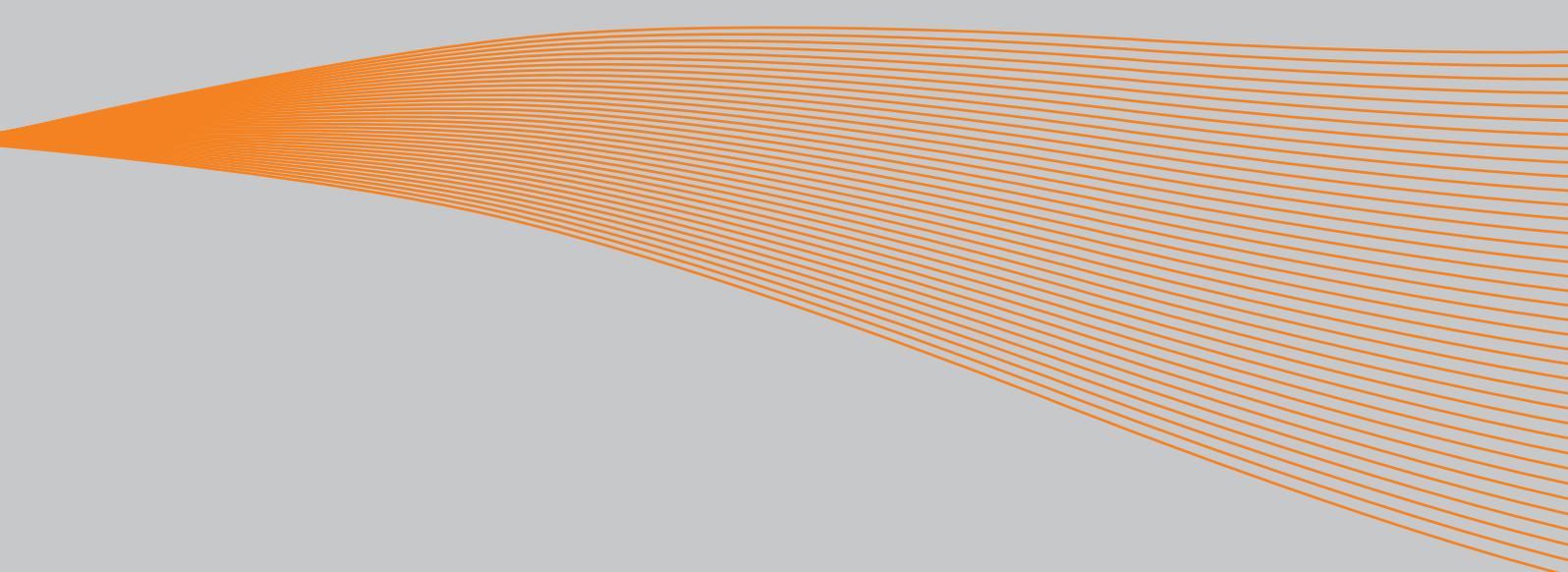


**VACON<sup>®</sup> 20 X**  
FREQUENZUMRICHTER

**INSTALLATIONS, TECHNISCHES UND  
WARTUNGSHANDBUCH**





**INHALT**

Unterlagencode: DPD00995G  
 Bestellcode: DOC-INS06663+DLDE  
 Rev.G

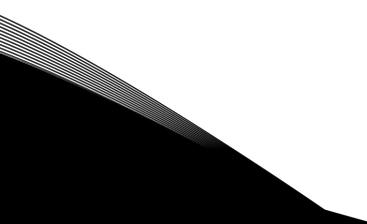
Datum der Veröffentlichung der Revision: 10.7.15

<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 .....	7
1.6 Isoliersystem .....	9
1.7 Kompatibilität mit FI-Schutzschaltern .....	10
1.8 Erweiterter Temperaturbereich .....	11
1.9 Konformitätserklärung .....	12
<b>2. Empfang der Lieferung.....</b>	<b>14</b>
2.1 Typenkennzeichnungscode .....	15
2.2 Bestellcodes.....	16
2.3 Auspacken und Anheben des Frequenzumrichters .....	17
2.4 Zubehör .....	17
2.4.1 Aufkleber 'Product modified' ('Gerät modifiziert') .....	18
2.4.2 Entsorgung .....	18
<b>3. Montage.....</b>	<b>20</b>
3.1 Abmessungen.....	20
3.1.1 Baugröße MU2 und MU3 .....	20
3.2 Kühlung .....	22
<b>4. Verdrahtung .....</b>	<b>24</b>
4.1 Trennschalter.....	26
4.2 UL-Kabelnormen .....	26
4.3 Beschreibung der Klemmen.....	27
4.3.1 MU2 Leistungsanschlüsse der 3-phasigen Baureihe .....	27
4.3.2 MU2 Leistungsanschlüsse der einphasigen Baureihe.....	28
4.3.3 MS3 Leistungsanschlüsse .....	29
4.3.4 Kabelbemessung und -auswahl .....	30
4.3.5 Kabel- und Sicherungsgrößen, Baugrößen MU2 bis MU3 .....	30
4.3.6 Kabel- und Sicherungsgrößen, Baugrößen MU2 bis MU3, Nordamerika.....	31
4.4 Bremswiderstandskabel.....	32
4.5 Steuerkabel .....	32
4.6 Kabelverlegung .....	33
4.7 Verkabelung .....	39
<b>5. Steuereinheit.....</b>	<b>40</b>
5.1 Öffnen der Frequenzumrichter .....	40
5.2 Steuereinheiten MU2 und MU3 .....	42
5.3 Verdrahtung der Steuereinheit .....	45
5.3.1 Steuerkabelbemessung .....	45
5.3.2 E/A-Standard-Klemmen .....	46
5.3.3 Relaisklemmen .....	47
5.3.4 STO-Klemmen.....	47
5.3.5 Beschreibung zusätzlicher Echo-Verbinder.....	48
5.3.6 LED-Anzeigen.....	50
5.3.7 Auswahl der Klemmenfunktionen mit DIP-Schaltern .....	51

5.4	Feldbusanschluss .....	52
5.4.1	Modbus-RTU-Protokoll.....	53
5.4.2	Vorbereitung für die Benutzung mit RS485.....	54
<b>6.</b>	<b>Inbetriebnahme .....</b>	<b>56</b>
6.1	Inbetriebnahme des Frequenzumrichters .....	57
6.2	Änderung der EMV-Schutzklasse .....	58
6.2.1	Änderung der EMV-Schutzklasse - Baugröße MU2 3-phasige Baureihe .....	58
6.2.2	Änderung der EMV-Schutzklasse - Baugröße MU2 1-phasige Baureihe .....	60
6.2.3	Änderung der EMV-Schutzklasse - Baugröße MU3 .....	61
6.3	Starten des Motors.....	62
6.3.1	Kontrolle der Kabel- und Motorisolierung .....	62
6.4	Wartung.....	63
<b>7.</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>64</b>
7.1	Nennleistung des Frequenzumrichters .....	64
7.1.1	Netzspannung 3AC 208-240 V.....	64
7.1.2	Netzspannung 1AC 208-240V.....	64
7.1.3	Netzspannung 3AC 380-480V.....	65
7.1.4	Definitionen der Überlastbarkeit .....	65
7.2	Bremswiderstände.....	66
7.3	VACON® 20 X - Technische Daten.....	67
7.3.1	Technische Informationen zu den Steueranschlüssen .....	71
<b>8.</b>	<b>Optionales Zubehör .....</b>	<b>74</b>
8.1	Vacon-Steuertafel mit 7-Segment-Anzeige .....	74
8.1.1	Montage am Frequenzumrichter .....	74
8.1.2	Steuertafel - Tasten .....	77
8.2	Steuertafel.....	78
8.3	Menüstruktur .....	78
8.4	Benutzung der Steuertafel.....	79
8.4.1	Hauptmenü.....	79
8.4.2	Fehler quittieren .....	80
8.4.3	Taste lokale Steuerung / Fernsteuerung .....	80
8.4.4	Referenzmenü .....	81
8.4.5	Überwachungsmenü .....	82
8.4.6	Parametermenü .....	83
8.4.7	System-/Fehlermenü.....	84
8.5	Fehlersuche .....	86
8.6	Optionskarten.....	90
8.6.1	Optionskarteninstallation .....	91
8.7	Netzschalter .....	95
8.7.1	Installation.....	96
8.8	Einfaches Bedienfeld .....	99
8.8.1	Installation.....	100
<b>9.</b>	<b>STO-Funktion .....</b>	<b>104</b>
9.1	Allgemeine Beschreibung.....	104
9.2	Warnhinweise .....	104
9.3	Normen.....	105
9.4	Funktionsprinzip der STO-Funktion .....	106
9.4.1	Technische Details .....	107
9.5	Anschlüsse .....	108
9.5.1	Sicherheitsleistung Kat.4 / PL e / SIL 3.....	109
9.5.2	Sicherheitsleistung Kat.3 / PL e / SIL 3.....	111
9.5.3	Sicherheitsleistung Kat.2 / PL d / SIL 2.....	111

---

9.5.4 Sicherheitsleistung Kat.1 / PL c / SIL 1 .....	112
9.6 Inbetriebnahme .....	113
9.6.1 Allgemeine Verdrahtungsanweisungen .....	113
9.6.2 Checkliste für die Inbetriebnahme .....	114
9.7 Parameter und Fehlersuche.....	115
9.8 Wartung und Diagnose.....	115



## 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® 20X ist ein Frequenzumrichter, der für die Steuerung von Drehstrom-Asynchronmotoren und Drehstrom-Dauermagnetmotoren konzipiert wurde. Das Gerät 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:

	= GEFÄHRLICHE SPANNUNG!
	= HEISSE OBERFLÄCHE!
	= WARNUNG oder HINWEIS

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 Abmessungen	SI-Wert	US-Wert	Umrechnungsfaktor	US-Bezeichnung
Länge	1 mm	0.0394 inch	25.4	Zoll
Gewicht	1 kg	2.205 lb	0.4536	Pfund
Drehzahl	1 min <sup>-1</sup>	1 rpm	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 GEFÄHR



Die **Komponenten der Leistungseinheit der VACON<sup>®</sup> 20 X Frequenzumrichter stehen unter elektrischer Spannung**, wenn der Frequenzumrichter an die Netzspannung angeschlossen ist. Der Kontakt mit dieser Spannung ist **hochgefährlich** und kann zum Tode oder schweren Verletzungen führen.



Die Motorklemmen (**U, V, W**) **stehen unter Spannung**, wenn der Frequenzumrichter VACON<sup>®</sup> 20 X an das Stromnetz **angeschlossen ist**, auch wenn der Motor nicht in Betrieb ist.



Nachdem der Frequenzumrichter vom Stromnetz **getrennt wurde, abwarten**, bis sich die Anzeigen auf der Steuertafel ausschalten (wenn keine Steuertafel vorhanden ist, siehe die LED-Anzeigen auf dem Gehäuse). Weitere 30 Sekunden lang abwarten, bevor irgendeine Arbeit an den Anschlüssen des Vacon 20 X Frequenzumrichters ausgeführt wird. 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 VACON<sup>®</sup> 20 X Frequenzumrichter vom Netz getrennt 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. Abwarten, bis sich die Anzeigen auf der Steuertafel ausschalten (wenn keine Steuertafel vorhanden ist, siehe die LED-Anzeigen auf dem Gehäuse). Weitere 30 Sekunden lang abwarten, bevor irgendwelche Arbeiten am Frequenzumrichter durchgeführt werden.

## 1.4 WARNHINWEISE



Der Frequenzumrichter VACON® 20 X ist ausschließlich für **ortsfeste Installationen konzipiert**.



**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 Frequenzumrichters und der Anwendung des Kunden. Vacon haftet nicht für direkte oder Folgeschäden die durch den unsachgemäßen Anschluss externer Schaltkreise an den Frequenzumrichter entstehen können. Siehe Absatz 1.6 für genauere Informationen.



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



Der **Ableitstrom** der Frequenzumrichter VACON® 20 X liegt über 3,5mA AC. In Übereinstimmung mit der Norm EN61800-5-1 muss **ein verstärkter Masseanschluss** sichergestellt werden. Siehe Absatz 1.5.



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



Es dürfen nur von Vacon gelieferte **Ersatzteile** benutzt werden.



Bei Inbetriebnahme, Bremsung oder Fehlerrücksetzung **startet der Motor umgehend**, wenn das Startsignal aktiv ist, ausgenommen, die Impulssteuerung für die Start/Stop-Logik wurde ausgewählt.

Außerdem können sich die E/A-Funktionen (einschließlich Startbefehle) ändern, wenn Parameter, die Anwendungen 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 Anwendungshandbuch 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 Steh-Spannungsprüfungen an irgendwelchen Teilen des VACON® 20 X durchführen. Diese Prüfungen müssen mit einem spezifischen Verfahren durchgeführt werden. Wenn dieses Verfahren nicht beachtet, könnte der Umrichter beschädigt werden.



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



Sicherstellen, dass die **EMV-Klasse** des Frequenzumrichters den Anforderungen Ihres Stromversorgungsnetzes entspricht.



In öffentlichen Netzen kann der Frequenzumrichter während des Betriebes 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® 20 X muss immer mit einem Erdungsleiter geerdet werden, der an die mit  $\oplus$  gekennzeichnete Erdungsklemme angeschlossen ist.

Da der Ableitstrom (bei der 3-phasigen Baureihe) über 3,5 mA AC liegt, muss der Frequenzumrichter gemäß der Norm EN61800-5-1 einen ortsfesten Anschluss und eine Vorrüstung für eine Zusatzklemme für einen zweiten Erdungsleiter mit demselben Querschnitt des ursprünglichen Erdungsleiters haben.

Drei Schrauben (für die 3-phasige Baureihe) sind für folgende Leiter beige packt: den URSPRÜNGLICHEN Erdungsleiter, den ZWEITEN Erdungsleiter und den MOTOR-Schutzleiter (der Kunde kann die Schrauben den Leitern nach Wunsch zuordnen). Siehe Abbildung 1 für die Anordnung der drei Schrauben in den zwei möglichen Optionen.

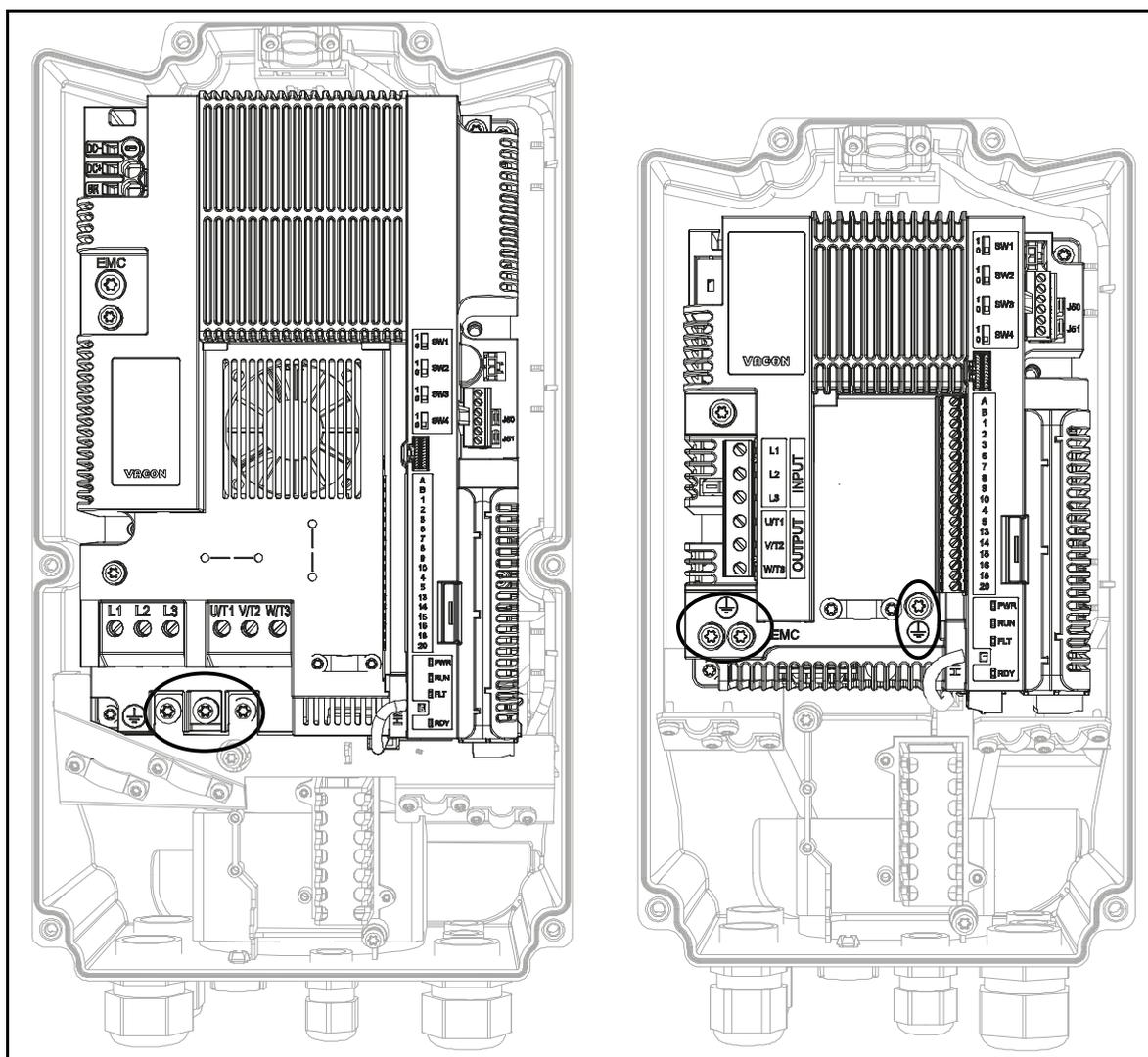


Abbildung 1. Schutzerdungsanschlüsse MU2 und MU3, 3-phasige Baureihe.

