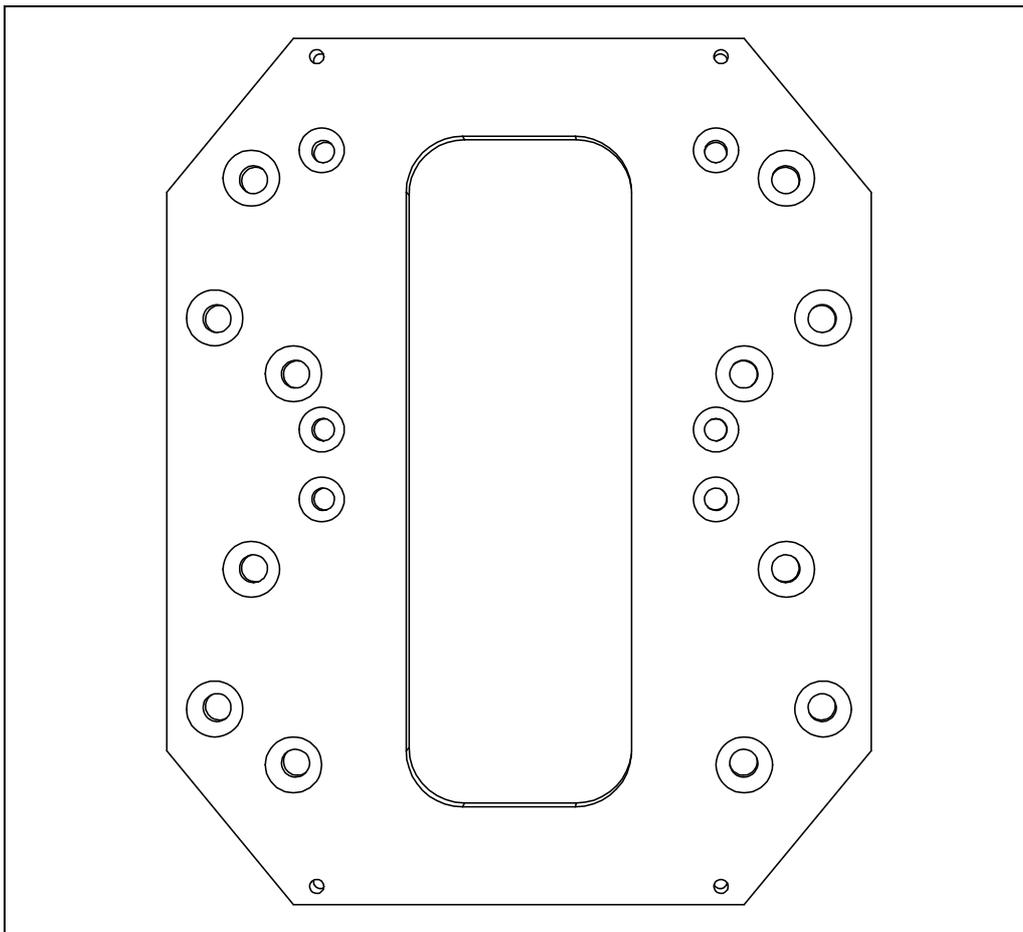


Abbildung 83. Flanschadapter für MM4.

Diese Flanschadapter können zum Beispiel bei folgenden Motortypen eingesetzt werden:

- B3 - Fußbefestigung
- B34 - Fuß - B14 stirnseitige Befestigung
- B35 - Fuß - B5 Flansch-Befestigung

Verglichen mit einer herkömmlichen Lösung, bei der die Frequenzumrichter in einem Schaltraum untergebracht sind, bietet die dezentralisierte Lösung bedeutende Einsparungspotentiale bei den Verkabelungs- und Installationskosten. Durch die Unterbringung des Frequenzumrichters nahe der Maschine oder am Motor verringert sich die Länge des Motorkabels.

Der Flanschadapter ENC-QMMF-MM04 findet bei 5 verschiedenen Motorgrößen Anwendung, während die beiden Flanschadapter ENC-QMMF-MM05 und ENC-QMMF-MM06 nur an 3 verschiedene Motorgrößen angeschlossen werden können. Siehe hierzu Tabelle 41 für weitere Angaben.

In Tabelle 41 sind die entsprechenden Flanschadapter für die verschiedenen Motorgrößen angegeben. Siehe auch die Verhältnisse zu den Umrichter-Baugrößen.

Flanschadapter Typcode	Motorgröße	Leistung bei 1500 U/min [kW]	Bemessungsstrom bei 1500 U/min [A]	A [mm]	B [mm]	Umrichter-Baugröße
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	

Tabelle 41. Zusammenhänge zwischen Flanschadaptern, Motoren und Umrichtergrößen.