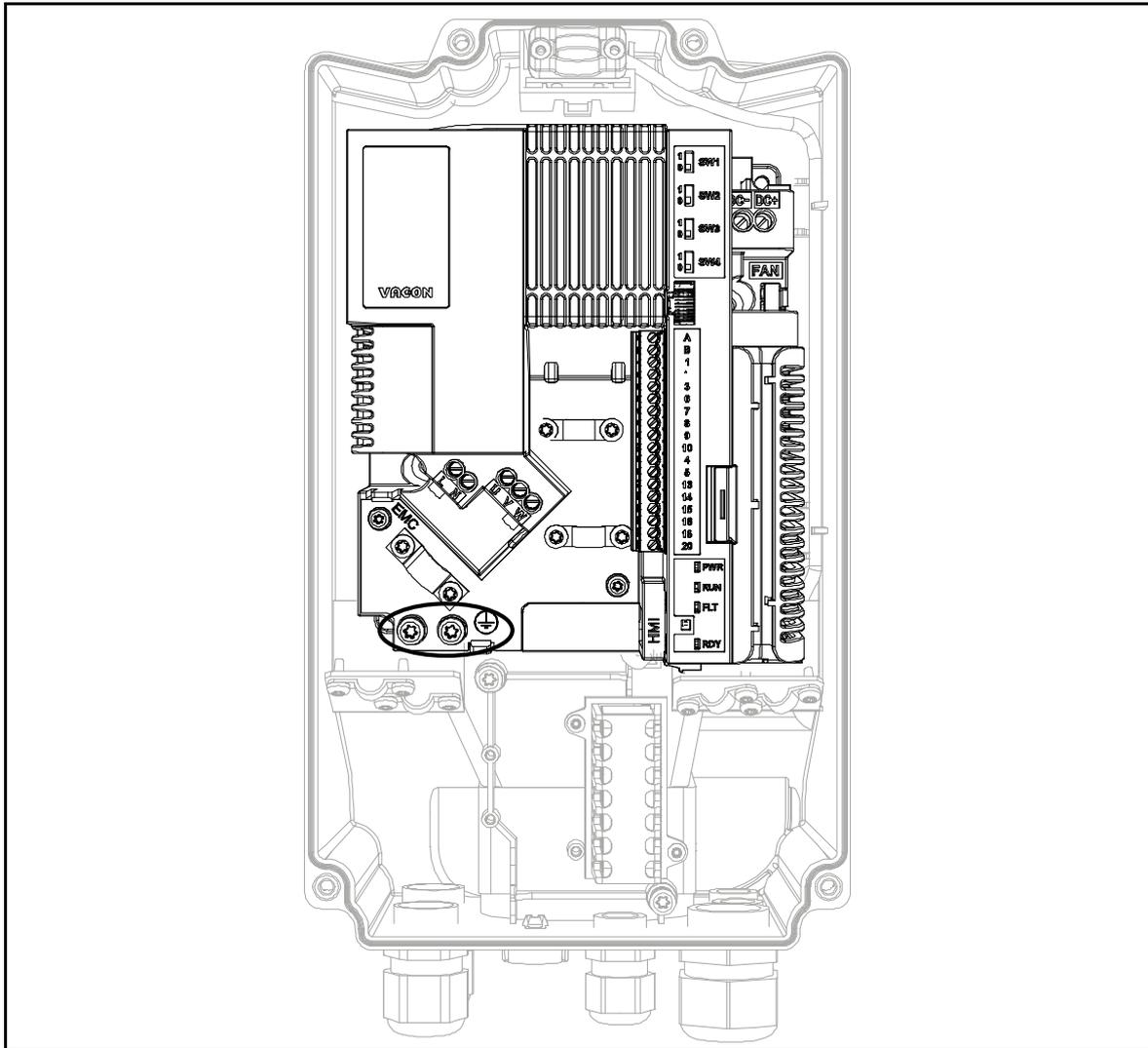


Abbildung 2. Schutzerdungsanschlüsse MU2, 1-phasige Baureihe.

Beim VACON<sup>®</sup> 20 X können der Phasenleiter und der entsprechende Erdungsleiter denselben Querschnitt haben, vorausgesetzt, sie bestehen aus dem gleichen Metall (denn der Querschnitt des Phasenleiters liegt unter 16 mm<sup>2</sup>).

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

**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.

1.6 ISOLIERSYSTEM



Bitte betrachten Sie das auf Abbildung 2 abgebildete Isoliersystem sorgfältig, bevor irgendein Kreis an den Umrichter angeschlossen wird.



Die Steuereinheit des VACON® 20 X erfüllt die Isolationsanforderungen der Norm IEC 61800-5-1 in Bezug auf DVC A-Kreise und auch die strengeren Isolationsanforderungen der Norm IEC 60950-1 in Bezug auf SELV-Kreise.

Je nach Isoliersystem des VACON® 20 X muss zwischen den folgenden drei Klemmengruppen unterschieden werden:

- Netz- und Motoranschlüsse (L1, L2, L3, U, V, W) oder (L, N, U, V, W)
- Relais (R01, R02)<sup>(\*\*)</sup>
- Steuerklemmen (E/A, RS485, STO)

Die Steuerklemmen (E/A, RS485, STO) sind vom Stromnetz isoliert (die Isolierung ist in Übereinstimmung mit EN 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. Im Falle von Zweifeln oder Fragen wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen Vacon-Vertrieb.

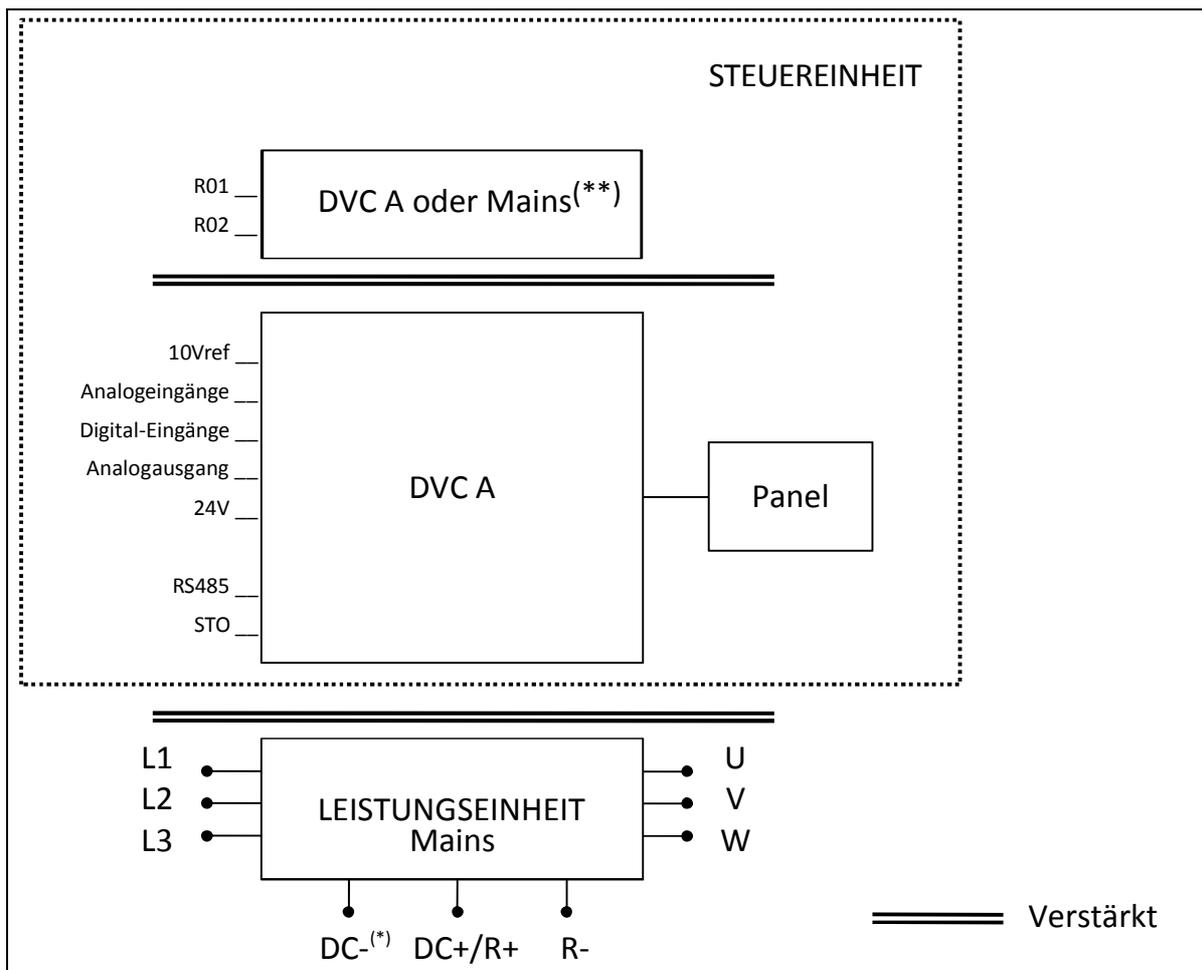


Abbildung 3. Isoliersystem (3-phasige Baureihe).

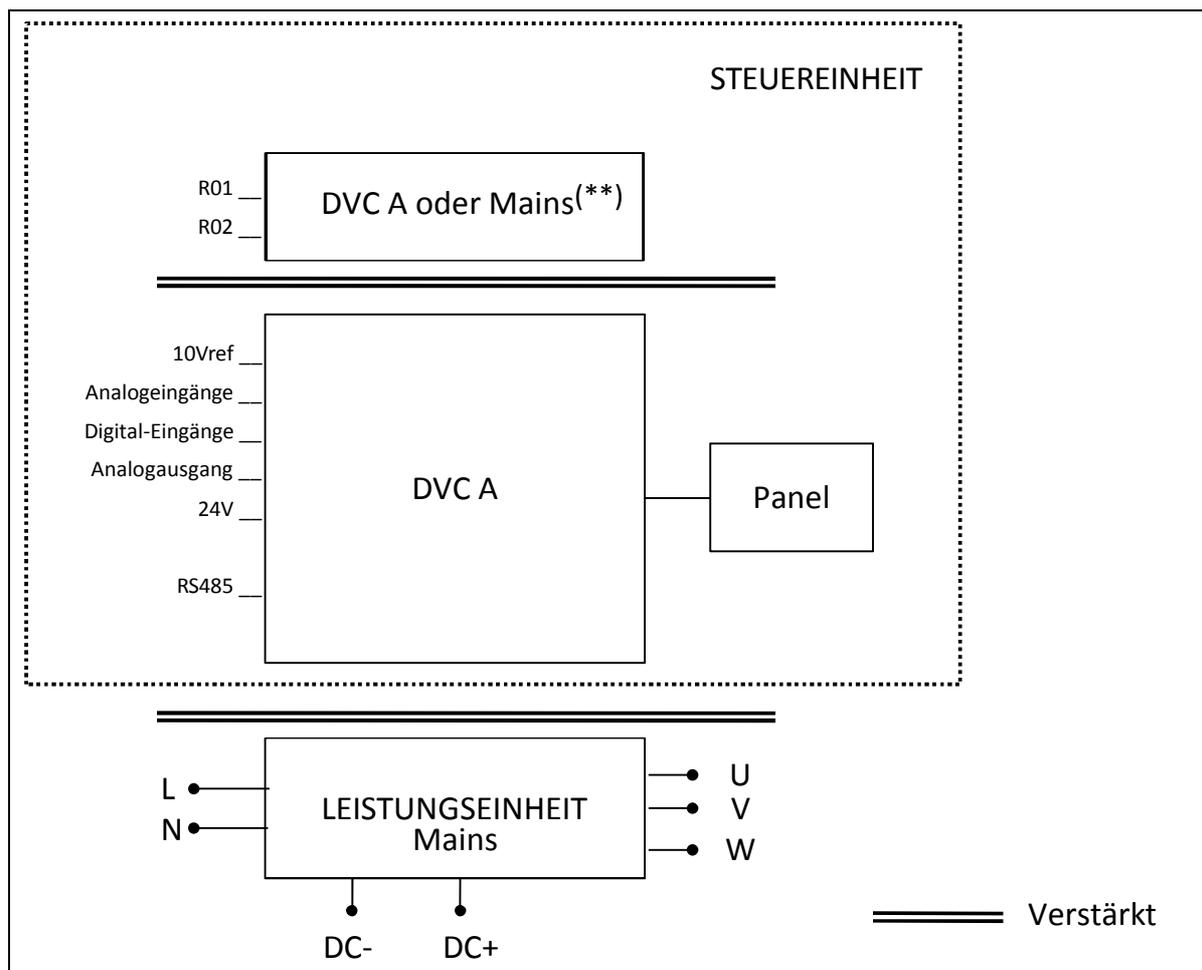


Abbildung 4. Isoliersystem (1-phasige Baureihe).

[\*] Nur für Baugröße MU3.



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



Bei der Verkabelung muss ein entsprechender Freiraum zwischen den DVC A-Kreisen und dem Hauptstromnetz gewährleistet sein (die Isolierung muss in Übereinstimmung mit IEC 61800-5-1 verstärkt sein).



## 1.7 KOMPATIBILITÄT MIT FI-SCHUTZSCHALTERN



Diese Frequenzumrichter können einen mit Gleichstrom überlagerten Fehlerstrom ohne Nulldurchgang verursachen. Wenn ein **FI-Schutzschalter (RCD) oder ein Fehlerstrom-Überwachungsgerät (RCM)** zum Schutz vor direktem oder indirektem Kontakt benutzt wird, darf gemäß Norm EN 50178 nur ein RCD oder RCM vom **Typ B** in der Netzzuleitung zum Umrichter installiert werden, um diese Art von Fehlerströmen zu erkennen und abzuschalten.

### 1.8 ERWEITERTER TEMPERATURBEREICH

Der VACON® 20 X verfügt **über ein internes Kühlsystem**, das vom Motorgebläse unabhängig ist. Unter maximalen Betriebsbedingungen darf die Umgebungstemperatur **40 °C** nicht überschreiten. Siehe Tabelle 28 für den Nennausgangsstrom. Höhere Temperaturen sind nur mit einer Minderung des Ausgangsstroms zulässig. Mit einer Leistungsminderung kann der Frequenzumrichter **bis 50°C arbeiten**.

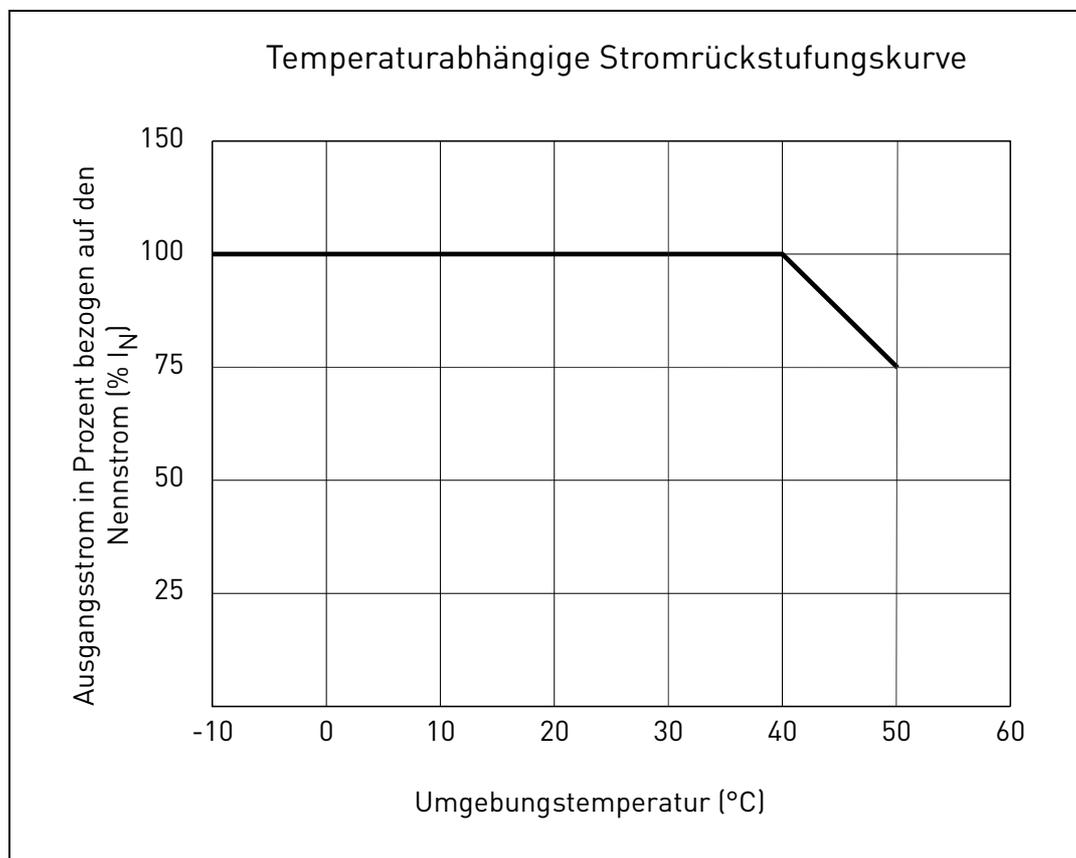


Abbildung 5. Leistungsminderungskurve Temperatur-Ausgangsstrom.

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).

**HINWEIS:** Die einphasigen sowie die dreiphasigen Geräte bis zu 1,5 kW (Spannungsbereich 380-480V) und 0,75 kW (Spannungsbereich 208-240V) sind nicht mit einem internen Kühlgebläse ausgerüstet.

## 1.9 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 20 AC drive

**Product Identification:** VACON0020-3L-a-b-c ±d ±e and VACON0020-1L-a-b-c ±d ±e  
a = 0001 – 0008; (Frame Size 2)  
a = 0009 – 0016; (Frame Size 3)  
b = 2, 4, 5; (Voltage Rating)  
c = CP, 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) available only on VACON0020-3L-a-b-c ±d ±e

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. 01/205/5215/12 (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, 27.10.2014

Andrea Perin  
Country Manager



Abbildung 6. Konformitätserklärung.


**TÜVRheinland®**

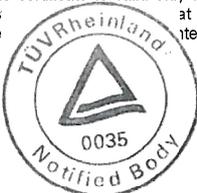
**ZERTIFIKAT**  
**CERTIFICATE**

**EC Type-Examination Certificate**  
**Reg.-No.: 01/205/5215/12**

<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 I-39014 Postal (BZ) Italy
<b>Type designation</b>	Vacon 20 AC Drive VACON0020-3L-a-b-c +d +e a = 0001-0008; (Frame Size 2), a = 0009-0016; (Frame Size 3), b = 4, 5; (Voltage Rating), c = CP, 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 2017-04-27.			

The test report-no.: 968/M 349.00/12 dated 2012-04-27 is an integral part of this certificate.

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



Berlin, 2012-04-27

Certification Body for Machinery, NB 0035



Dipl.-Ing. Eberhard Frejno

TÜV Rheinland Industrie Service GmbH, Alboinstr. 56, 12103 Berlin / Germany  
 Tel.: +49 30 7562-1557, Fax: +49 30 7562-1370, E-Mail: tuvat@de.tuv.com

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 Ihren Lieferanten. Siehe Absatz 2.4.

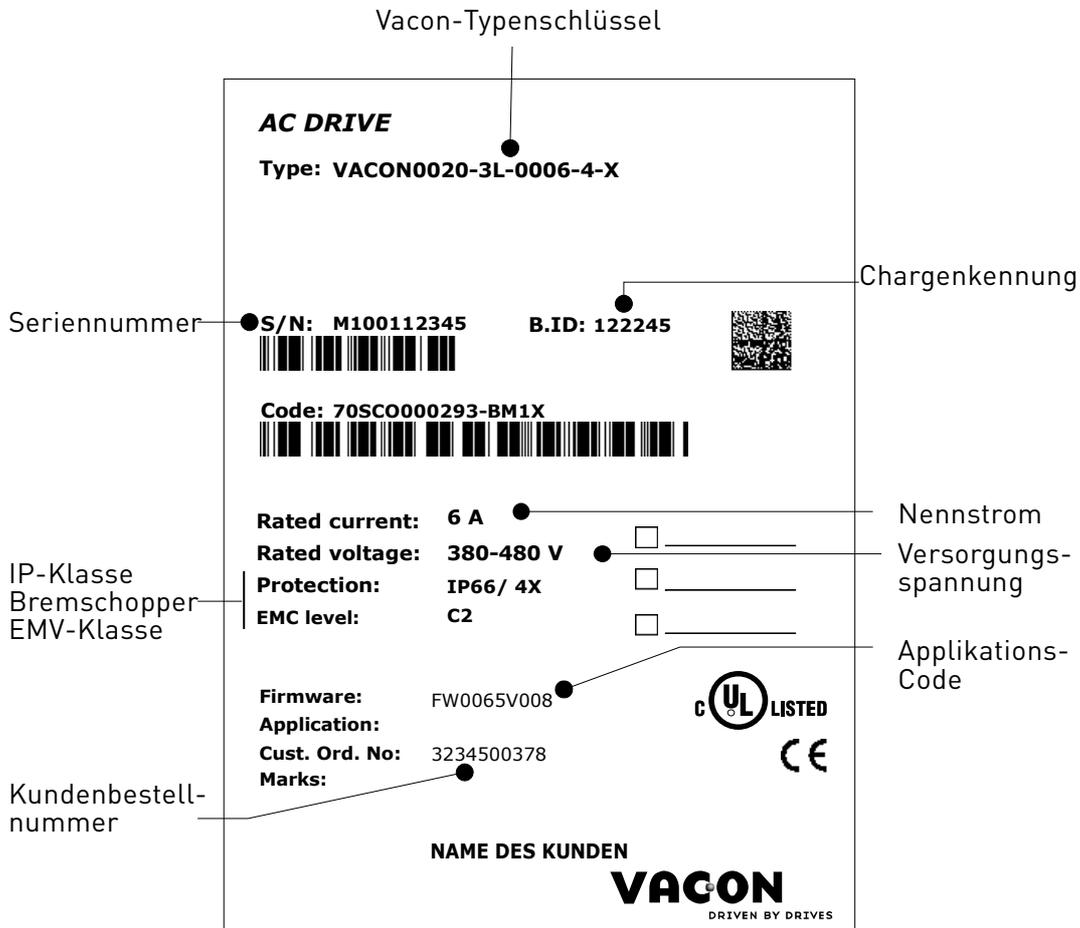


Abbildung 8. Vacon-Verpackungsaufkleber

## 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:

**VACON0020-3L-0009-4-X +xxxx +yyyy**

### VACON

Dieses Segment ist allen Produkten gemein.

### 0020

Produktreihe:

0020 = Vacon 20

### 3L

Eingang/Funktion:

3L = Dreiphaseneingang

1L = Einphaseneingang

### 0009

Nennstrom des Frequenzumrichters in Am-  
pere; z.B. 0009 = 9 A

Siehe Tabelle 27, Tabelle 28 und Tabelle 29  
für alle Nennwerte des Frequenzumrichters

### 4

Versorgungsspannung:

2 = 208-240 V

4 = 380-480 V

### X

- IP66/Typ 4X Gehäuse

### +xxxx +yyyy

Zusatzcodes.

Beispiele für Zusatzcodes:

+HMTX

Steuertafel IP66

+QDSS

Eingebauter Netzschalter

+QDSH

Einfaches Bedienfeld

**2.2 BESTELLCODES**

Die Bestellcodes für die Produktfamilie der Frequenzumrichter Vacon 20X sind aus der folgenden Tabelle ersichtlich:

Baugröße	Bestellcode	Beschreibung
<b>Netzspannung 3AC 208-240 V</b>		
<b>MU2</b>	VACON0020-3L-0004-2-X	0,75 kW - 1,0 PS Frequenzumrichter
	VACON0020-3L-0005-2-X	1,1 kW - 1,5 PS Frequenzumrichter
	VACON0020-3L-0007-2-X	1,5 kW - 2,0 PS Frequenzumrichter
<b>MU3</b>	VACON0020-3L-0011-2-X	2,2 kW - 3,0 PS Frequenzumrichter
	VACON0020-3L-0012-2-X	3,0 kW - 4,0 PS Frequenzumrichter
	VACON0020-3L-0017-2-X	4,0 kW - 5,0 PS Frequenzumrichter
<b>Netzspannung 1AC 208-240 V</b>		
<b>MU2</b>	VACON0020-1L-0004-2-X	0,75 kW - 1,0 PS Frequenzumrichter
	VACON0020-1L-0005-2-X	1,1 kW - 1,5 PS Frequenzumrichter
	VACON0020-1L-0007-2-X	1,5 kW - 2,0 PS Frequenzumrichter
<b>Netzspannung 3AC 380-480 V</b>		
<b>MU2</b>	VACON0020-3L-0003-4-X	0,75 kW - 1,0 PS Frequenzumrichter
	VACON0020-3L-0004-4-X	1,1 kW - 1,5 PS Frequenzumrichter
	VACON0020-3L-0005-4-X	1,5 kW - 2,0 PS Frequenzumrichter
	VACON0020-3L-0006-4-X	2,2 kW - 3,0 PS Frequenzumrichter
	VACON0020-3L-0008-4-X	3,0 kW - 4,0 PS Frequenzumrichter
<b>MU3</b>	VACON0020-3L-0009-4-X	4,0 kW - 5,0 PS Frequenzumrichter
	VACON0020-3L-0012-4-X	5,5 kW - 7,5 PS Frequenzumrichter
	VACON0020-3L-0016-4-X	7,5 kW - 10,0 PS Frequenzumrichter

*Tabelle 3. Bestellcodes für Vacon 20X.*

Für alle technischen Details siehe Kapitel 7.

### 2.3 AUSPACKEN UND ANHEBEN DES FREQUENZUMRICHTERS

Die Masse der Frequenzumrichter variiert je nach Baugröße. Siehe die Masse jeder einzelnen Baugröße in nachstehende Tabelle 4.

Baugröße	Masse	
	[kg]	[lb]
MU2	3.4	7.5
MU3	6.0	13.2

Tabelle 4. Baumasse

Die VACON® 20 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 den Transporteur.

### 2.4 ZUBEHÖR

Nachdem der Frequenzumrichter aus der Verpackung entnommen wurde, sicherstellen, dass die Lieferung vollständig ist und das folgende Zubehör im Plastikbeutel enthalten ist:

Artikel	Menge	Zweck
Verbinder STO-Klemmen*	1	Sechspoliger schwarzer Verbindungsstecker (siehe Abbildung 9) zur Verwendung der STO-Funktion
M3,5 x 8 TapTite-Schraube	4	Schrauben für Steuerkabel-Schellen
M1-3 Kabelschelle	2	Befestigung der Steuerkabel
Aufkleber 'Product modified' ('Gerät modifiziert')	1	Informationen zu Änderungen
HMI Kappe**	1	Verschlusskappe für die HMI-Anschluss

Tabelle 5. Inhalt der Zubehörtasche.

\*. Nur bei der 3-phasigen Baureihe der Baugröße MU2 und der Baugröße MU3 mitgeliefert.

\*\*.. Vorausgesetzt, nur dann, wenn der Antrieb mit der Tastatur geliefert wird montiert.

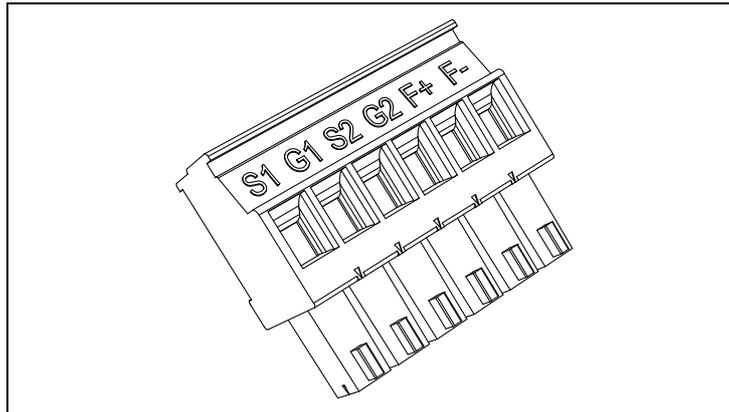


Abbildung 9. STO-Verbinder.

**2.4.1 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.

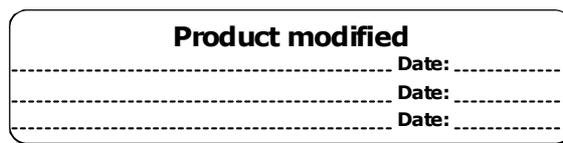


Abbildung 10. Aufkleber ‘Product modified’ (‘Gerät modifiziert’).

**2.4.2 ENTSORGUNG**

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



### 3. MONTAGE

Der Frequenzumrichter **muss** an der Wand oder der Rückwand eines Schrankes installiert werden. Sicherstellen, dass die Montagefläche relativ eben ist. Beide Baugrößen können in allen Positionen montiert werden. Der Frequenzumrichter muss mit vier Schrauben (oder Bolzen, je nach Größe) befestigt werden.

#### 3.1 ABMESSUNGEN

##### 3.1.1 BAUGRÖSSE MU2 UND MU3

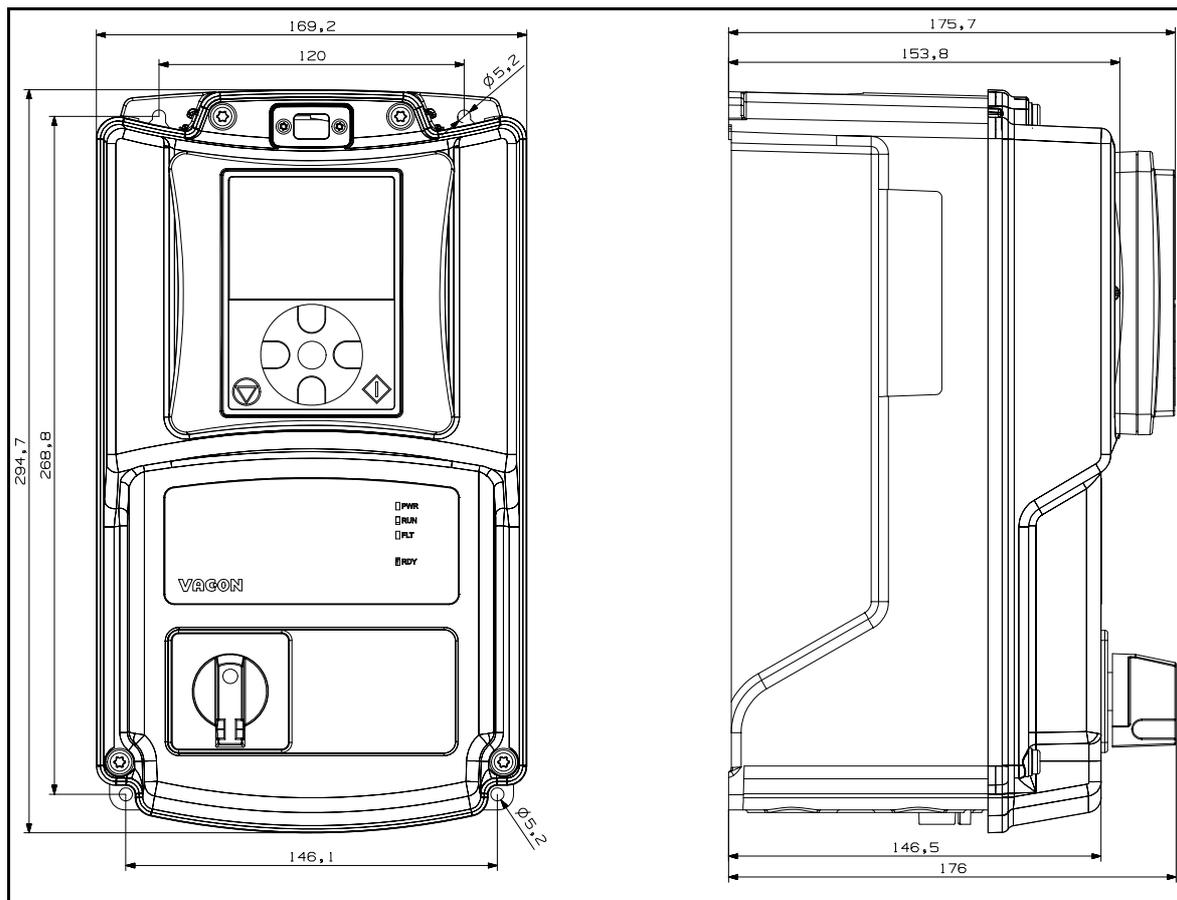


Abbildung 11. VACON® 20 X, Baugröße MU2.

Baugröße	Abmessungen W x H x D	
	[mm]	[in]
MU2	169.2 x 294.7 x 153.8	6.66 x 11.60 x 6.06
MU2 +HMTX	169.2 x 294.7 x 175.7	6.66 x 11.60 x 6.92
MU2 +QDSS	169.2 x 294.7 x 176	6.66 x 11.60 x 6.93

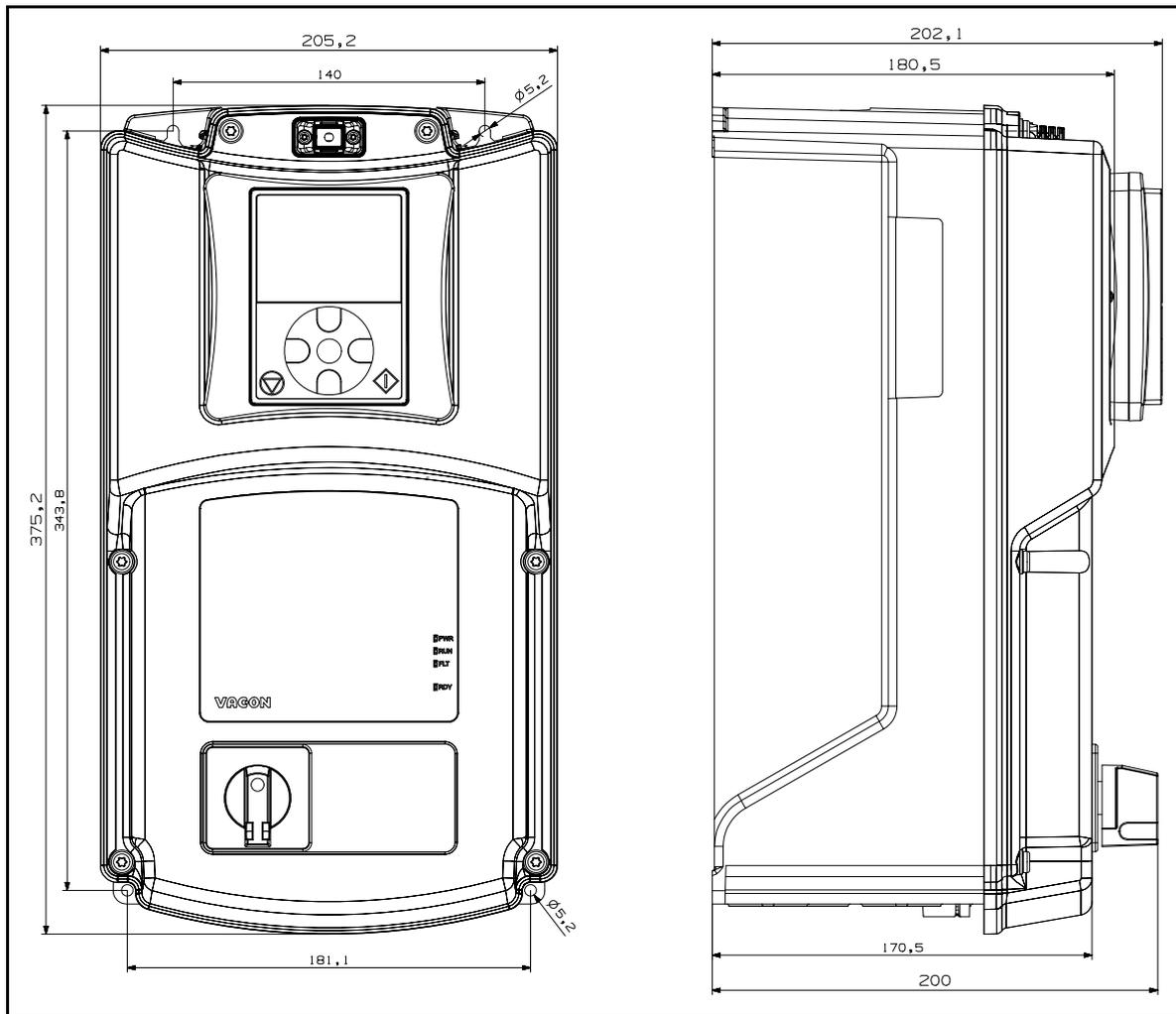


Abbildung 12. VACON® 20 X, Baugröße MU3.

Baugröße	Abmessungen W x H x D	
	[mm]	[in]
MU3	205.2 x 375.2 x 180.5	8.08 x 14.77 x 7.11
MU3 +HMTX	205.2 x 375.2 x 202.1	8.08 x 14.77 x 7.96
MU3 +QDSS	205.2 x 375.2 x 200.0	8.08 x 14.77 x 7.87

Der Umrichter kann vertikal oder horizontal an der Wand oder jeder anderen relativ ebenen Montagefläche oder am Maschinenrahmen montiert und mit den in Tabelle 6 empfohlenen Schrauben befestigt werden. M5 ist die empfohlene Schrauben- oder Bolzengröße für die Baugrößen MU2 und MU3.

Baugröße	Schraubenanzahl	Schraubengröße
MU2	4	M5
MU3	4	M5

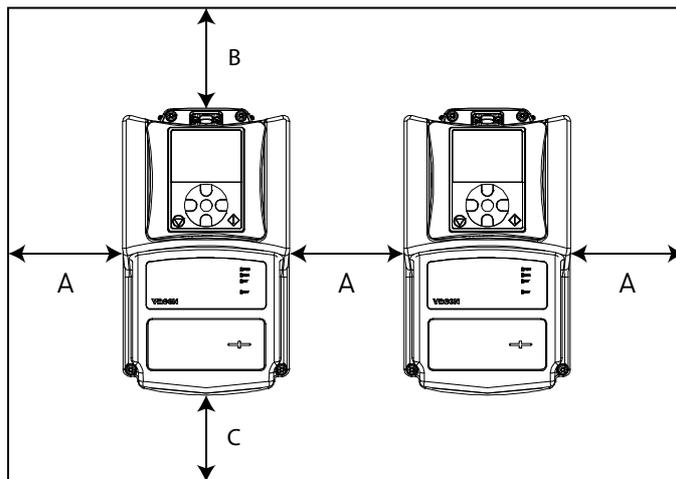
Tabelle 6. Schrauben für die Wandmontage.