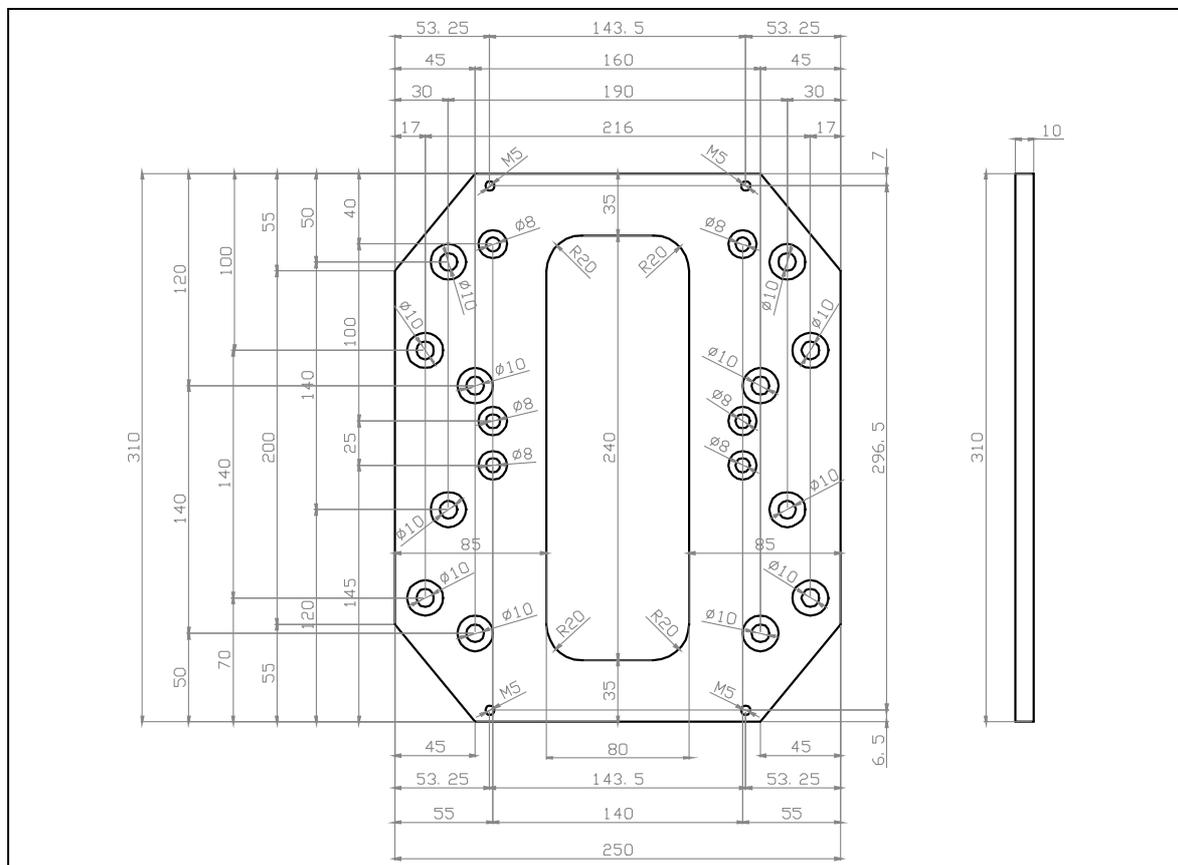


Abbildung 84. MM4 Flanschadapter-Abmessungen

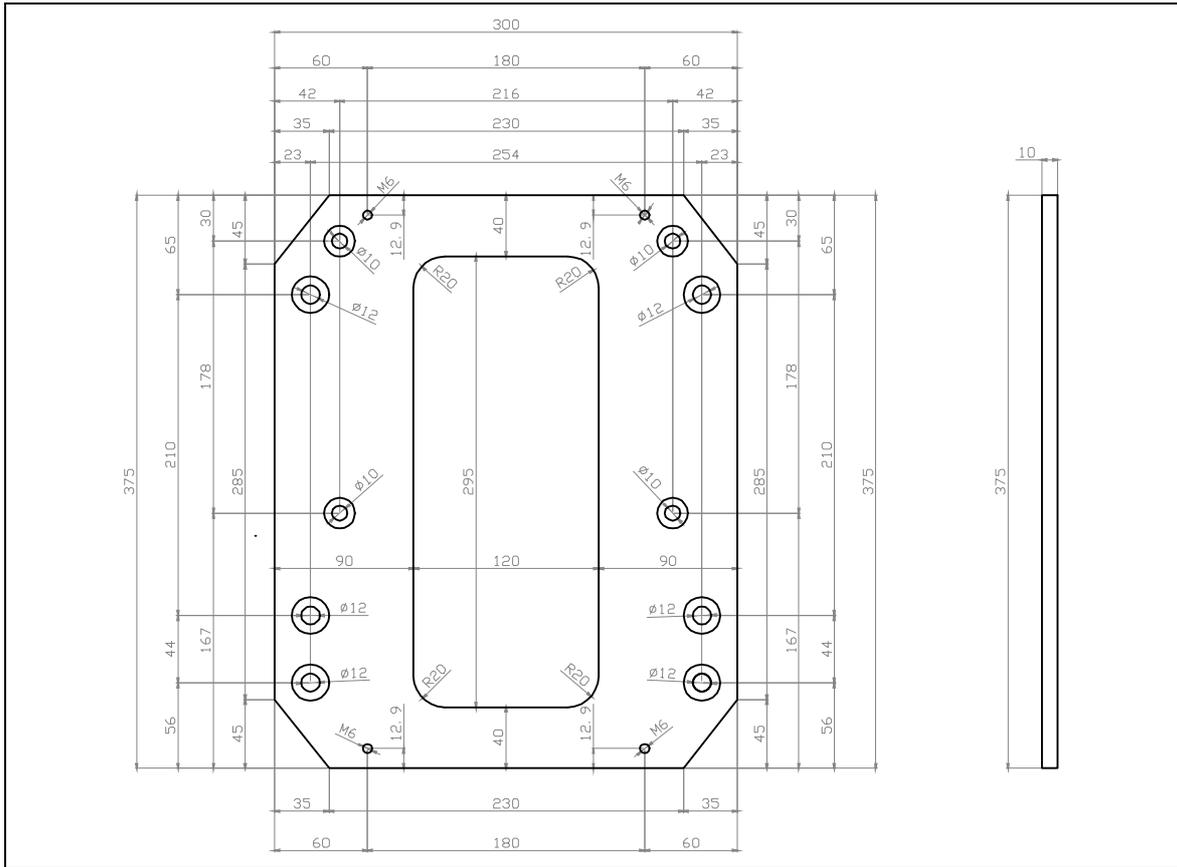


Abbildung 85. MM5 Flanschadapter-Abmessungen

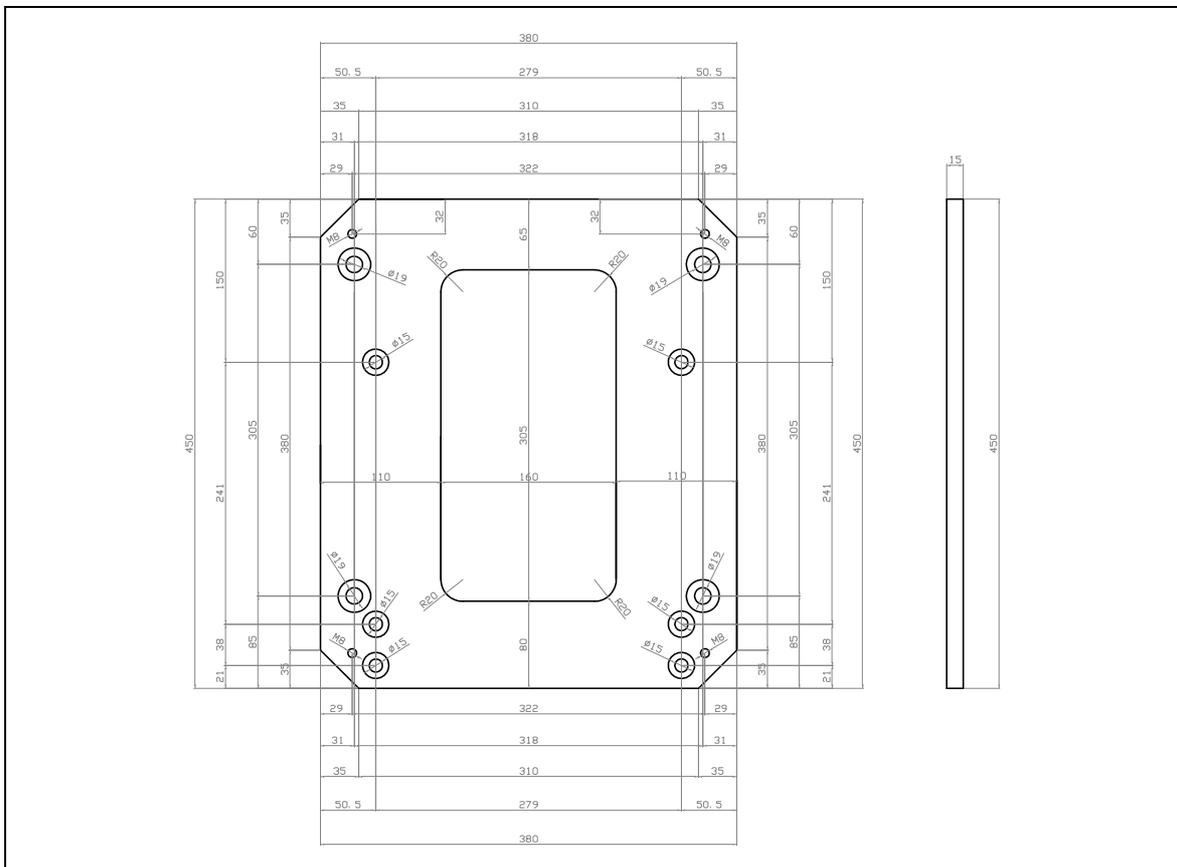


Abbildung 86. MM6 Flanschadapter-Abmessungen

## 8.5.1 MONTAGEANLEITUNG: MM4 BEISPIEL

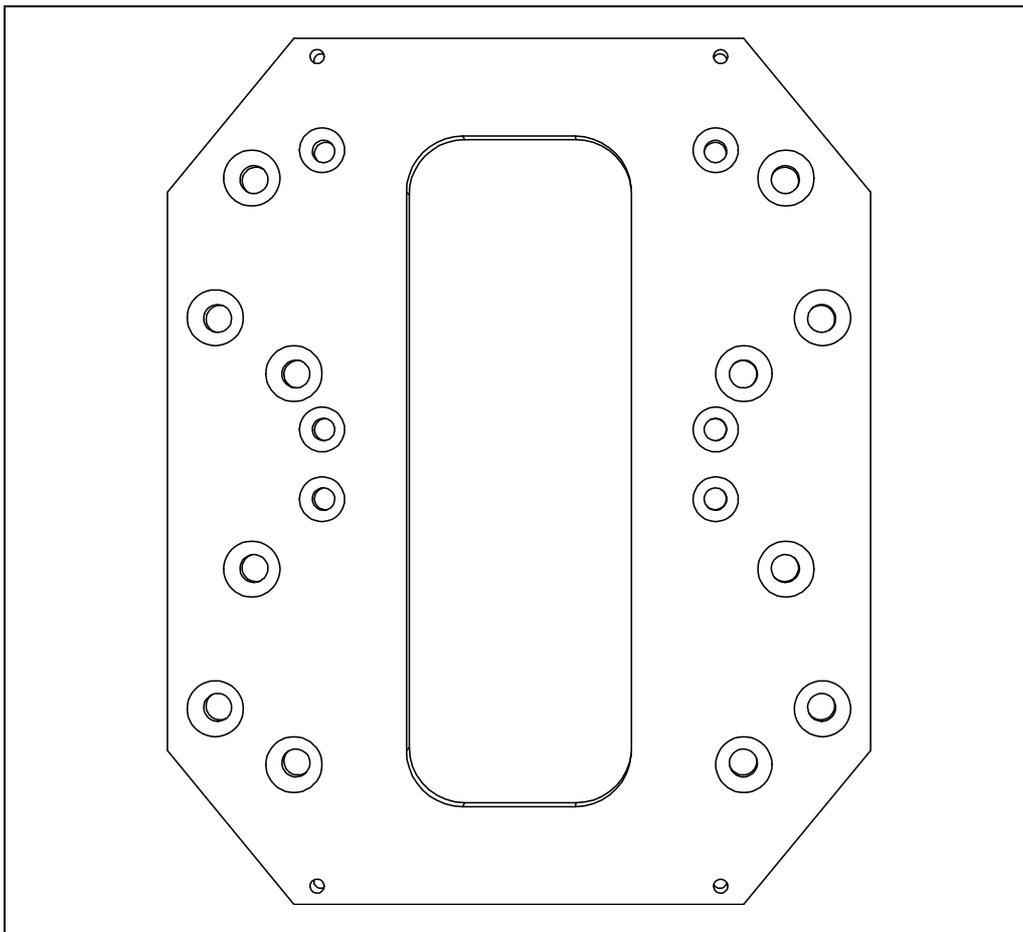


Abbildung 87. Flanschadapter für MM4

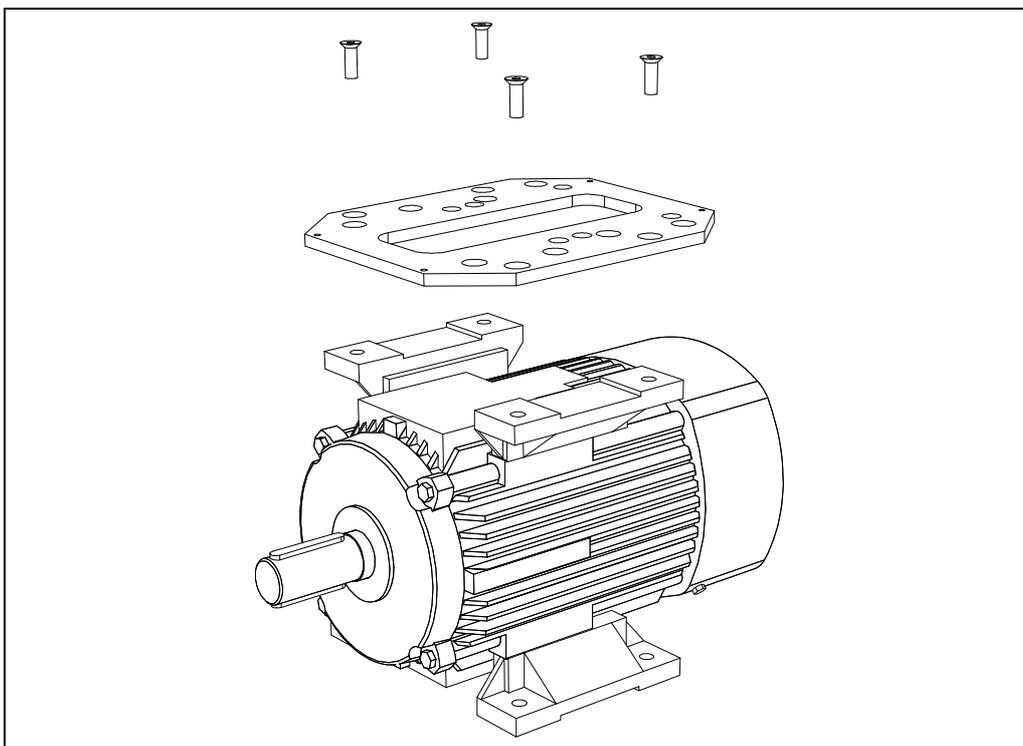


Abbildung 88. Den Flanschadapter am Motor montieren.

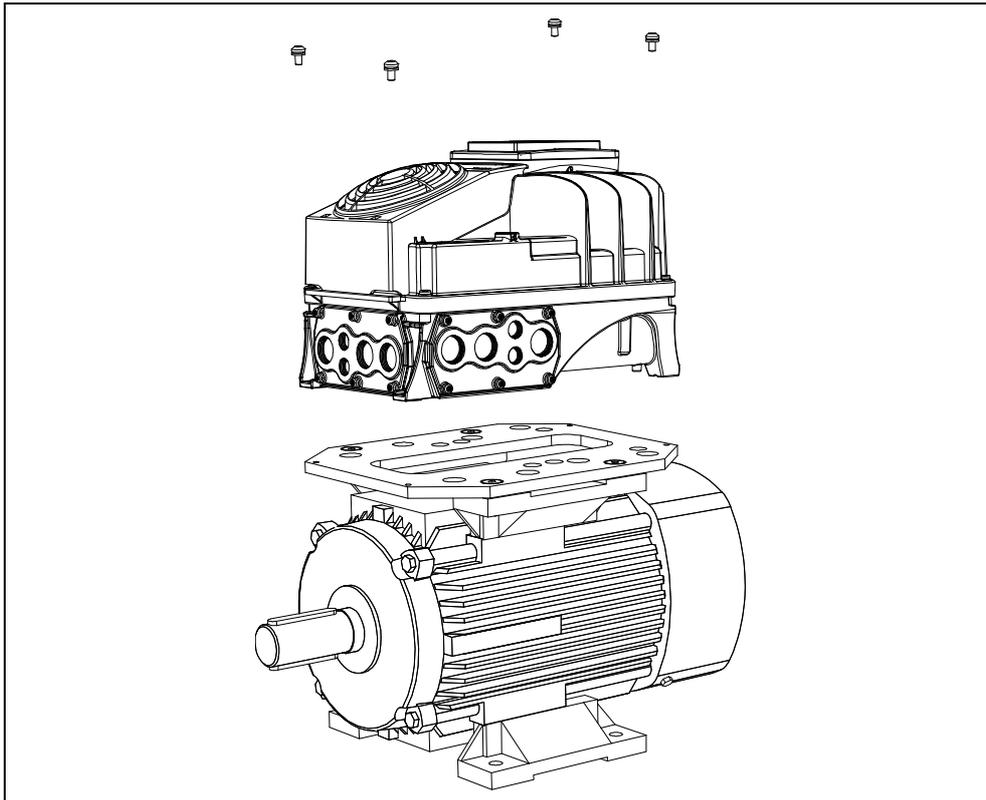


Abbildung 89. Den Frequenzumrichter am Flanschadapter mit Hilfe der 4 Schrauben montieren.