### 3.2 KÜHLUNG

Der Frequenzumrichter erzeugt während des Betriebs Hitze und wird durch von einem Gebläse in Umlauf gebrachte Luft gekühlt. Um den Frequenzumrichter herum muss daher genug Freiraum gelassen werden, um eine ausreichende Luftzirkulation und Kühlung zu gestatten. Verschiedene Wartungseingriffe könnten auch einen bestimmten Freiraum erfordern.

Der in Tabelle 7 angegebene Mindestfreiraum sollte eingehalten 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 unser Werk.



Mindestfreiraum [mm]			
Typ	A	B	C
MU2	15	30	60
MU3	15	30	80

Tabelle 7. Mindestfreiräume um Frequenzumrichter.

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

Abbildung 13. Installationsabstände.

Typ	Erforderliche Kühlluft [m <sup>3</sup> /h]
MU2	50
MU3	110

Tabelle 8. Erforderliche Kühlluft.

**Es ist zu beachten**, dass im Falle einer Montage mehrerer Geräte übereinander der erforderliche Freiraum B+C entsprechen muss (siehe Abbildung 14.). Zudem muss die Abluft, die vom unteren Gerät zum Kühlen verwendet wird, vom Lufteinlass des oberen Geräts z.B. mithilfe eines Metallplättchens, das zwischen den Frequenzumrichtern an der Wand befestigt wird, abgelenkt werden, wie auf Abbildung 14. gezeigt wird.

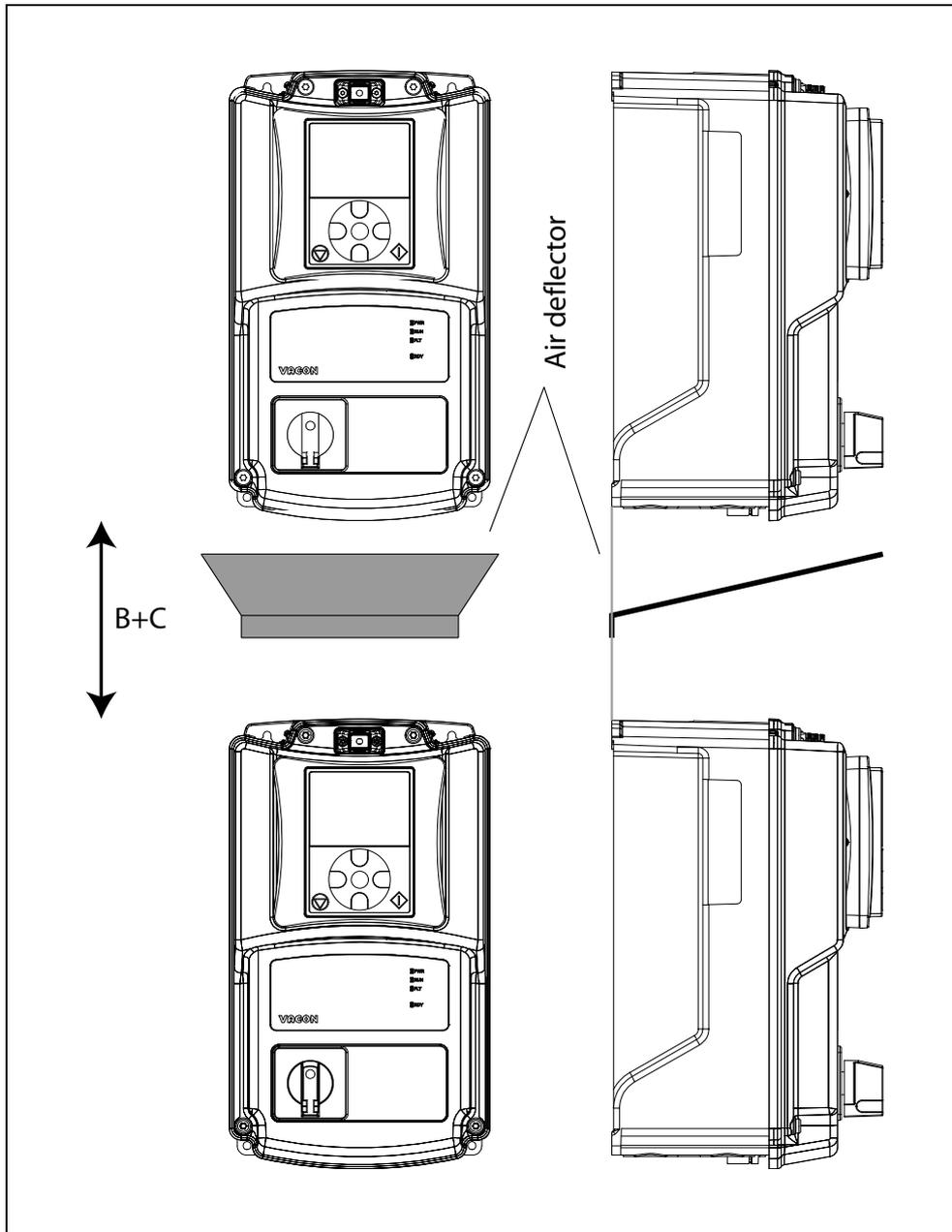


Abbildung 14. Installationsabstände, wenn Frequenzrichter übereinander montiert werden.

## 4. VERDRAHTUNG

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 15. Siehe auch Tabelle für die Kabelempfehlungen für verschiedene EMV-Klassen.

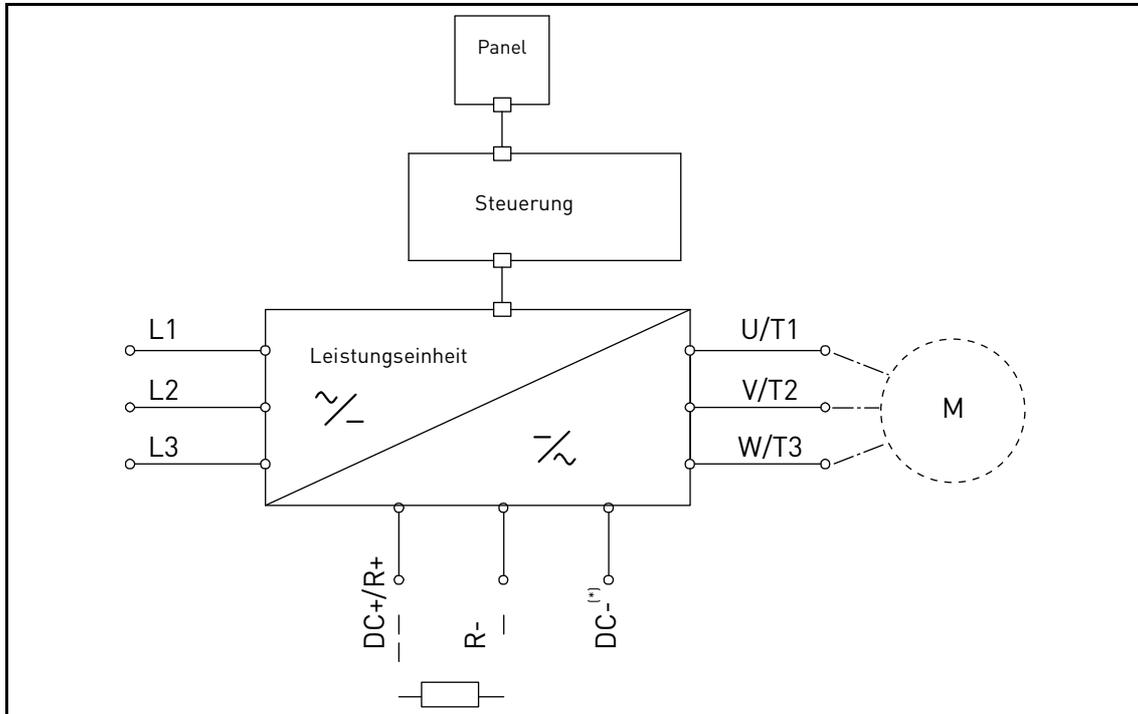


Abbildung 15. Leistungsanschlüsse (3-phasige Baureihe).

\* nur MU3.

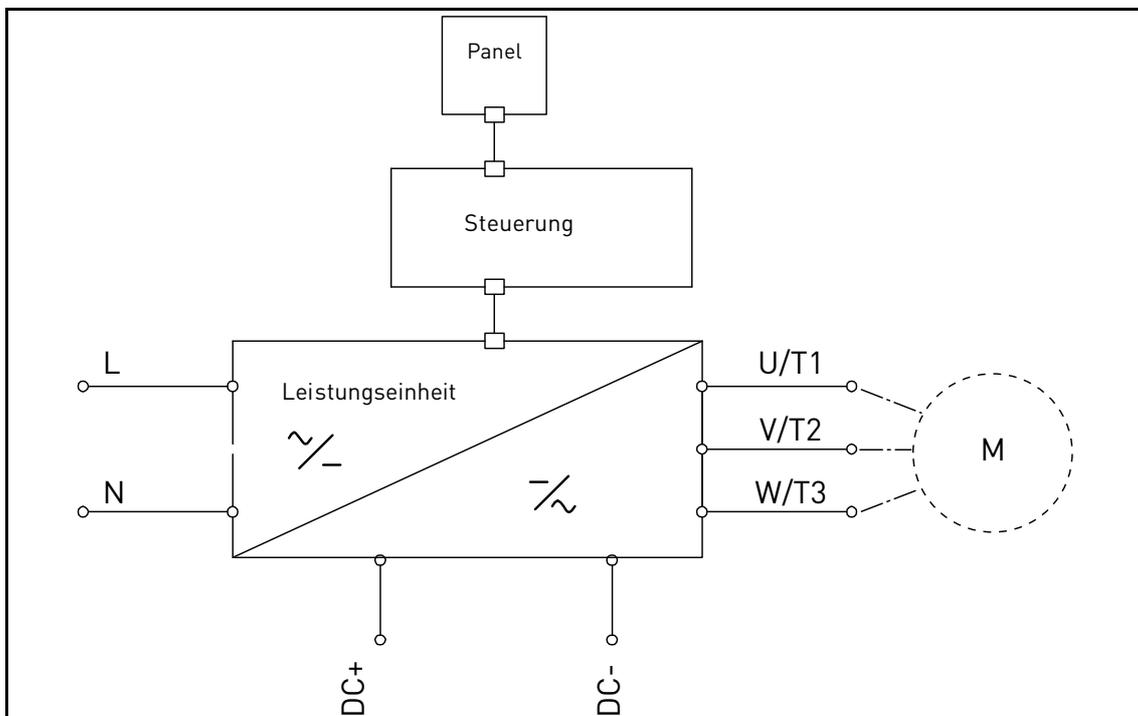


Abbildung 16. Leistungsanschlüsse (1-phasige Baureihe)

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 C1 und C2	Kategorie C3	Kategorie C4
Netzkabel	1	1	1
Motorkabel	3*	2	2
Steuerkabel	4	4	4

Tabelle 9. 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 17.
- 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. 100mohm/m]. Siehe Abbildung 17.  
\*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).

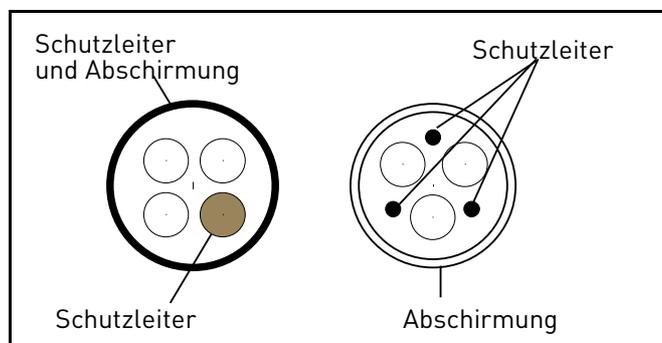


Abbildung 17.

**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 TRENNSCHALTER

Bitte den Frequenzumrichter über einen externen Trennschalter abtrennen. Es muss ein Schalter zwischen der Versorgung und den Netzanschlussklemmen und vorgesehen werden.

Zur Trennung des Umrichters muss ein externer Trennschalter vorgesehen werden, der zwischen der Netzeinspeisung und den Netzanschlüssen des Umrichters vorzusehen ist. Dieser muss eine Charakteristik vom **Typ B oder C** haben und über ein **Schaltvermögen, welches dem 1,5-2-fachen Umrichter-Nennstrom** (siehe Tabelle 27, Tabelle 28 und Tabelle 29) entspricht, verfügen.

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

#### 4.2 UL-KABELNORMEN

Für die Übereinstimmung mit den UL-Bestimmungen (Underwriters Laboratories) ein Kupferkabel mit UL-Zulassung benutzen. Nur Leiter der Klasse 1 benutzen.

Die Vorrichtungen eignen sich zum Einsatz in einem Kreis, der nicht mehr als 50.000 Arms symmetrische Ampere, 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® 20X Geräte.

#### 4.3.1 MU2 LEISTUNGSANSCHLÜSSE DER 3-PHASIGEN BAUREIHE

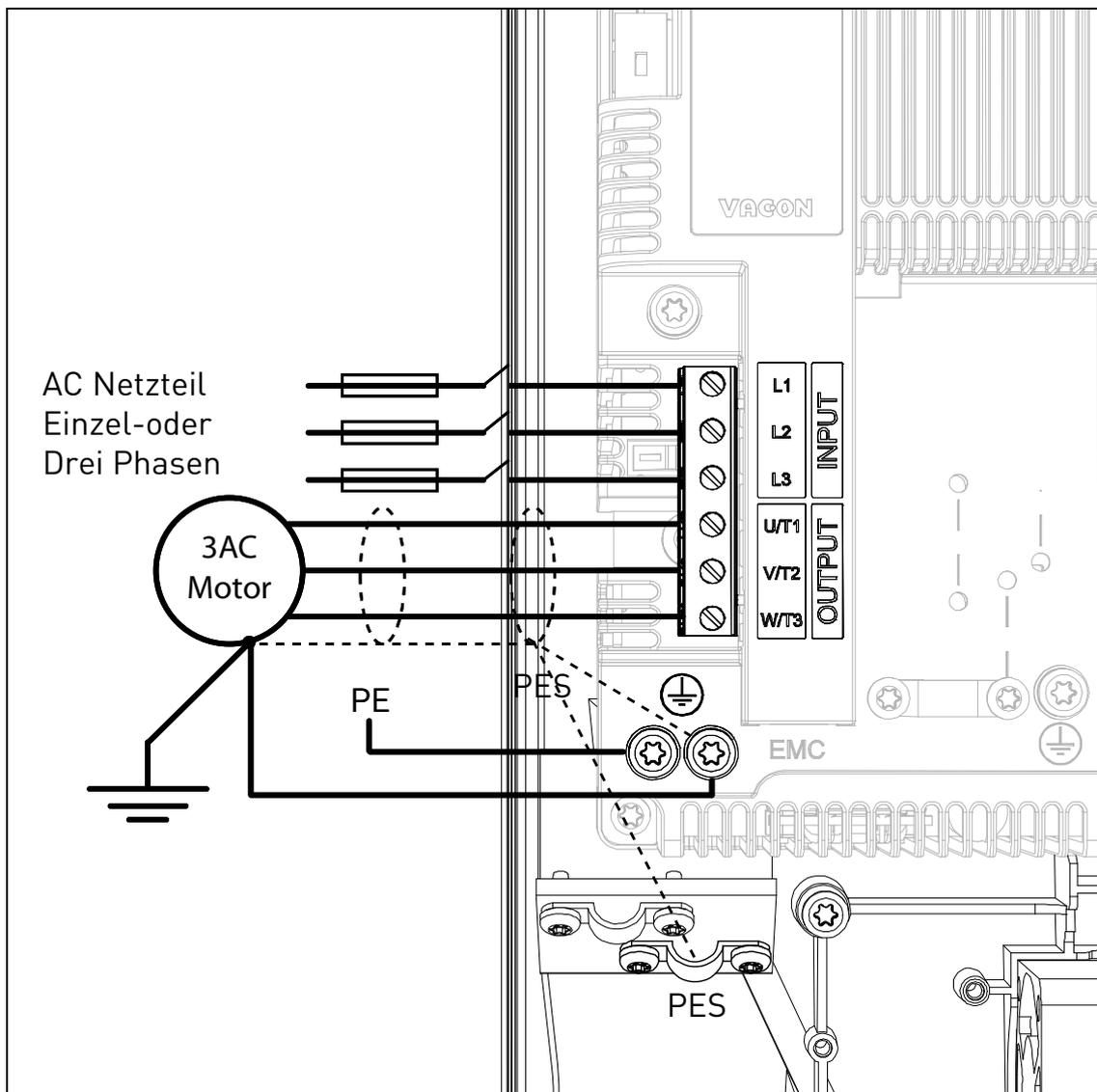


Abbildung 18. Leistungsanschlüsse, MU2 3-phasige Baureihe.

Klemme	Beschreibung
L1 L2 L3	Diese Klemmen sind die Eingangsanschlüsse für die Stromversorgung. 230 VAC Modelle können mit Einphasenspannung durch Anschluss an die Klemmen L1 und L2 betrieben werden, jedoch Deratingsangaben in Kap. 7.1 beachten!
U/T1 V/T2 W/T3	Diese Klemmen sind für die Motoranschlüsse.

Tabelle 10. Beschreibung der Vacon 20X MU2 Leistungsklemmen.