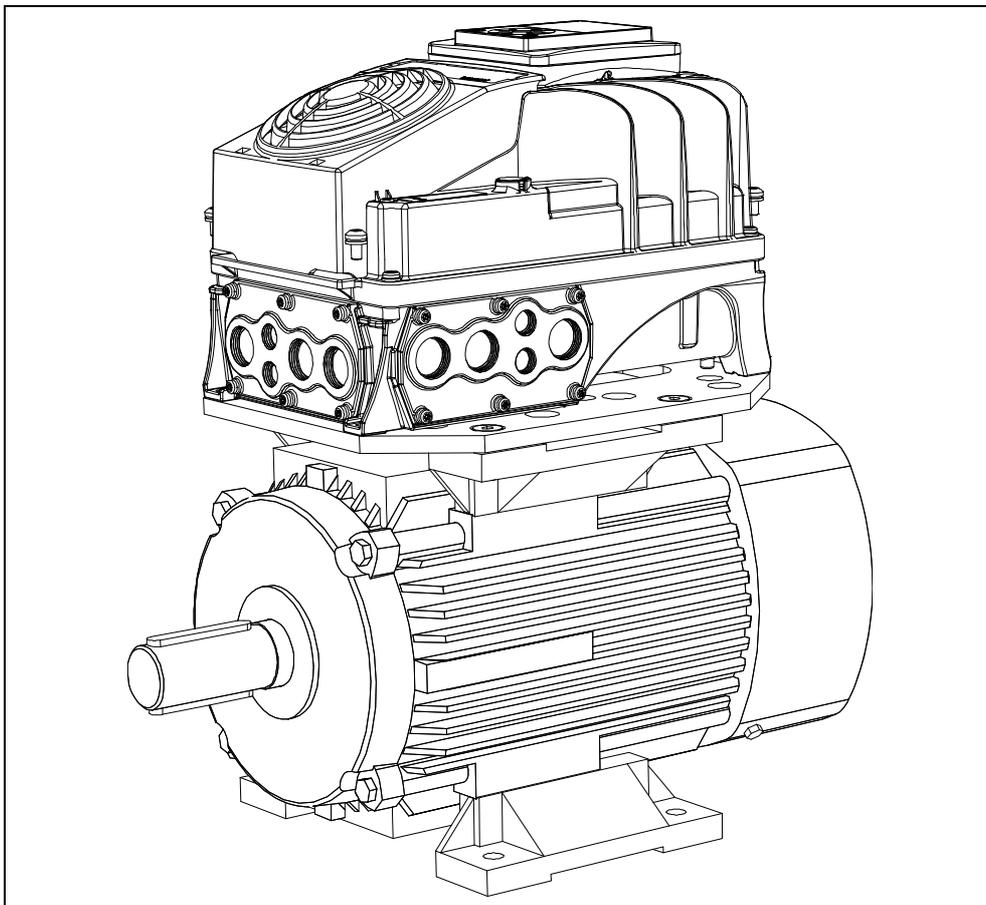


Abbildung 90. Am Motor montierter Frequenzumrichter.

## 9. STO-FUNKTION

In diesem Kapitel wird die Funktion STO (Safe Torque Off) beschrieben, eine standardmäßig in den Frequenzumrichtern VACON® 100 X integrierte Sicherheitsfunktion.

### 9.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Die STO-Funktion bringt den Motor in den drehmomentlosen Zustand, wie von 4.2.2.2 der Norm IEC 61800-5-2 festgelegt wird: *"Leistung, die Rotation (oder Bewegung im Fall eines Linearmotors) verursachen kann, wird nicht an den Motor übertragen. Das (sicherheitsrelevante) Kraftantriebssystem liefert dem Motor keine Energie, die Drehmomente (oder Kraft im Fall eines Linearmotors) erzeugen kann."*

Daher eignet sich die STO-Funktion für Applikationen, die eine sofortige Unterbrechung der Energieversorgung des Antriebselements benötigen, die zu einem unkontrollierten Stopp durch Leerauslauf führt (der von einer STO-Anforderung aktiviert wird). **Zusätzliche Schutzmaßnahmen müssen angewandt werden, wenn die Applikation einen andersartige Stopp-Methode erfordert.**

## 9.2 WARNHINWEISE

	<p>Die Planung von Sicherheitssystemen erfordert Fachkenntnisse und spezielle Fähigkeiten. Nur qualifizierte Fachleute dürfen die STO-Funktion installieren und einstellen. Der Einsatz der STO-Funktion alleine ist keine Gewährleistung für Sicherheit. <b>Eine umfassende Risikobewertung ist notwendig, um sicherzustellen, dass das in Betrieb genommene System sicher ist.</b> Sicherheitsvorrichtungen müssen korrekt in das gesamte System integriert werden, welches in Übereinstimmung mit allen relevanten Normen im Industriesektor entworfen werden müssen.</p>
	<p>Die Informationen in diesem Handbuch helfen bei Einsatz der STO-Funktion. Diese Informationen entsprechen der allgemein anerkannten Vorgehensweise und den Bestimmungen zum Zeitpunkt der Verfassung. Trotzdem ist es die Aufgabe des Planers des Endprodukts / -systems sicherzustellen, dass das <b>Endsystem</b> sicher ist und den anwendbaren Bestimmungen entspricht.</p>
	<p>Im Falle eines Dauermagnetmotors und einer mehrfachen Störung des IGBT-Leistungshalbleiters kann das Frequenzumrichtersystem, wenn die STO-Option die Ausgänge des Frequenzumrichters in den OFF-Status bringt, immer noch ein Ausrichtungsdrehmoment liefern, das die Motorwelle um max. 180°/p dreht (wobei p die Anzahl der Motorpole ist), bis kein Drehmoment mehr erzeugt wird.</p>
	<p>Elektronische Mittel und Schütze eignen sich nicht zum Schutz gegen Stromschlag. Die STO-Funktion trennt die Spannung oder das Netz nicht vom Frequenzumrichter. Daher kann immer noch gefährliche Spannung am Motor anliegen. Falls Elektroarbeiten oder Wartungseingriffe an elektrischen Teilen des Frequenzumrichters oder des Motors durchgeführt werden müssen, muss der Frequenzumrichter vollkommen von der Netzspannung abisoliert werden, z.B. durch Einsatz eines externen Trennschalters (siehe EN60204-1).</p>
	<p>Diese Sicherheitsfunktion führt zu einem unkontrollierten Halt in Übereinstimmung mit der Stoppkategorie 0 der Norm IEC 60204-1. Die STO-Funktion entspricht nicht der Notausschaltung gemäß IEC 60204-1 (keine galvanische Isolierung vom Netz im Fall eines Motorhalts).</p>
	<p>Die STO-Funktion verhindert ein ungewolltes Anlaufen nicht. Zur Erfüllung dieser Anforderungen sind zusätzliche, externe Komponenten in Übereinstimmung mit den jeweiligen Normen und Anwendungsanforderungen notwendig.</p>
	<p>Unter Umständen, in denen externe Einflüsse (z.B. das Herabfallen von hängenden Lasten) vorhanden sind, könnten zusätzliche Maßnahmen (z.B. mechanische Bremsen) zur Vermeidung jeglicher Gefahren notwendig sein.</p>
	<p>Die STO-Funktion darf nicht zum Starten und Anhalten des Frequenzumrichters benutzt werden.</p>

### 9.3 NORMEN

Die STO-Funktion wurde konzipiert, um in Übereinstimmung mit den folgenden Normen benutzt zu werden:

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

Tabelle 42. Sicherheitsnormen.

Die STO-Funktion muss korrekt angewandt werden, um die gewünschte Betriebssicherheitskategorie zu erreichen. Je nach Einsatz der STO-Signale (siehe folgende Tabelle) sind vier verschiedene Kategorien erlaubt.

STO-Eingänge	STO-Rückführung	Kat.	PL	SIL
Beide dynamisch benutzt(*)	Benutzt	4	e	3
Beide statisch benutzt	Benutzt	3	e	3
Parallel geschaltet	Benutzt	2	d	2
Parallel geschaltet	Nicht benutzt	1	c	1

Tabelle 43. Vier verschiedene STO-Kategorien. (\*) siehe 9.5.1.

Dieselben Werte werden für SIL und SIL CL berechnet. In Übereinstimmung mit EN 60204-1 ist die Not-Aus-Kategorie 0.

Der SIL-Wert für das Sicherheitssystem, das mit häufiger Anforderung / im Dauerbetrieb arbeitet, bezieht sich auf die Wahrscheinlichkeit einer gefährlichen Fehlfunktion pro Stunde (PFH). Er wird in der folgenden Tabelle angegeben.

STO-Eingänge	STO-Rückführung	PFH	PFDav	MTTFd (Jahre)	DCavg
Beide dynamisch benutzt(*)	Benutzt	1,2 E-09 1/h	1,0 E-04	>4274 y	HOCH
Beide statisch benutzt	Benutzt	1,2 E-09 1/h	1,1 E-04	>4274 y	MITTEL
Parallel geschaltet	Benutzt	1,2 E-09 1/h	1,1 E-04	>4274 y	MITTEL
Parallel geschaltet	Nicht benutzt	1,5 E-09 1/h	1,3 E-04	>4274 y	KEINER

Tabelle 44. SIL-Werte. (\*) siehe 9.5.1.



**Die STO-Eingänge müssen immer über ein Sicherheits-Schaltgerät angesteuert werden.**

Die Stromversorgung für dieses Sicherheits-Schaltgerät kann extern erfolgen oder vom Frequenzumrichter genommen werden (sofern dies der festgelegten Nennleistung für Klemme 6 entspricht).

9.4 FUNKTIONSPRINZIP DER STO-FUNKTION

In diesem Kapitel werden die STO-Funktion, sowie deren technische Prinzipien und Daten (Verdrahtungsbeispiele und Inbetriebnahme) beschrieben.

Im VACON® 100 X wird die STO-Funktion dadurch geschaffen, dass die Weiterleitung der Ansteuersignale unterbrochen wird.