4.3.2 MU2 LEISTUNGSANSCHLÜSSE DER EINPHASIGEN BAUREIHE

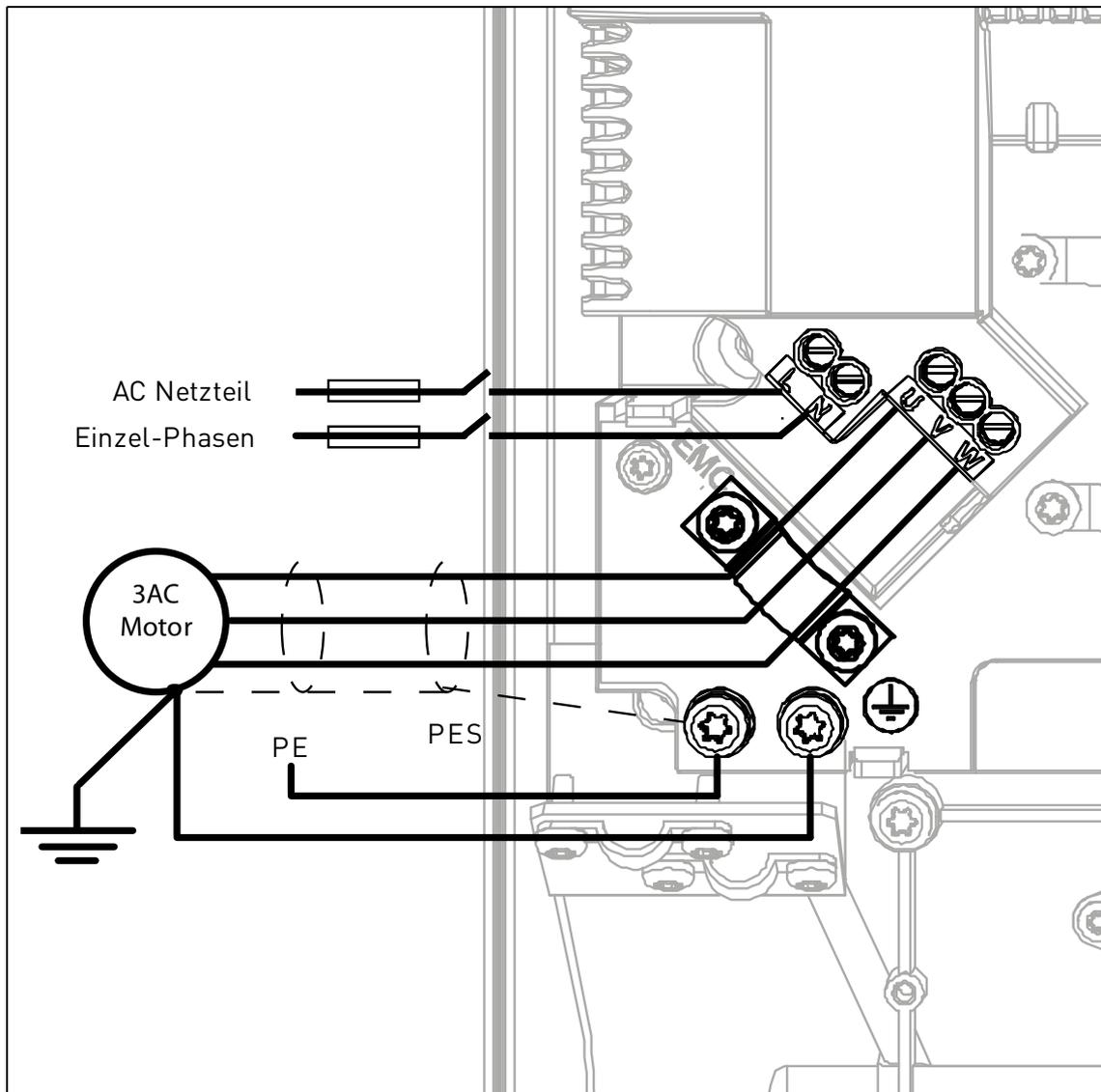


Abbildung 19. Leistungsanschlüsse, MU2 einphasige Baureihe.

Klemme	Beschreibung
L N	Diese Klemmen sind die Eingangsanschlüsse für die Stromversorgung. Einphasige 230 VAC Spannung muss an die Klemmen L und N angeschlossen werden.
U V W	Diese Klemmen sind für die Motoranschlüsse.

Tabelle 11. Beschreibung der Vacon 20X MU2 Leistungsklemmen (einphasige Baureihe).

4.3.3 MS3 LEISTUNGSANSCHLÜSSE

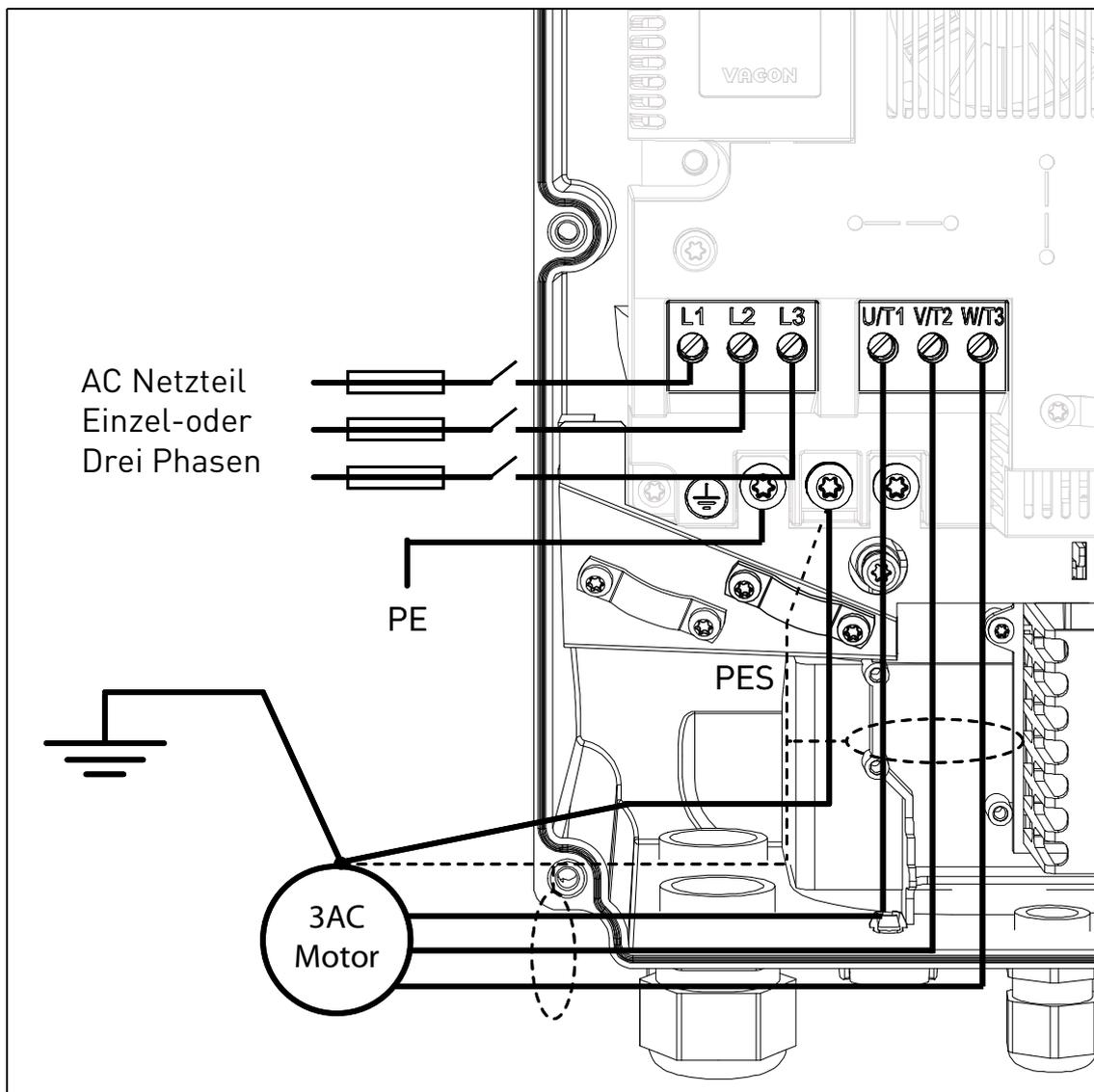


Abbildung 20. Leistungsanschlüsse, MU3.

Klemme	Beschreibung
L1 L2 L3	Diese Klemmen sind die Eingangsanschlüsse für die Stromversorgung. 230 VAC Modelle können mit Einphasenspannung durch Anschluss an die Klemmen L1 und L2 betrieben werden, jedoch Deratingsangaben in Kap. 7.1 beachten!
U/T1 V/T2 W/T3	Diese Klemmen sind für die Motoranschlüsse.

Tabelle 12. Beschreibung der Vacon 20X MU3 Leistungsklemmen.

#### 4.3.4 KABELBEMESSUNG UND -AUSWAHL

Tabelle 13 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.

#### 4.3.5 KABEL- UND SICHERUNGSGRÖSSEN, BAUGRÖSSEN MU2 BIS MU3

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 empfiehlt auch die superflinken Sicherungen der Klasse gS (IEC 60269-4).

Baugröße	Typ	I <sub>EINGANG</sub> [A]	Sicherung (gG/gL) [A]	Netz- und Motorkabel Cu [mm <sup>2</sup> ]	Kabelklemmengröße	
					Klemmenkapa- zität [mm <sup>2</sup> ]	Erdungs- klemme
MU2	0004 2 0003 4 - 0004 4	4,3 3,2 - 4,0	6	3*1,5+1,5	0,2 — 2,5	M4 Ring- Klemme
	0005 2 - 0007 2 0005 4 - 0006 4	6,8 - 8,4 5,6 - 7,3	10	3*1,5+1,5	0,2 — 2,5	M4 Ring- Klemme
	0008 4	9,6	10	3*2,5+2,5	0,2 — 2,5	M4 Ring- Klemme
MU2 1-phasig	0004 2	8.3	20	(Stromnetz) 2*1.5+1.5 (Motor) 3*1.5+1.5	0,2 — 2,5 mehrdrähtig	M4 Ring- Klemme
	0005 2	11,2	20	(Stromnetz) 2*2.5+2.5 (Motor) 3*2.5+2.5	0,2 — 2,5 mehrdrähtig	M4 Ring- Klemme
	0007 2	14.1	25	(Stromnetz) 2*2.5+2.5 (Motor) 3*2.5+2.5	0,2 — 2,5 mehrdrähtig	M4 Ring- Klemme
MU3	0011 2 0009 4	13,4 11,5	16	3*2,5+2,5	0,5 — 16,0	M5 Ring- Klemme
	0012 2 0012 4	14,2 14,9	20	3*2,5+2,5	0,5 — 16,0	M5 Ring- Klemme
	0017 2 0016 4	20,6 20,0	25	3*6+6	0,5 — 16,0	M5 Ring- Klemme

Tabelle 13. Kabel- und Sicherungsgrößen für VACON® 20 X.

Die Kabelbemessung basiert auf den Kriterien der internationalen Norm **IEC60364-5-52**: Die Kabel müssen PVC-isoliert sein. Nur Kabel mit konzentrischem Kupferschirm benutzen. 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**.

#### 4.3.6 KABEL- UND SICHERUNGSGRÖSSEN, BAUGRÖSSEN MU2 BIS MU3, NORD-AMERIKA

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 flinkere Sicherungen wenden Sie sich bitte an das Werk. Vacon empfiehlt auch die superflinken Sicherungen der Klasse J (UL & CSA).

Baugröße	Typ	I <sub>EINGANG</sub> [A]	Sicherung (Klasse T) [A]	Netz- und Motorkabel Cu	Kabelklemmengröße	
					Klemmenkapazität	Erdungsklemme
MU2	0004 2	4,3	6	AWG14	AWG24-AWG12	AWG17-AWG10
	0003 4 - 0004 4	3,2 - 4,0				
	0005 2 - 0007 2 0005 4 - 0006 4	6,8 - 8,4 5,6 - 7,3	10	AWG14	AWG24-AWG12	AWG17-AWG10
	0008 4	9,6	10	AWG14	AWG24-AWG12	AWG17-AWG10
MU2 1-phasig	0004 2	8,3	20	AWG14	AWG24-AWG12	AWG17-AWG10
	0005 2	11,2	20	AWG14	AWG24-AWG12	AWG17-AWG10
	0007 2	14,1	25	AWG14	AWG24-AWG12	AWG17-AWG10
MU3	0011 2	13,4	15	AWG14	AWG20-AWG6	AWG17-AWG10
	0009 4	11,5				
	0012 2	14,2	20	AWG12	AWG20-AWG6	AWG17-AWG10
	0012 4	14,9				
	0017 2	20,6	25	AWG10	AWG20-AWG6	AWG17-AWG10
0016 4	20,0					

Tabelle 14. Kabel- und Sicherungsgrößen für VACON® 20X, Nordamerika.

Die Dimensionierung von Stromkabeln basiert auf den Kriterien der Prüforganisation **Underwriters' Laboratories UL508C**: Alle Kabel müssen PVC-isoliert sein. Max. Umgebungstemperatur +30°C, max. Temperatur der Kabeloberfläche +70°C; Nur Kabel mit konzentrischem Kupferschirm benutzen. 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 Norm der Underwriters' Laboratories UL508C.

Hinsichtlich der Korrekturfaktoren für jede Temperatur, siehe Anweisungen der Norm der **Underwriters' Laboratories UL508C**.

#### 4.4 BREMSWIDERSTANDSKABEL

Die Frequenzumrichter VACON® 20 X sind mit Anschlüssen für einen optionalen externen Bremswiderstand ausgerüstet.

Für Baugröße MU2 müssen Bremswiderstandsanschlüsse mit Faston-Verbinder 6,3 mm verwendet werden.

Für Baugröße MU3 wird ein PCB-Klemmenblock mit Push-In Freigabe-Klemme geliefert. Litzendrähte (max. 4 mm<sup>2</sup>) mit Hülsen sollen verwendet werden.

Siehe Tabelle 30 und Tabelle 31 für die Nennwerte des Widerstands.

#### 4.5 STEUERKABEL

Für Informationen zu den Steuerkabeln siehe Kapitel Verdrahtung der Steuereinheit.

### 4.6 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** der Motorkabel beträgt **30m**
- 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.
----------	---

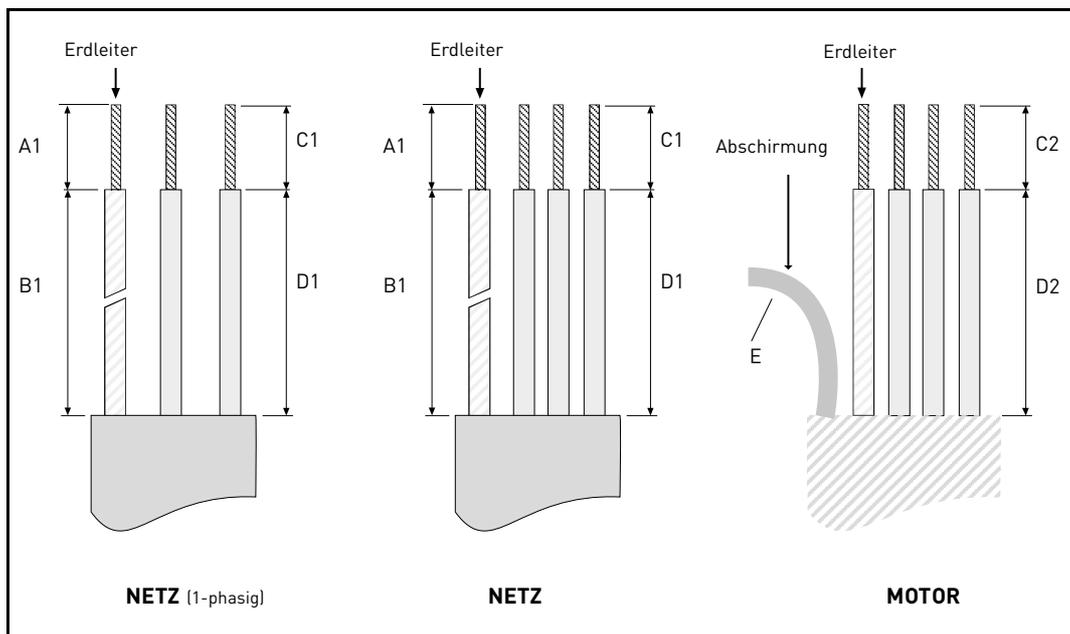


Abbildung 21. Abisolieren der Kabel.

Baugröße	A1	B1	C1	D1	C2	D2	E
MU2	8	8	8	20	36	20	So kurz wie möglich lassen
MU2 1-phasig	7	8	8	20	36	20	
MU3	8	8	8	20	36	20	

Tabelle 15. Abisolierlängen der Kabel [mm].

<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Kunststoffgehäuse des Frequenzumrichters entfernen, wie auf Abbildung 22 gezeigt wird.</li> </ul>
----------	--

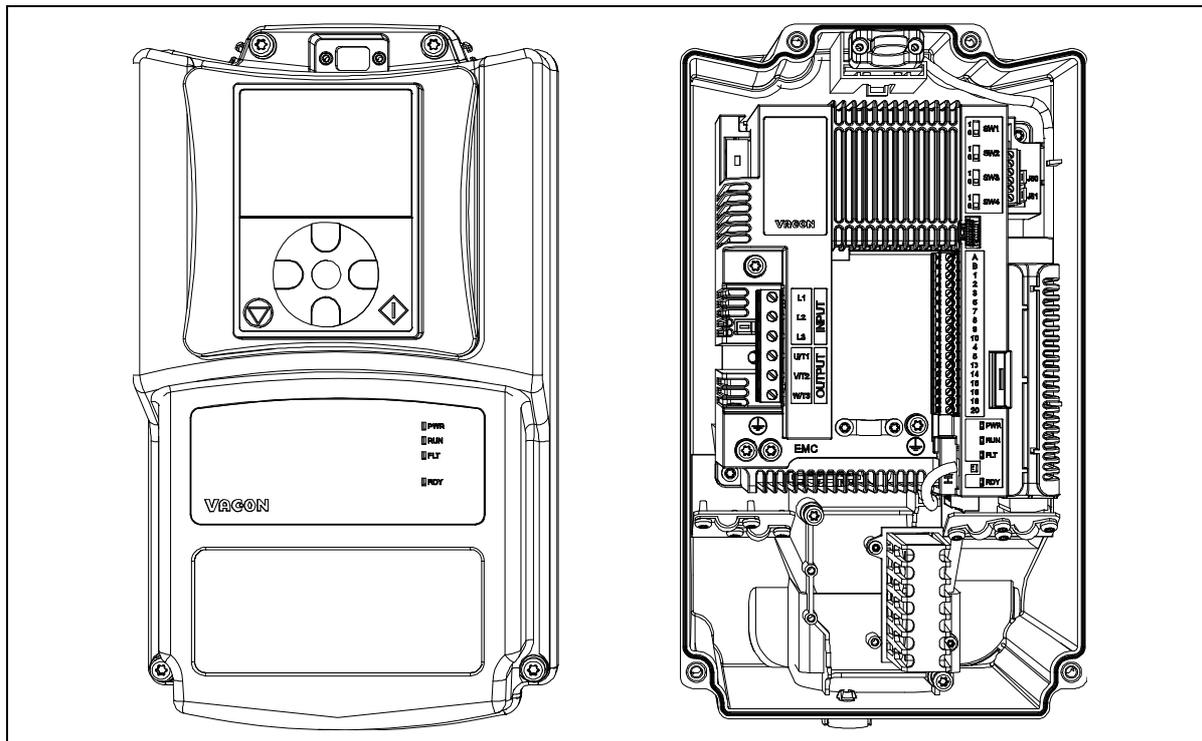


Abbildung 22. Beispiel für MU2: geöffnetes Gehäuse.

**IEC-installation:**

<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Kabeleinführung besteht aus mehreren Öffnungen für Kabel mit metrischem ISO-Gewinde.</li> <li>Nur die Eingangslöcher öffnen, die für die Verlegung der Kabel benötigt werden.</li> </ul>
<b>4</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>

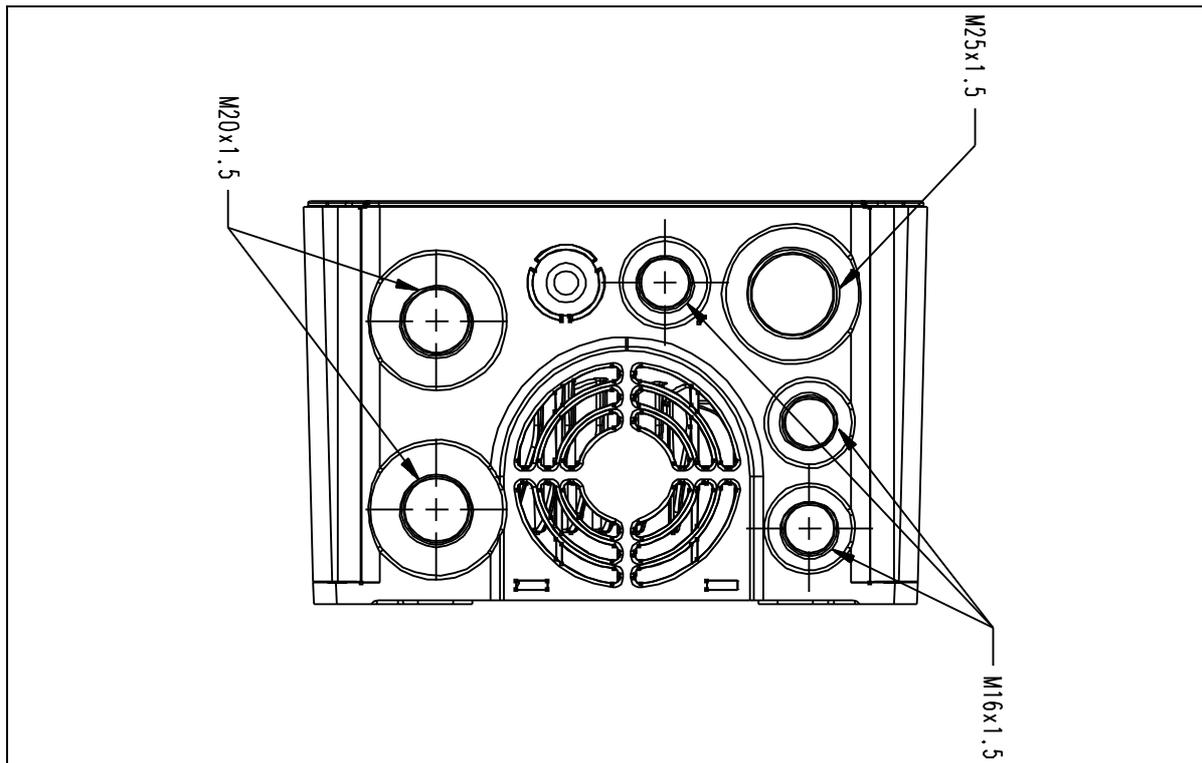


Abbildung 23. Kabeldurchführungen, MU2.

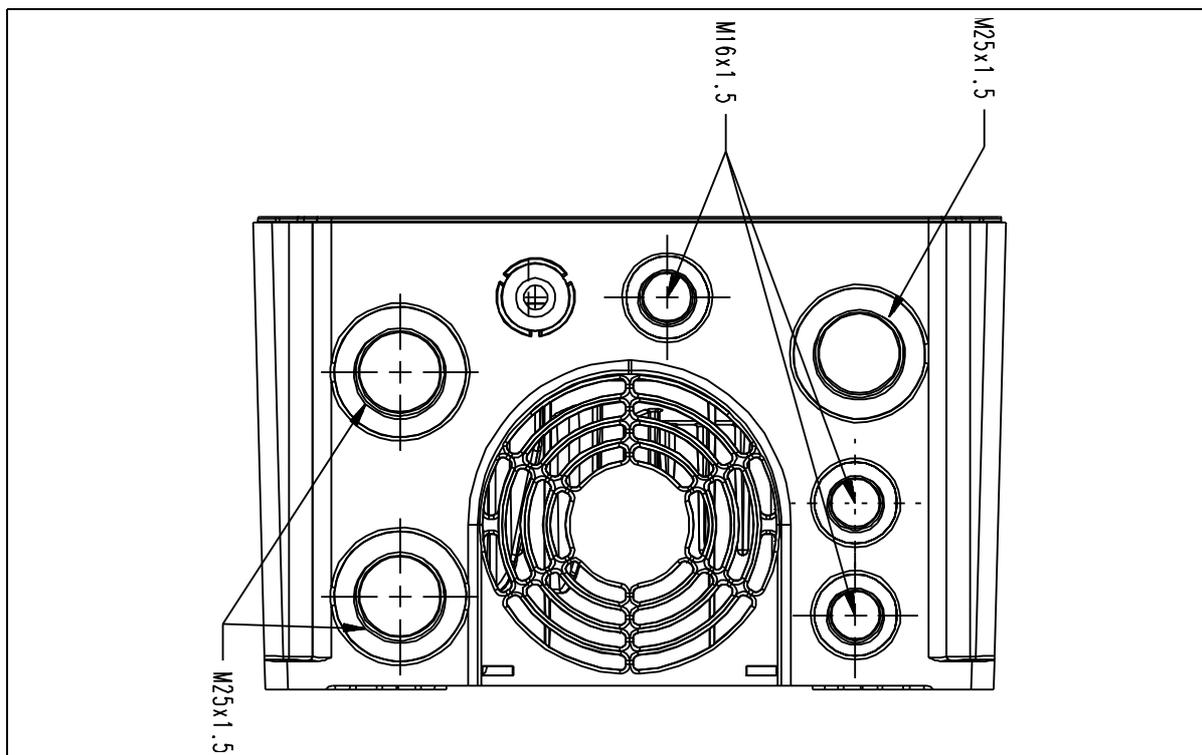


Abbildung 24. Kabeldurchführungen, MU3.

<b>5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Kabelverschraubungen müssen aus Kunststoff sein. Sie werden für die Versiegelung zur Abdichtung der Kabel benutzt, die durch die Kabeleinführungsplatte geführt werden, um den Gehäuseschutzart aufrecht zu erhalten.</li> </ul>
----------	---

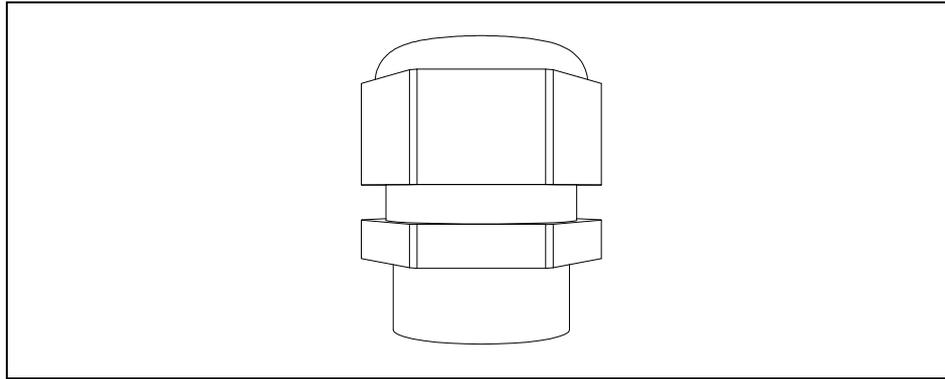


Abbildung 25. Kabelverschraubung.



Kunststoff-Kabelverschraubungen sind zu empfehlen. Wenn Kabelverschraubungen aus Metall benötigt werden, haben alle Dämmsystem Anforderungen und alle Schutz- zerdung Anforderungen in Übereinstimmung mit den nationalen elektrischen Vor- schriften und IEC 61800-5-1 erfüllt werden.

<b>6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schrauben Sie die Kabelverschraubungen an der Kabeleinführung Löcher mit dem richtigen Anzugsmoment wie in Tabelle 16 gezeigt.</li> </ul>
----------	--

**Anzugsmoment und Abmessungen von Kabelverschraubungen:**

Baugröße	Gland Schraubklem- men [metrisch]	Anzugsdrehmoment	
		[Nm]	lbs-in.
MU2	M16	1.0	8.9
	M20	2.0	17.7
	M25	4.0	35.5
MU3	M16	1.0	8.9
	M25	4.0	35.5

Tabelle 16. Anzugsmoment und Abmessungen von Kabelverschraubungen.

**UL-installation:**

<b>7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flexible Leitung (Kunststoff oder Metall) als Laufbahn für Drähte und Kabel in Übereinstimmung mit dem National Electrical Code verwendet.</li> </ul>
<b>8</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Um NPT Leitungen zu den metrischen Gewinden von Kabeldurchführungen herzustellen, müssen Adapter verwendet werden. Diese Adapter müssen zunächst an die Kabeldurchführungen Platte angeschlossen werden, mit dem richtigen Anzugsmoment wie in der Tabelle 13 gezeigt, und dann zu den Rohren nach UL-Vorschriften.</li> </ul>

<b>9</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für MU2 drei NPT-to-Metric-Adapter verwendet werden: Nummer zwei 1/2 "- M20-Adapter und die Nummer eins 3/4" - M25-Adapter. Siehe Tabelle 17 für weitere Details.</li> </ul>
<b>10</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für MU3 drei NPT-to-Metric-Adapter verwendet werden muss: 3/4 "- M25-Adapter. Siehe Tabelle 17 für weitere Details.</li> </ul>

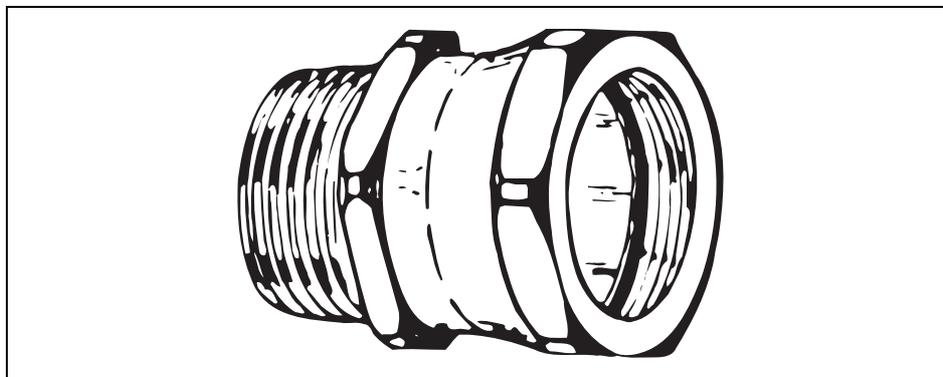


Abbildung 26. NPT-to-metrische Gewinde Adapter.

<b>11</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teflonband muss verwendet werden, um sicherzustellen, dass Sie eine wasserdichte Abdichtung an Rohrverbindungen zu erhalten.</li> </ul>
<b>12</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beginnen Sie mit der Reinigung der Außengewinde am Ende des Rohres mit einem sauberen Lappen.</li> <li>Legen Sie das Ende des Teflon-Band auf den zweiten Thread in und halten Sie sie fest mit einer Hand.</li> <li>Wickeln Sie das Band in der gleichen Richtung der Fäden.</li> <li>Halten Sie die Spannung auf dem Band und wickeln Sie es mehrmals Arbeit vom Ende des NPT-Rohr.</li> <li>Wenn Sie fertig sind Einwickeln der Teflon glatt das lose Ende nach unten in die Gewinde.</li> <li>Schrauben Sie den NPT-to-metrischen Adapter auf dem Kabeleinführungsplatte mit dem richtigen Anzugsmoment. Siehe Tabelle 14 für weitere Details.</li> <li>Schrauben Sie die NPT Rohre auf den Adaptern.</li> </ul>

**Anzugsmoment der NPT Adapter auf metrische Gewinde Kabeleinführungen:**

Baugröße	Außengewinde metrisch	Gewinde NPT	Anzugsmoment	
			[Nm]	lbs-in.
<b>MU2</b>	M20	1/2"	2.0	17.7
	M25	3/4"	4.0	35.5
<b>MU3</b>	M25	3/4"	4.0	35.5

Tabelle 17. Anzugsmoment der NPT Adapter auf metrische Gewinde Kabeleinführungen.



Der Vacon 20X Laufwerk IP66/Typ 4X. Um diese Bewertung zu halten, ist die Verwendung einer verschlossenen Leitung erforderlich: wenn die genehmigte Leitung nicht verwendet wird, sämtliche Gewährleistungsansprüche gegen Wasser ungültig.

**Kabel-Installation:**

<b>13</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Führen Sie die Kabel (Netzkabel, Motorkabel, Bremskabel und I / O-Kabel) durch die Rohre und Adapter (UL-Installationen) oder durch die Kabelverschraubungen (IEC Installationen) und Kabeldurchführungen.</li> </ul>
<b>14</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Kabelschellen und die Erdungsschellen entfernen.</li> </ul>
<b>15</b>	<p>Die abisolierten Kabel anschließen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Den Schirm der Bremswiderstandleitungen freilegen, sodass ein 360°-Anschluss mit der Kabelschelle geschaffen werden kann (den Schirm über den Kunststoffmantel des Kabels umlegen und alles zusammen befestigen).</li> <li>Die Phasenleiter der Speise- und Motorkabel an deren Klemmen anschließen.</li> <li>Mit dem Rest der Kabelschirme beider Kabel Anschlussfahnen formen und einen Erdungsanschluss mit der Schelle schaffen. Die Anschlussfahnen nur so lang machen, dass die Klemme erreicht wird und eine Befestigung an der Klemme möglich ist - nicht länger.</li> </ul>

**Anzugsmomente der Kabelanschlüsse:**

Baugröße	Typ	Anzugsmoment		Anzugsmoment EMV-Erdungsschellen		Anzugsmoment, Erdungsklemmen	
		Stromkabel- und Motorkabelklemmen		Erdungsschellen		Erdungsklemmen	
		[Nm]	lb-in.	[Nm]	lb-in.	[Nm]	lb-in.
<b>MU2</b>	0003 4—0008 4	0,5—0,6	4,5—5,3	1,5	13,3	2,0	17,7
	0004 2—0007 2						
<b>MU3</b>	0009 4—0016 4	1,2—1,5	10,6—13,3	1,5	13,3	2,0	17,7
	0011 2—0017 2						

Tabelle 18. Anzugsmomente der Anschlüsse.

<b>16</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>
-----------	--

### 4.7 VERKABELUNG

In der folgenden Abbildung wird ein Beispiel der Anschlussverkabelung geliefert:

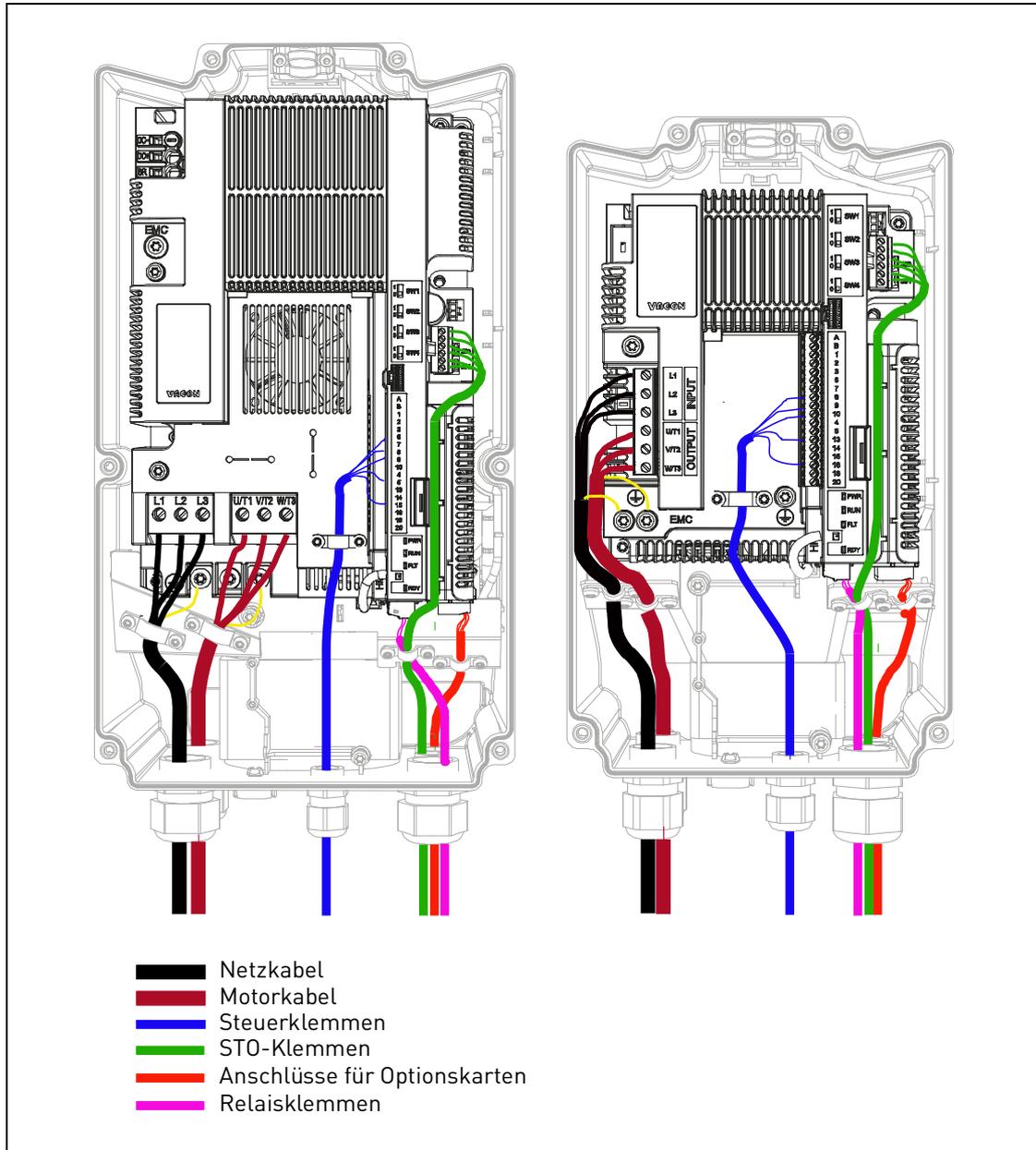


Abbildung 27.

## 5. STEUEREINHEIT

### 5.1 ÖFFNEN DER FREQUENZUMRICHTER

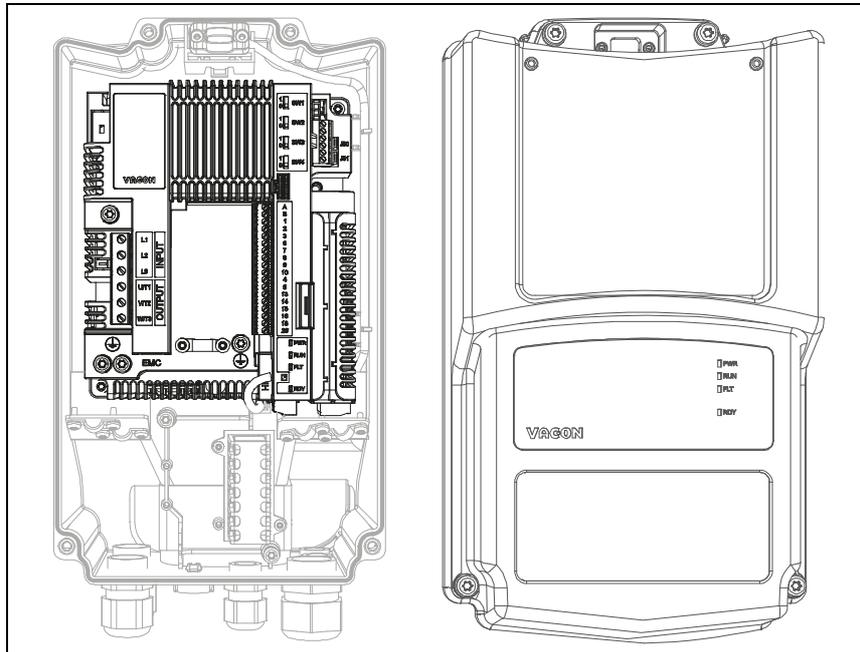


Abbildung 28. Die geöffnete Frontplatte des Frequenzumrichters: Steuereinheit MU2 (3-phasige Baureihe).