Die Umrichterendstufe wird durch redundante Deaktivierungspfade deaktiviert, die an den zwei getrennten und galvanisch isolierten STO-Eingängen beginnen (S1-G1, S2-G2 auf Abbildung 91). Zusätzlich wird eine isolierte Ausgangsrückführung erzeugt, um die Diagnose der STO-Funktion zu verbessern und eine bessere Sicherheitsleistung zu erreichen (F+, F- -Klemmen). Die von der Ausgangsrückführung angenommenen Werte werden in der folgenden Tabelle aufgeführt:

STO-Eingänge	Betriebsbedingungen	STO-Rückführungssignale	Drehmoment an der Motorwelle
Beide Eingänge sind mit 24V DC aktiv	Normaler Betrieb	Die Rückführung muss 0V sein	vorhanden (Motor ein)
Versorgung von beiden Eingängen abgetrennt	STO-Anforderung	Die Rückführung muss 24V sein	deaktiviert (Motor nicht versorgt)
Die STO-Eingänge haben unterschiedliche Werte	Fehler bei Anforderung oder aufgrund eines internen Fehlers	Die Rückführung muss 0V sein	deaktiviert (Motor nicht aktiv)(* )

Tabelle 45. Werte der STO-Ausgangsrückführung (und Drehmoment am Motor). (\*) Nur ein Kanal verhindert die Bewegung des Motors.

Der unten stehende Plan ist ein allgemeiner Schaltplan zur Erklärung der Sicherheitsfunktion. Es werden nur die relevanten Sicherheitskomponenten gezeigt.

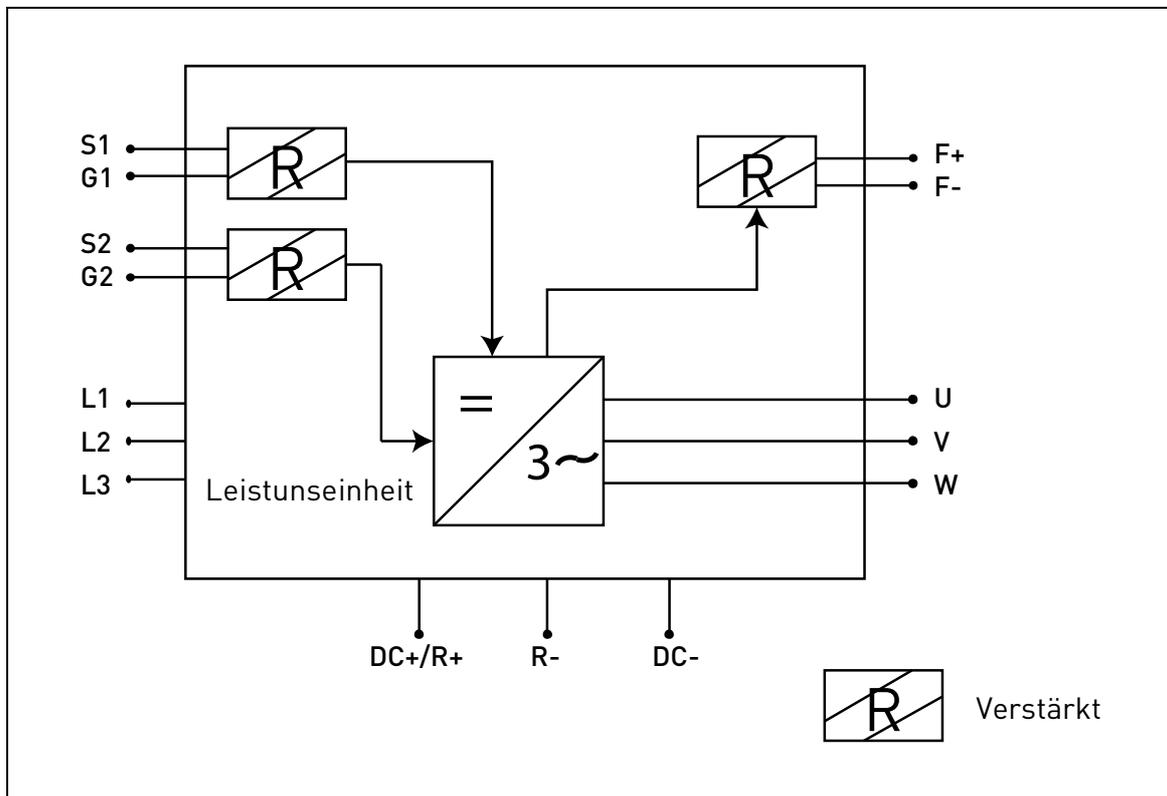


Abbildung 91. STO-Funktionsprinzip.

#### 9.4.1 TECHNISCHE DETAILS

Die STO-Eingänge sind Digitaleingänge, die für eine Nenneingangsspannung von 24V DC, positive Logik, vorgesehen sind.

Technische Informationen:	Technische Werte
Absoluter Höchstspannungsbereich	24V $\pm$ 20%
Typischer Eingangsstrom bei 24V	10...15 mA
Logikschwelle	in Übereinstimmung mit IEC 61131-2 15V...30V = "1" 0V...15V = "0"
Ansprechzeit bei Nennspannung:	
Reaktionszeit	<20ms

*Tabelle 46. Elektrische Daten.*

Die Reaktionszeit der STO-Funktion ist die Zeit, die von der Aktivierung der Funktion bis zu dem Moment in dem sich das System im sicheren Zustand befindetet, vergeht. Für den VACON® 100 X beträgt die Reaktionszeit mindestens 20 ms.

### 9.5 ANSCHLÜSSE

Damit die STO-Funktion verfügbar und betriebsbereit ist, müssen beide STO-Brücken entfernt werden. Diese befinden sich vor der STO-Klemme, damit die Aktivierung der STO-Eingänge mechanisch verhindert wird. Für die korrekte Konfiguration siehe die folgende Tabelle und Abbildung 92.

Signal	Klemme	Technische Informationen	Daten
STO1	S1	Isolierter Digitaleingang 1 (Logik invertierbar)	24V ±20% 10...15 mA
	G1		
STO2	S2	Isolierter Digitaleingang 2 (Logik invertierbar)	24V ±20% 10...15 mA
	G2		
STO-Rückführung	F+	Isolierter Digitalausgang für STO-Rückführung (ACHTUNG! Polarität muss eingehalten werden)	24V ±20% max. 15 mA
	F-		GND

Tabelle 47. STO-Verbinder und Datensignale.

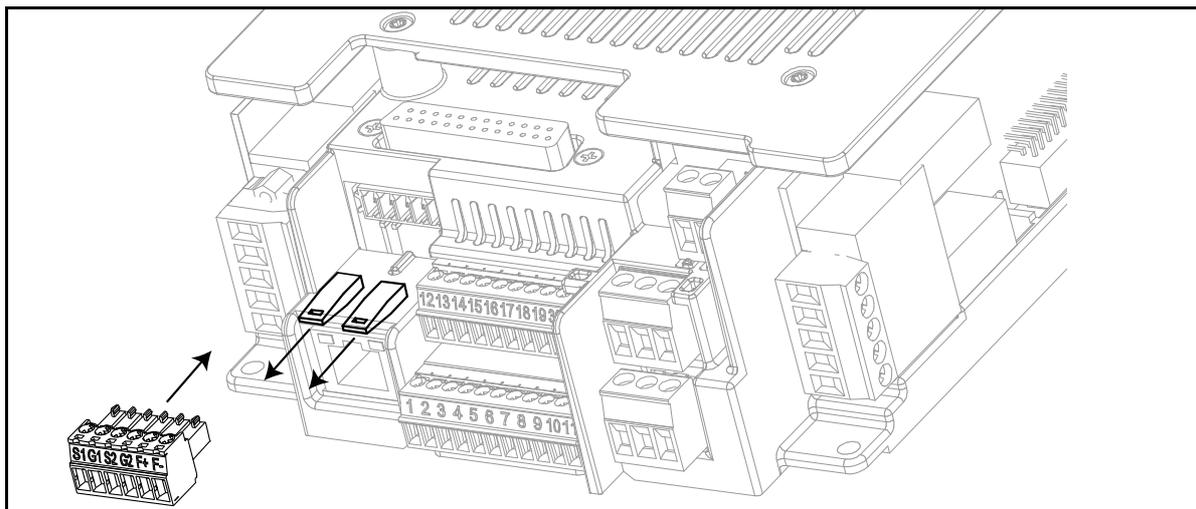


Abbildung 92. Entfernung der STO-Brücken.

	Sicherstellen, dass der Frequenzumrichter ausgeschaltet ist, bevor mit Arbeiten an der Verdrahtung begonnen wird.
	Beide STO-Brücken unterbrechen, um die Verdrahtung der Klemmen zu gestatten.
	Zur bestimmungsgemäßen Nutzung der Funktion STO <b>muß die Umrichterschutzart mindestens IP 54 sein</b> . Die IP-Schutzart des Frequenzumrichters ist IP66. Diese kann durch eine falsche Benutzung der Kabeleinführungsplatten oder der Kabelverschraubungen verringert werden.

Die folgenden Beispiele zeigen die Grundprinzipien für die Verdrahtung der STO-Eingänge und der STO-Ausgangsrückführung. Lokale Normen und Bestimmungen müssen im Endentwurf immer beachtet werden.

### 9.5.1 SICHERHEITSLAISTUNG KAT.4 / PL e / SIL 3

Für diese Sicherheitsleistung muss ein externes Sicherheits-Schaltgerät installiert werden. Dieses muss benutzt werden, um die STO-Eingänge dynamisch zu aktivieren und die STO-Ausgangsrückführung zu überwachen.

Die STO-Eingänge werden dynamisch benutzt, wenn sie nicht zusammen umschalten (statische Benutzung), sondern wie auf der folgenden Abbildung (wo die Eingänge mit einer Schaltverzögerung freigegeben werden). Die dynamische Benutzung der STO-Eingänge gestattet die Feststellung von Fehlern, die sich andernfalls aufaddieren könnten.

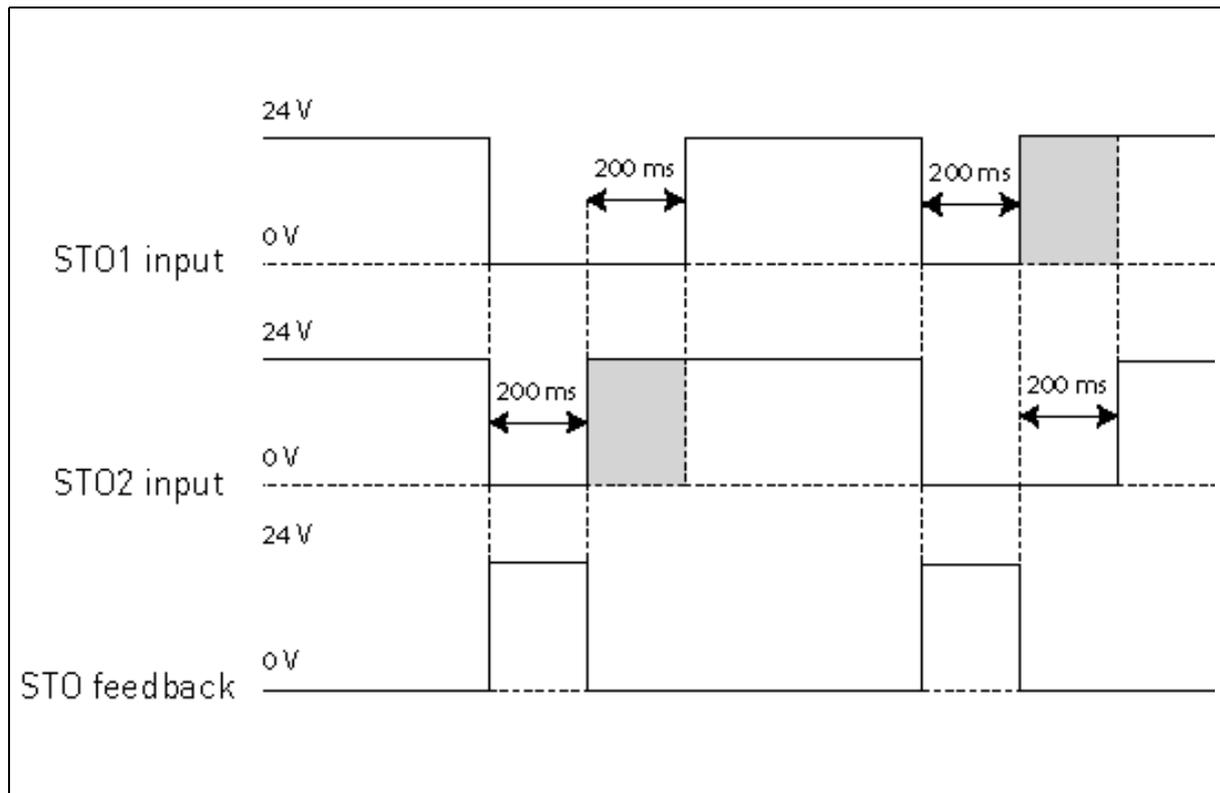


Abbildung 93.

	<p>Ein an die STO-Eingänge angeschlossener Not-Aus-Taster stellt nicht die gleiche Qualität sicher, da keine Fehlererhebung mit ausreichender Frequenz durchgeführt wird (<b>empfohlen wird einmal täglich</b>).</p>
	<p>Das externe Sicherheits-Schaltgerät, das die STO-Eingänge steuert und die STO-Ausgangsrückführung auswertet, muss eine <b>sichere Vorrichtung</b> sein und die Anforderungen der spezifischen Anwendung erfüllen.</p>
	<p>In diesem Fall kann kein einfacher Schalter benutzt werden!</p>

Die unten stehende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel für die STO-Funktion. Die externe Vorrichtung muss mit 6 Adern an den Frequenzumrichter angeschlossen werden.

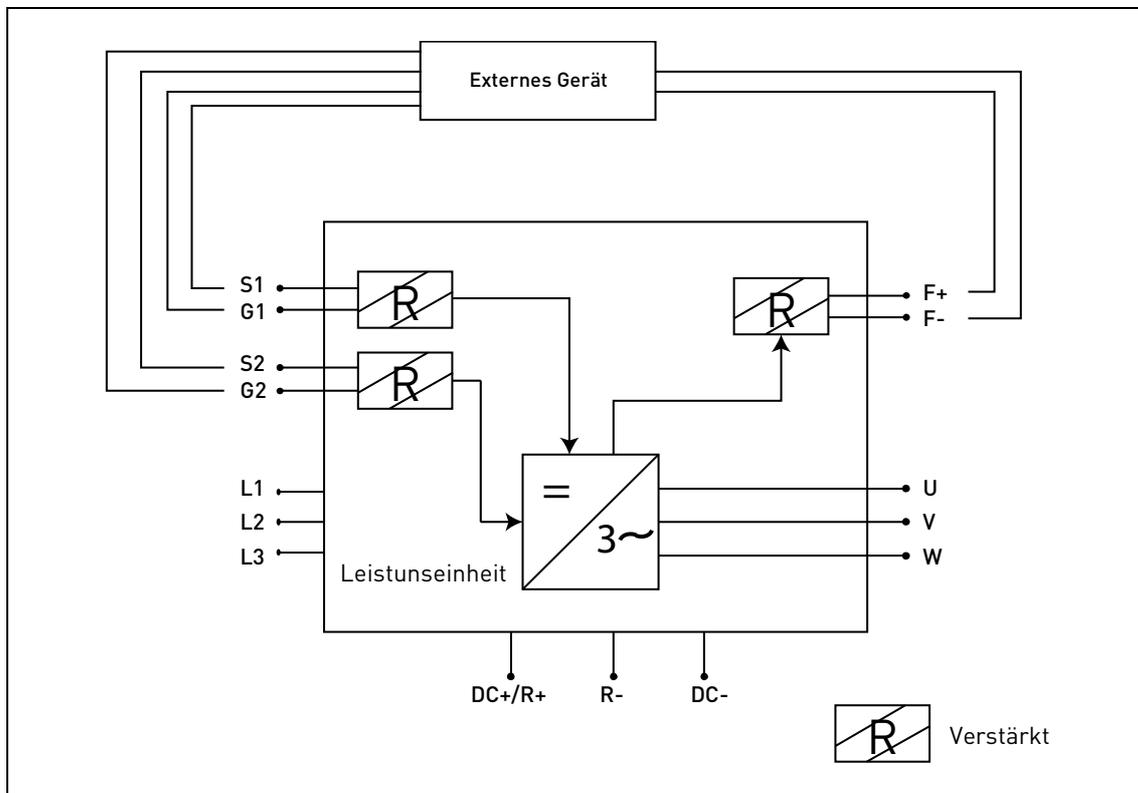


Abbildung 94. Beispiel für die STO-Funktion mit automatischer Überwachung der Rückführung und Benutzung beider STO-Eingänge.