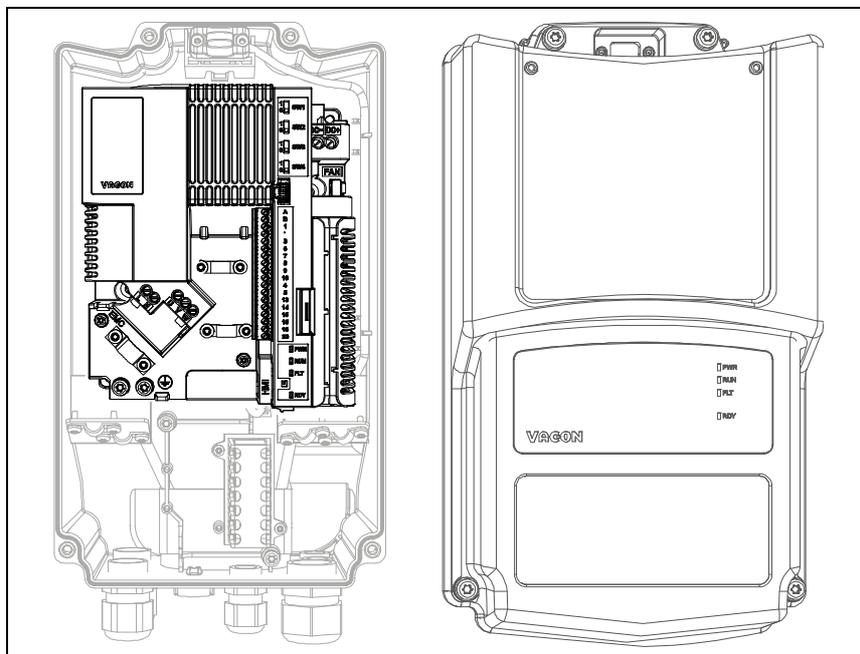


Abbildung 29. Die geöffnete Frontplatte des Frequenzumrichters: Steuereinheit MU2 (1-phasige Baureihe).

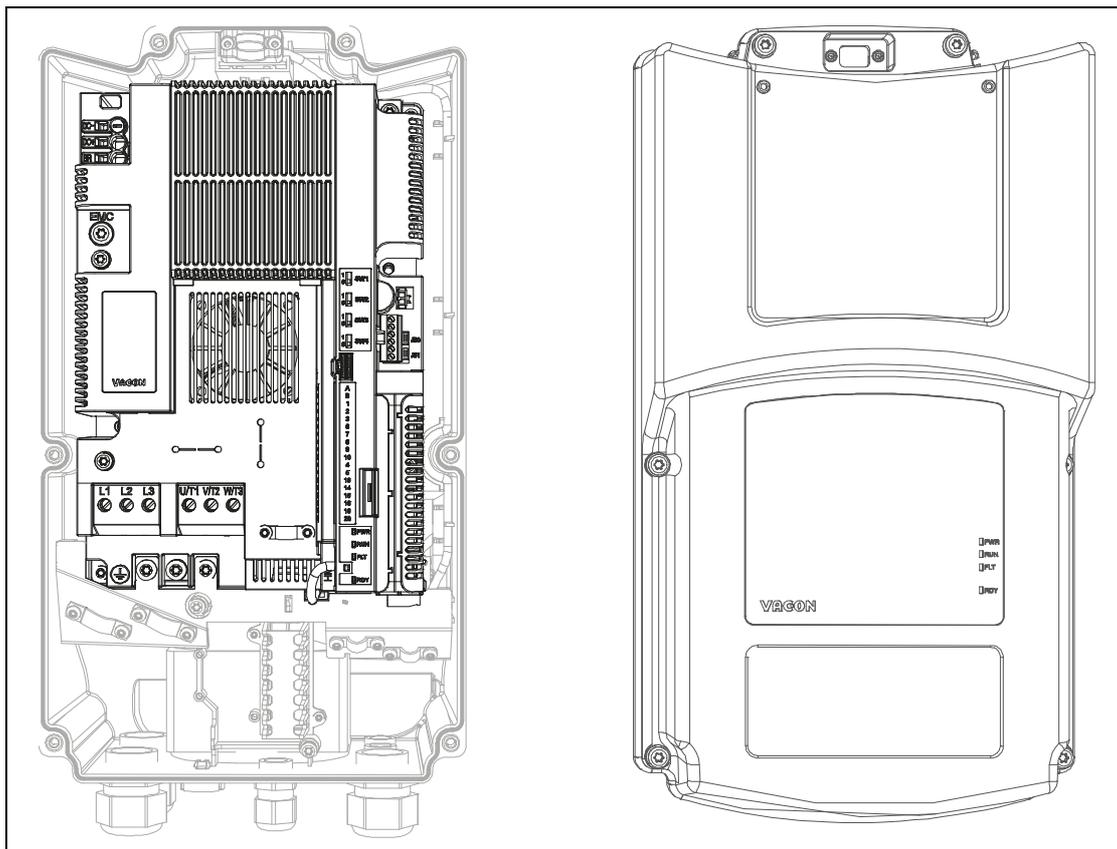


Abbildung 30. Die geöffnete Frontplatte des Frequenzumrichters: Steuereinheit MU3.

5.2 STEUEREINHEITEN MU2 UND MU3

Die Steuereinheit des Frequenzumrichters besteht aus der Steuerplatine und Zusatzkarten (Optionskarten), die an die Slotstecker der Steuerplatine angeschlossen sind. Die Anordnung der Karten, Klemmen und Schalter wird in Abbildung 31, Abbildung 32 und Abbildung 33 gezeigt.

Nummer	Bedeutung
1	Steuerklemmen A-20
2	STO-Klemmen (nur bei 3-phasiger Baureihe)
3	Relaisklemmen
4	Anschlüsse für Optionskarten
5	STO-Brücken (nur bei 3-phasiger Baureihe)
6	DIP-Schalter
7	Status-LED
8	HMI-Verbinder (RJ45-Verbinder f. Steuertafel)*
9	Klemmen f. optionalen Bremswiderstand
10	Versorgungsspannungsanschluss f. externes Gebläse
11	Steuerklemmen A-20 Echo-Verbinder
12	HMI-Echo-Verbinder (Verbinder f. Steuertafel)
13	DC-Bus-Klemmen (nur einphas. Geräte)

Tabelle 19. Anordnung der Komponenten in der Steuereinheit



\* Der HMI-Verbinder dient nur für den Anschluss der Steuertafel und nicht für die Ethernet-Kommunikation.

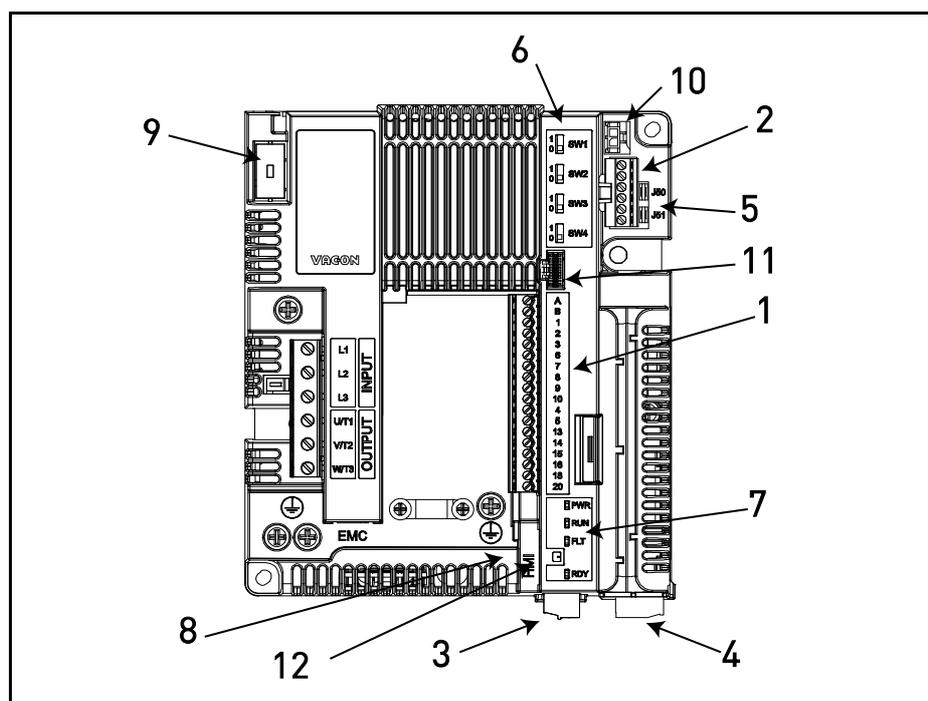


Abbildung 31. Anordnung der Komponenten in der Steuereinheit der Baugröße MU2 (3-phasige Baureihe).

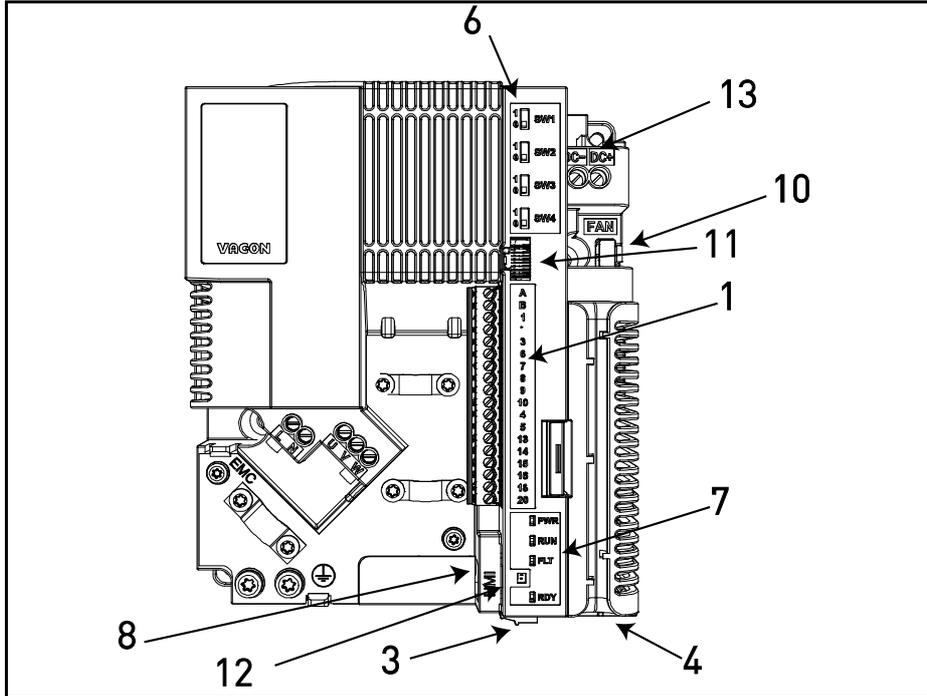


Abbildung 32. Anordnung der Komponenten in der Steuereinheit der Baugröße MU2 (1-phasige Baureihe).

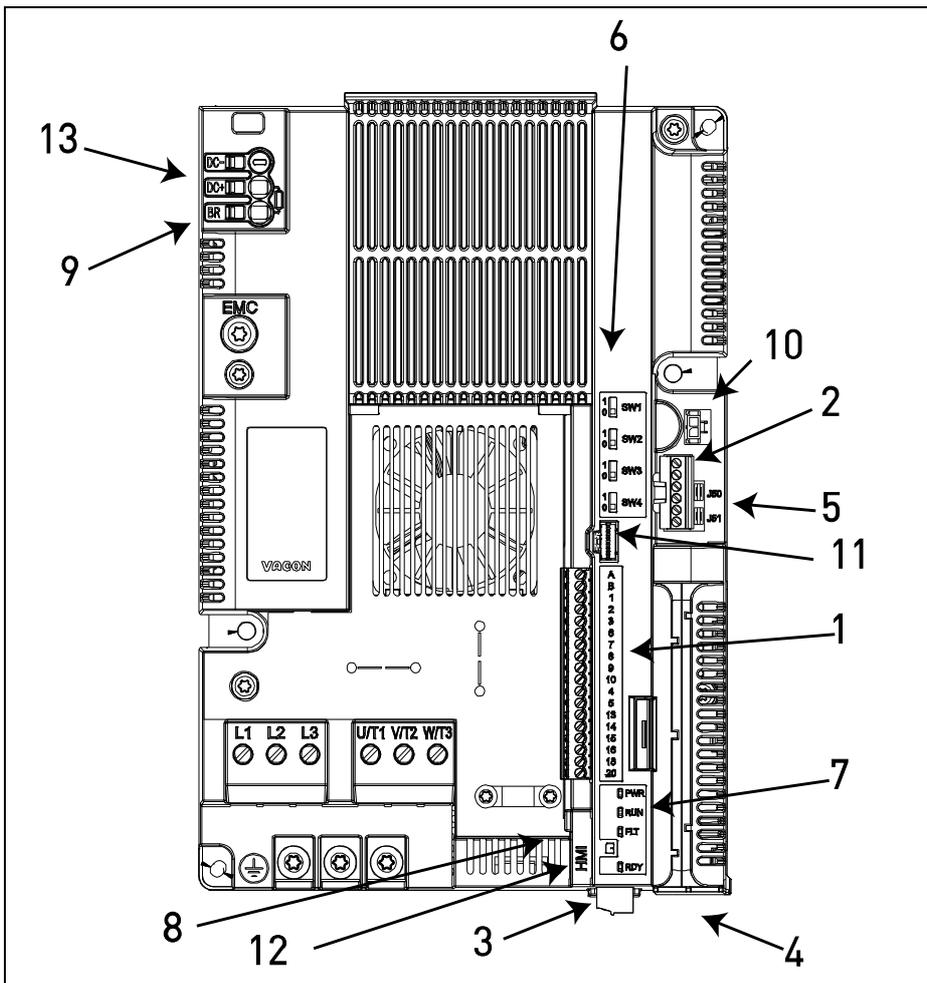


Abbildung 33. Anordnung der Komponenten in der Steuereinheit Baugröße MU3.

Die Steuereinheit des Frequenzumrichters wird ab Werk mit der Standard-Steuerschnittstelle (die Steuerklemmen der Steuerplatine und der Relaiskarte) 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  $\pm$ 10%, 1000mA), indem eine externe Spannungsquelle zwischen Klemme #6 und Masse angeschlossen wird, siehe Kapitel 5.3.2. Diese Spannung ist ausreichend für die Einstellung der Parameter und die Aufrechterhaltung der Aktivität der Steuereinheit. Bedenken Sie jedoch, dass die Werte von Messungen im Hauptkreis (z.B. DC-Zwischenkreisspannung, Gerätetemperatur) nicht verfügbar sind, wenn keine Netzspannung anliegt.

### 5.3 VERDRAHTUNG DER STEUEREINHEIT

Die Anordnung des Hauptklemmenblocks wird auf der unten stehenden Abbildung 34 gezeigt. Die Steuerplatine ist mit 18 festen E/A-Steuerklemmen ausgestattet, und die Relaiskarte mit 5. Zusätzlich werden die Klemmen für die Sicherheitsfunktion STO (Safe Torque Off - siehe Kapitel 9) auf der Abbildung unten gezeigt. Alle Signale werden auch in Tabelle 21 beschrieben.

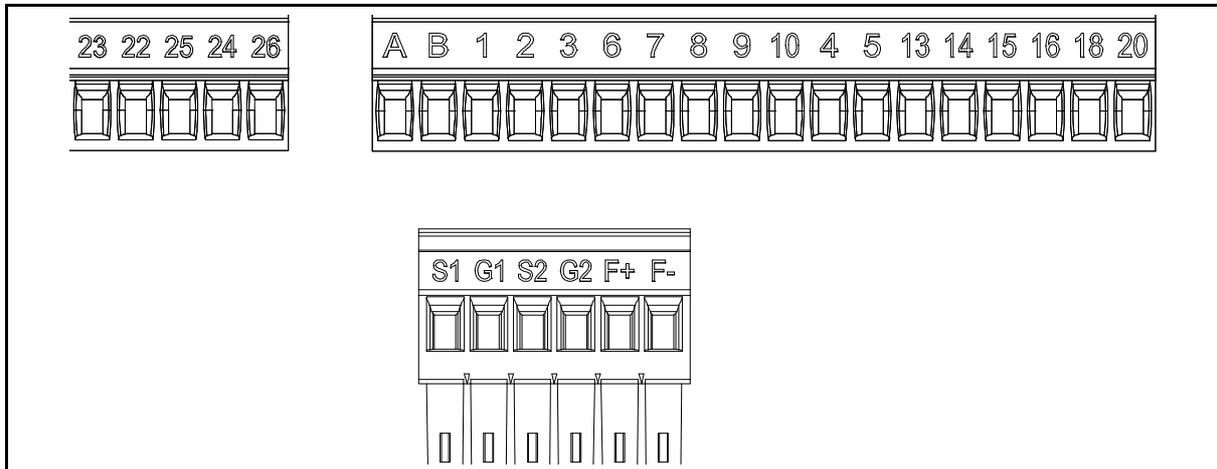


Abbildung 34. Steuerklemmen.

#### 5.3.1 STEUERKABELBEMESSUNG

Als Steuerkabel müssen geschirmte Mehraderkabel mit mindestens 0,14 mm<sup>2</sup> benutzt werden, siehe Tabelle. Der maximale Anschlussquerschnitt für die E/A-Klemmen beträgt 1,5 mm<sup>2</sup>.

Die Anzugsmomente für die E/A- (Steuerung und Relais) und die STO-Klemmen finden Sie in der unten stehenden Tabelle.