Die externe Vorrichtung muss die STO-Funktion entsprechend der Tabelle 45 überwachen. Die Vorrichtung muss regelmäßig die Versorgung der STO-Eingänge unterbrechen und sicherstellen, dass die STO-Ausgangsrückführung den erwarteten Wert annimmt.

Jeder Unterschied zwischen dem erwarteten und dem echten Wert muss als Fehler betrachtet werden und muss das System zur Sicherheitsabschaltung bringen. Im Falle eines Fehlers die Verdrahtung prüfen. Falls der vom Sicherheits-Schaltgerät erhobene Fehler weiter besteht, **muss der Frequenzumrichter ersetzt/repariert werden.**

### 9.5.2 SICHERHEITSLAISTUNG KAT.3 / PL e / SIL 3

Die Sicherheitsleistung verringert sich auf Kat. 3 / PL e / SIL 3, wenn die STO-Ausgänge statisch benutzt werden (was bedeutet, dass sie gezwungen werden, zusammen umzuschalten).

Es müssen sowohl die STO-Eingänge als auch die STO-Rückführung benutzt werden. Es gelten die selben Warnhinweise und Verdrahtungsanweisungen wie unter 9.5.1.

### 9.5.3 SICHERHEITSLAISTUNG KAT.2 / PL d / SIL 2

Die Sicherheitsleistung verringert sich auf Kat. 2 / PL d / SIL 2, wenn die STO-Eingänge parallel geschaltet werden (keine Redundanz der STO-Eingänge).

Die STO-Rückführung muss benutzt werden. Es gelten die gleichen Warnhinweise wie unter 9.5.1. Die unten stehende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel für die STO-Funktion. Die externe Vorrichtung muss mit 4 Adern an den Frequenzumrichter angeschlossen werden.

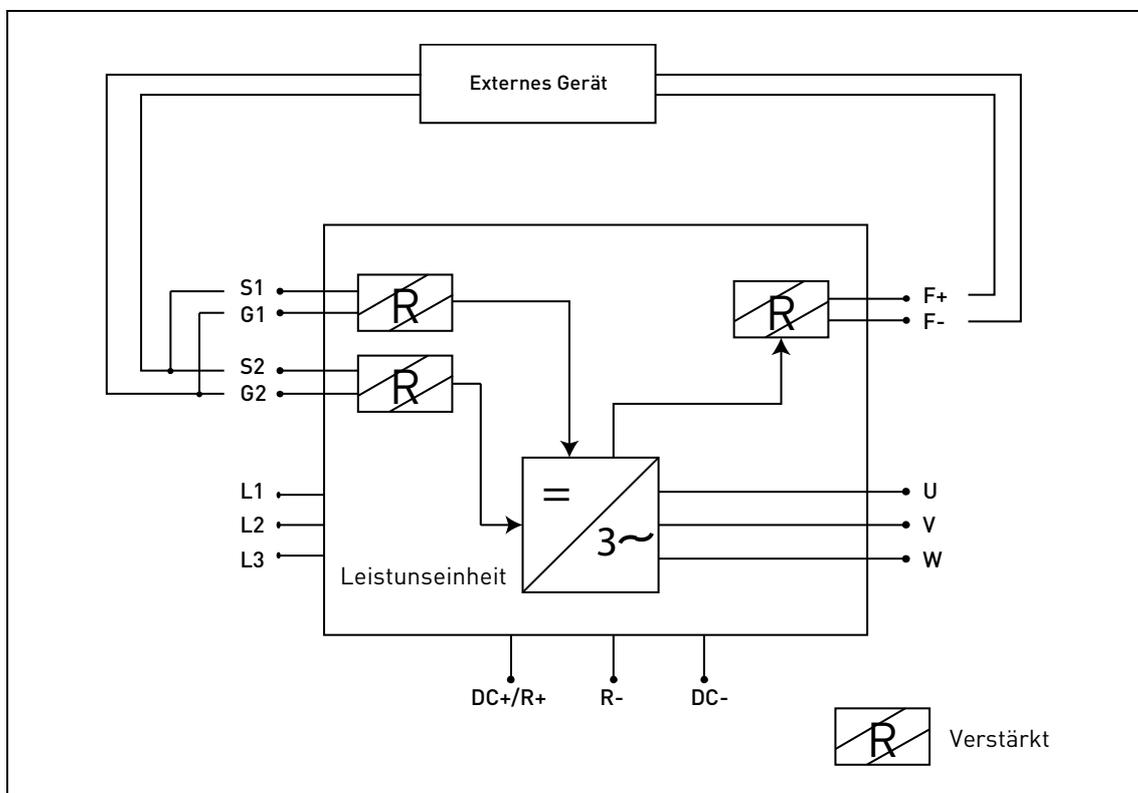


Abbildung 95. Beispiel für die STO-Funktion mit automatischer Überwachung der Rückführung und parallel geschalteten STO-Eingängen.

9.5.4 SICHERHEITSLAISTUNG KAT.1 / PL c / SIL 1

Ohne automatische Überwachung der STO-Ausgangsrückführung, verringert sich die Sicherheitsleistung auf Kat. 1 / PL c / SIL 1. Der STO-Eingänge (die parallel geschaltet werden können) müssen mit einem Sicherheitsschalter oder einem Sicherheitsrelais ausgestattet sein.

	Die Entscheidung, STO-Eingänge (ohne automatische Überwachung der Ausgangsrückmeldung) zu benutzen, gestattet nicht <b>das Erreichen anderer Sicherheitsleistungen</b> .
	Die Betriebssicherheitsnormen erfordern die Durchführung von Betriebstests an der Ausrüstung in vom Anwender festgelegten Abständen. Daher kann <b>diese Sicherheitsleistung</b> erreicht werden, so lange die STO-Funktion manuell in der für die spezifische Anwendung vorgesehene Frequenz überwacht wird ( <b>einmal monatlich kann akzeptabel sein</b> ).
	Diese <b>Sicherheitsleistung</b> kann durch eine externe Parallelschaltung der STO-Eingänge und die Nichtbenutzung der STO-Ausgangsrückführung erreicht werden.

Die unten stehende Abbildung zeigt ein Anschlussbeispiel für die STO-Funktion. Ein Schalter (ein Sicherheitsschalter oder ein Sicherheitsrelais) kann mit zwei Adern an den Frequenzumrichter angeschlossen werden.

Wenn die Kontakte des Schalters sich öffnen, wird die STO-Funktion angefordert, der Frequenzumrichter zeigt F30 (= "Safe Torque Off") an und der Motor hält durch Leerauslauf an.

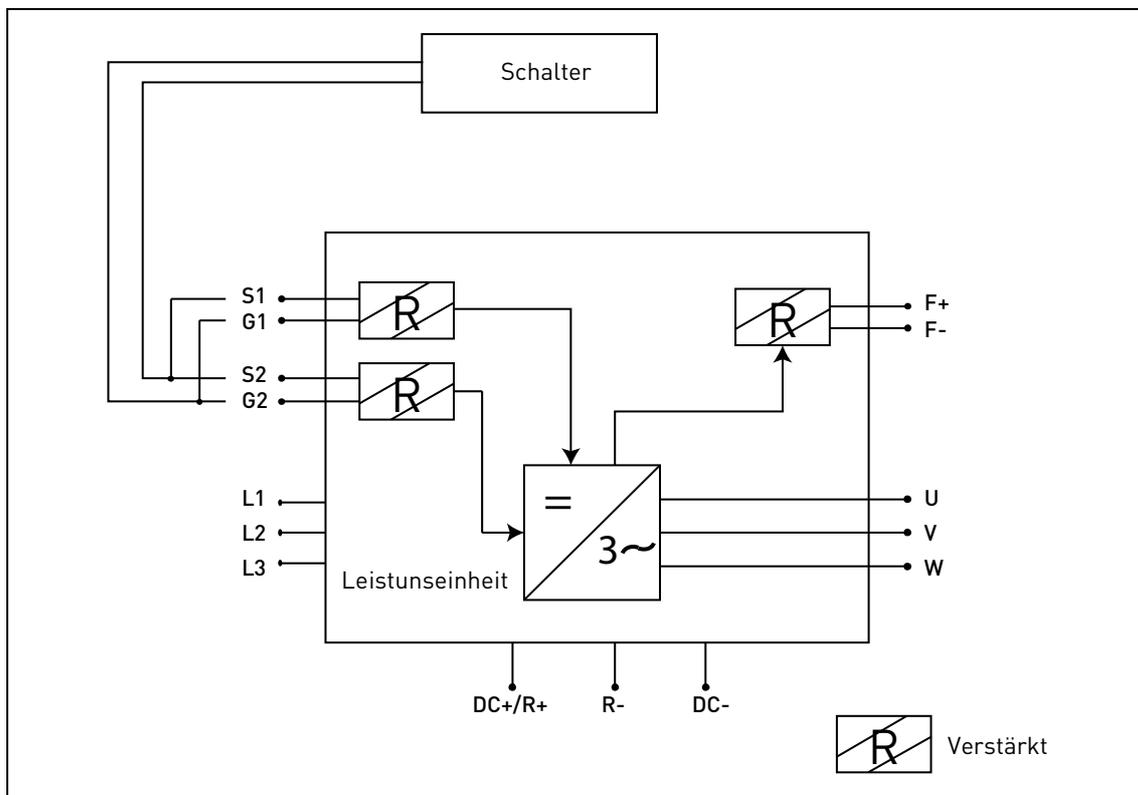


Abbildung 96. Beispiel für die STO-Funktion ohne automatische Überwachung der Rückführung und parallel geschalteten STO-Eingängen.

## 9.6 INBETRIEBNAHME

### 9.6.1 ALLGEMEINE VERDRÄHTUNGSANWEISUNGEN

	Die STO-Verdrahtung ist mit einem Schirm oder einem Gehäuse zu schützen, um externe Störungen auszuschließen.
	Quetschhülsen werden für alle STO-Signale (Eingänge und Rückführung) wärmstens empfohlen.

Die Verdrahtung muss in Übereinstimmung mit den allgemeinen Verdrahtungsanweisungen für die jeweilige Anlage ausgeführt werden. Ein geschirmtes Kabel ist notwendig. Außerdem darf der Spannungsabfall vom Versorgungspunkt bis zur Last 5% nicht überschreiten [EN 60204-1 Teil 12.5].

Die folgende Tabelle gibt Beispiele für die zu benutzenden Kabel.

STO-Rückführung	Kabelgröße
STO-Rückführung automatisch durch eine externe Sicherheitsvorrichtung überwacht	3 x (2 + 1) x 0,5 mm <sup>2</sup> (*)
STO-Rückführung ignoriert, einfache Sicherheitsvorrichtung (Schalter) benutzt	2 x (2 + 1) x 0,5 mm <sup>2</sup>

*Tabelle 48. Erforderliche normgerechte Kabeltypen. (\*) Zusätzliche Verdrahtung ist erforderlich, um den Frequenzumrichter nach jeder STO-Anforderung wieder einzuschalten.*

### 9.6.2 CHECKLISTE FÜR DIE INBETRIEBNAHME

Befolgen Sie die Checkliste (siehe Tabelle unten) mit den erforderlichen Schritten zur Nutzung der STO-Funktion.

<input type="checkbox"/>	Eine Risikobewertung für das System durchführen, um sicherzustellen, dass die STO-Funktion sicher ist und den lokalen Bestimmungen entspricht.
<input type="checkbox"/>	Die Auswertung muss eine Analyse der Notwendigkeit einer externen Vorrichtung, wie zum Beispiel einer mechanischen Bremse, umfassen.
<input type="checkbox"/>	Prüfen, ob der Schalter (falls benutzt) in Übereinstimmung mit der erforderlichen Sicherheitsleistung (SIL/PL/Kategorie) ausgewählt wurde, die bei der Risikobewertung festgelegt wurde.
<input type="checkbox"/>	Prüfen, ob die externe Vorrichtung für die automatische Überwachung der STO-Ausgangsrückführung (falls benutzt) in Übereinstimmung mit der spezifischen Anwendung gewählt wurde
<input type="checkbox"/>	Prüfen, ob die Resetfunktion mit der STO-Funktion (falls benutzt) flankengesteuert ist.
<input type="checkbox"/>	Die Welle eines Dauermagnetmotors könnte im Falle eines IGBT-Fehlers weiter Energie liefern, bis kein Drehmoment mehr erzeugt wird. Dies könnte elektrisch zu einem Ruck von max. 180° führen. Sicherstellen, dass das System so konzipiert wurde, dass dies akzeptabel ist.
<input type="checkbox"/>	Prüfen, ob die Schutzart des <b>Gehäuses mindestens IP54</b> ist. Siehe Absatz 9.5.
<input type="checkbox"/>	Prüfen, ob die EMV-Empfehlungen für Kabel beachtet wurden.
<input type="checkbox"/>	Prüfen, ob das System so konzipiert wurde, dass eine Freigabe des Frequenzumrichters durch STO-Eingänge nicht zu einem unerwartetem Start des Frequenzumrichters führen kann.
<input type="checkbox"/>	Prüfen, ob nur genehmigte Aggregate und Teile benutzt wurden.
<input type="checkbox"/>	Eine Routine festlegen, um sicherzustellen, dass der Betrieb der STO-Funktion in regelmäßigen Abständen geprüft wird.

*Tabelle 49. Checkliste für die Inbetriebnahme der STO-Funktion*

## 9.7 PARAMETER UND FEHLERSUCHE

Es gibt keine Parameter für die eigentliche STO-Funktion.

	Bevor die STO-Funktion getestet wird, sicherstellen, dass die Checkliste (Tabelle 49) geprüft und ausgefüllt wird.
	Wenn die STO-Funktion aktiviert wird, erzeugt der Frequenzumrichter immer einen Fehler ("F30") und der Motor trudelt mit Leerauslauf aus.
	In der Applikation kann der STO-Status durch einen Digitalausgang angezeigt werden.

Um den Motorbetrieb nach dem STO-Status wieder freizugeben, wie folgt vorgehen:

- Den Schalter oder die externe Vorrichtung freigeben ("F30" wird auch nach der Freigabe weiter angezeigt).
- Den Fehler quittieren (über einen Digitaleingang oder von der Steuertafel aus).
- Es kann sein, dass ein neuer Startbefehl für den Neustart erforderlich ist (hängt von der Applikation und Ihren Parameter-Einstellungen ab).

## 9.8 WARTUNG UND DIAGNOSE

	Wenn irgendein Service- oder Reparaturingriff am Frequenzumrichter ausgeführt werden muss, bitte die Checkliste in Tabelle 49 abarbeiten
	Während Wartungspausen oder im Falle von Service-/Reparaturarbeiten <b>IMMER</b> sicherstellen, dass die STO-Funktion verfügbar und voll betriebsfähig ist, indem diese getestet wird.

Die STO-Funktion oder die E/A-STO-Klemmen müssen nicht gewartet werden.

Die folgende Tabelle zeigt Fehler, die durch die Software erzeugt werden können, die die Hardware der STO-Sicherheitsfunktion überwacht. Wenn ein Fehler bei den Sicherheitsfunktionen auftritt, einschließlich der STO-Funktion, wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen VACON®-Vertriebshändler.

Fehlercode	Fehler	Ursache	Abhilfe
30	STO-Fehler	STO-Eingänge in unterschiedlichem Zustand oder beide nicht aktiv	Verkabelung prüfen

Tabelle 50. Mit der STO-Funktion verbundener Fehler.





# VACON<sup>®</sup>

DRIVEN BY DRIVES

Finden Sie Ihre nächste Vacon-Niederlassung  
im Internet auf:

[www.vacon.com](http://www.vacon.com)

Unterlagen-ID:



Verfassung der Handbücher:  
[documentation@vacon.com](mailto:documentation@vacon.com)

Vacon Plc.  
Runsorintie 7  
65380 Vaasa  
Finland

Bestellnummer:



Unterliegt Änderungen ohne Vorankündigung  
© 2015 Vacon Plc.

Rev. H