Klemmenschraube	Anzugsmoment	
	Nm	lb-in.
E/A-Klemmen und STO-Klemmen (Schraube M2)	0,22 min 0,25 max	1,94 min 2,21 max

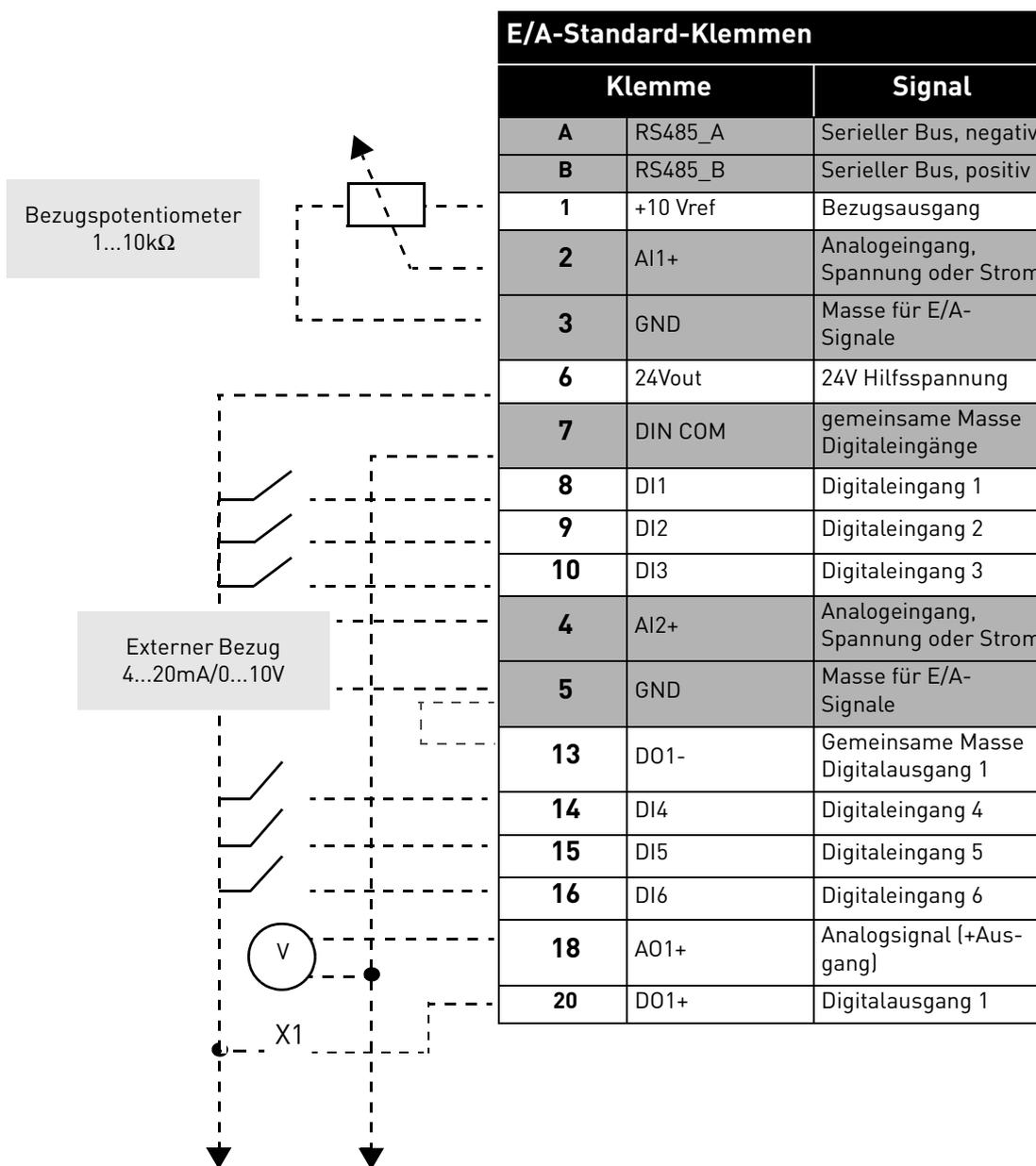
Tabelle 20. Anzugsmomente für Steuerkabel.

### 5.3.2 E/A-STANDARD-KLEMMEN

Die Klemmen der *Standard-E/O-Platine* und der *Relaiskarte* werden in der Folge beschrieben. Für weitere Informationen zu den Anschlüssen siehe Kapitel 7.3.1.

Die Klemmen mit dunklerem Hintergrund sind für Signale bestimmt und haben optionale Funktionen, die per DIP-Schalter ausgewählt werden können. Für weitere Informationen siehe Kapitel 5.3.7.

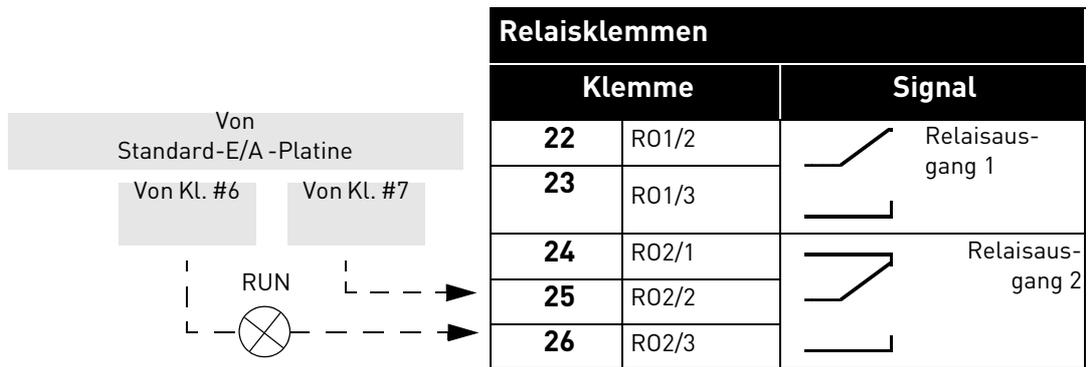
Tabelle 21. Signale der E/A-Steuerklemmen und Anschlussbeispiel.



E/A-Standard-Klemmen		
Klemme		Signal
<b>A</b>	RS485_A	Serieller Bus, negativ
<b>B</b>	RS485_B	Serieller Bus, positiv
<b>1</b>	+10 Vref	Bezugsausgang
<b>2</b>	AI1+	Analogeingang, Spannung oder Strom
<b>3</b>	GND	Masse für E/A-Signale
<b>6</b>	24Vout	24V Hilfsspannung
<b>7</b>	DIN COM	gemeinsame Masse Digitaleingänge
<b>8</b>	DI1	Digitaleingang 1
<b>9</b>	DI2	Digitaleingang 2
<b>10</b>	DI3	Digitaleingang 3
<b>4</b>	AI2+	Analogeingang, Spannung oder Strom
<b>5</b>	GND	Masse für E/A-Signale
<b>13</b>	DO1-	Gemeinsame Masse Digitalausgang 1
<b>14</b>	DI4	Digitaleingang 4
<b>15</b>	DI5	Digitaleingang 5
<b>16</b>	DI6	Digitaleingang 6
<b>18</b>	AO1+	Analogsignal (+Ausgang)
<b>20</b>	DO1+	Digitalausgang 1

5.3.3 RELAISKLEMMEN

Tabelle 22. Signale der E/A-Klemmen für Relais und Anschlussbeispiel.



5.3.4 STO-KLEMMEN

Für weitere Informationen zur Funktionsweise der Sicherheitsfunktion STO (Safe Torque Off) siehe Kapitel Kapitel 9. Diese Funktion ist nur bei der 3-phasigen Baureihe verfügbar.

Tabelle 23. Signale der E/A-Klemmen für die STO-Funktionen.

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

### 5.3.5 BESCHREIBUNG ZUSÄTZLICHER ECHO-VERBINDER

In diesem Absatz finden Sie die Beschreibung des zusätzlichen Echo-Verbinders für die E/A-Klemmen.

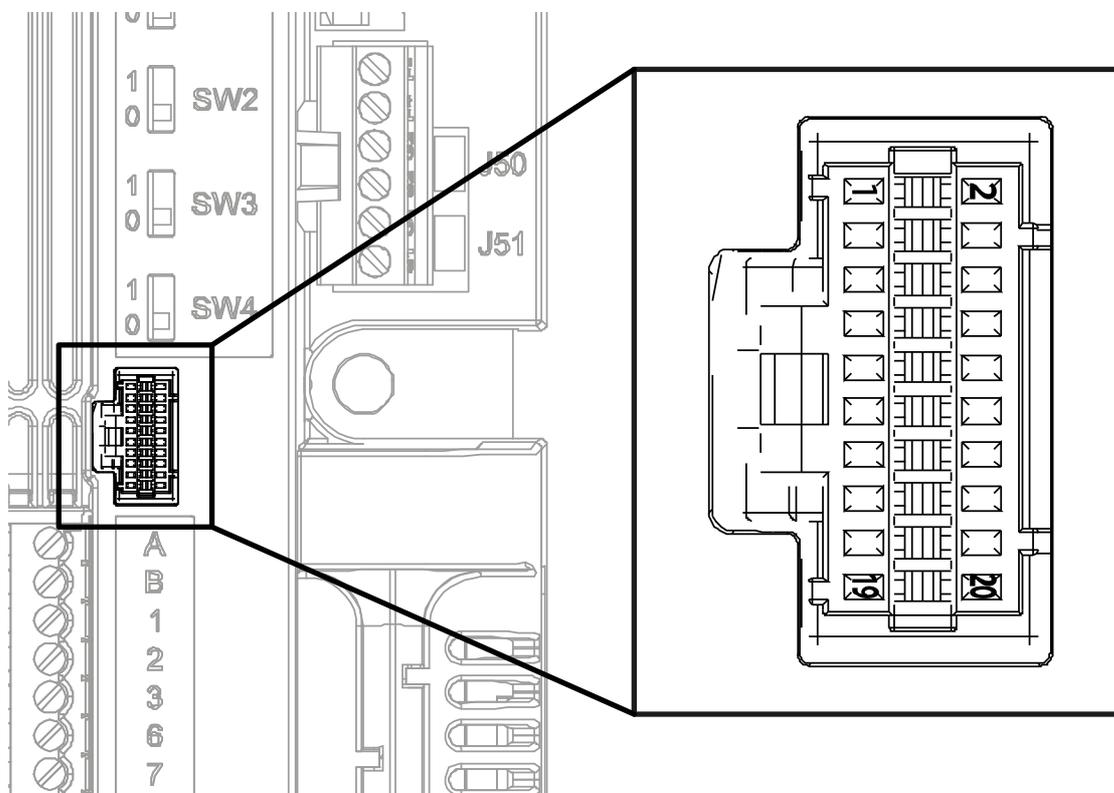


Abbildung 35. Der an der Steuerplatine montierte Echo-Fernverbinder für die E/A-Klemmen.

Auf Abbildung 35 wird der Molex®-Verbinder für die E/A-Klemmen gezeigt. In der Steuereinheit wird die Position dieses Steckers mit der Nummer 11 gekennzeichnet, wie auf Abbildung 31 und Abbildung 33 gezeigt wird. Der Verbinder ist vom Typ Stiftleiste Pico-Clasp™, Anschlusstyp Draht zu Platine, zweireihig, rechter Winkel. Die Molex® -Artikelnummer ist: 501571-2007.

Er passt zum Buchsengehäuse Pico-Clasp™ (Crimpschluss), Anschlusstyp Draht zu Platine, zweireihig, 20 Kreise. Die Molex® -Artikelnummer ist: 501189-2010. Siehe Abbildung 36.

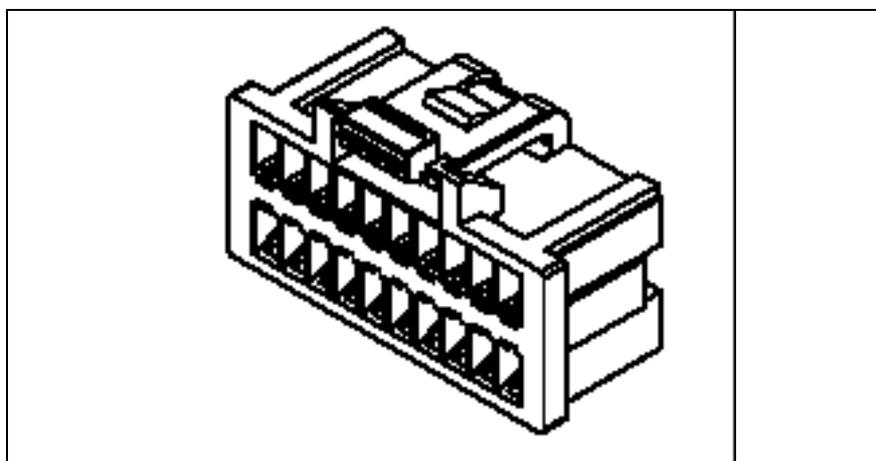


Abbildung 36. Buchsengehäuse für Echo-Fernverbinder für die E/A-Klemmen.

Für die Verbindung der E/A mit der Steuereinheit über Echo-Klemmen muss dieser Verbinder benutzt werden. In der folgenden Tabelle wird die Zuordnung der Pins dieses Verbinders zu den Klemmen des VACON<sup>®</sup> 20 X gezeigt.

PIN-Nummer	Signal	Beschreibung
1	RS485_B	Serieller Bus, positiv
2	DI2	Digitaleingang 2
3	RS485_A	Serieller Bus, negativ
4	DI3	Digitaleingang 3
5	NC	nicht angeschlossen
6	AI2+	
7	NC	nicht angeschlossen
8	GND	
9	+10 Vref	
10	DO1-	Gemeinsame Masse f. Digitalausgang 1
11	AI1+	
12	DI4	Digitaleingang 4
13	GND	
14	DI5	Digitaleingang 5
15	24Vout	
16	DI6	Digitaleingang 6
17	DIN COM	
18	AO1+	Analogeingang 1
19	DI1	Digitaleingang 1
20	DO1+	Digitalausgang 1

Tabelle 24. Beschreibung des E/A-Fernverbinders.

### 5.3.6 LED-ANZEIGEN

Da der VACON® 20 X oft ohne Steuertafel eingesetzt werden dürfte, befinden sich auf dem Kunststoffgehäuse des Frequenzumrichters 4 Status-LEDs. Siehe unten stehende Abbildung.

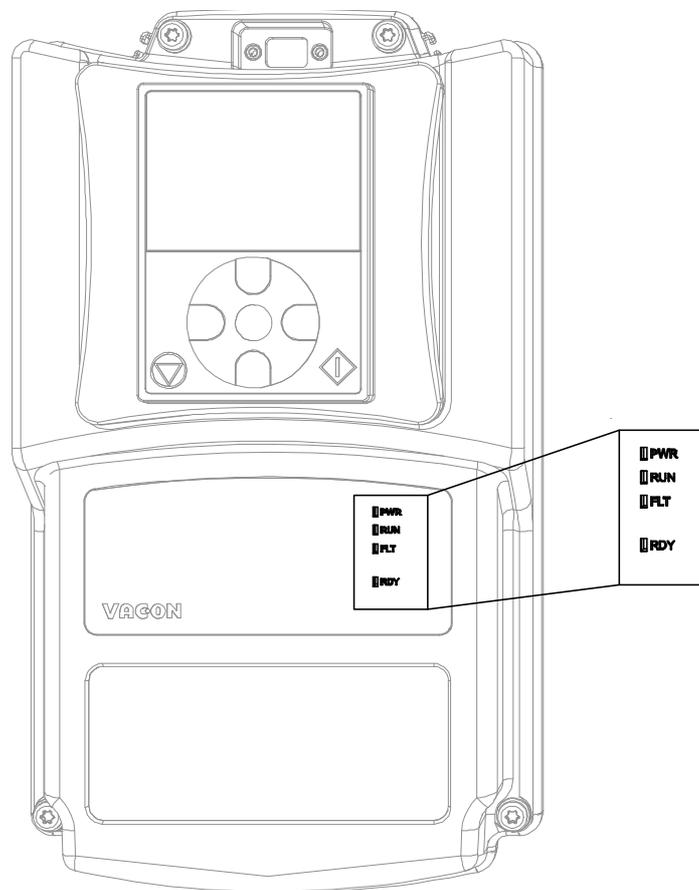


Abbildung 37. LED-Position auf dem MU2-Gehäuse.

LED "PWR" (orangefarbene LED) bedeutet, dass der Frequenzumrichter durch das Netz versorgt wird.

LED "RUN" (grüne LED) bedeutet, dass der Frequenzumrichter in Betrieb ist.

LED "FLT" (rote LED) bedeutet, dass der Frequenzumrichter sich im Zustand "Fehler" befindet.

LED "RDY" (orangefarbene LED) bedeutet, dass der Frequenzumrichter im Zustand "Bereit" ist und keine Störung vorhanden ist. Wenn eine Warnung aktiv ist, beginnt, die LED zu blinken.

### 5.3.7 AUSWAHL DER KLEMMENFUNKTIONEN MIT DIP-SCHALTERN

Der Frequenzumrichter VACON® 20 X besitzt vier so genannte *DIP-Schalter*, mit denen jeweils zwei Funktionen ausgewählt werden können. Die Funktionen der Klemmen mit dunklem Hintergrund in Tabelle 21 können mit den DIP-Schaltern geändert werden.

Die Schalter haben zwei Positionen: 0 und 1. Siehe Abbildung 38 für die Anordnung der Schalter und die passende Auswahl für Ihre Bedürfnisse.

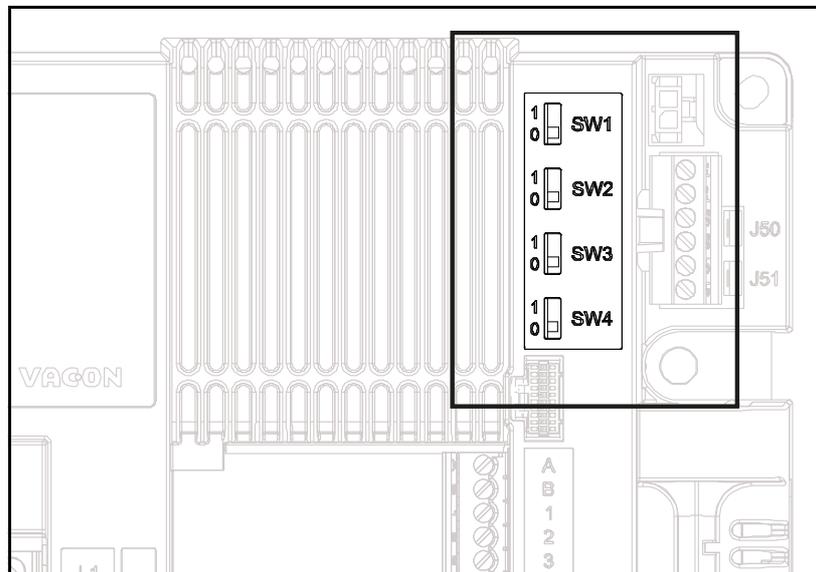


Abbildung 38. Dip Schalter an der Steuereinheit.

#### 5.3.7.1 Schalter SW1

Die Digitaleingänge (Klemmen 8-10 und 14-16) auf der Standard-E/A-Platine können von der Masse **isoliert** werden, indem der *Dip-Schalter SW1* in die Position '1' gebracht wird. Siehe Abbildung 38. Den Schalter ausfindig machen und diesen in die gewünschte Position bringen. Wenn der Schalter in der Position "0" ist, bedeutet das, dass der gemeinsame Neutraleiter der Digitaleingänge an die Masse angeschlossen wurde. Die Standardposition ist "0".

#### 5.3.7.2 Schalter SW2 und SW3

Analogeingänge können entweder als Strom- oder als Spannungseingänge benutzt werden. Der Signaltyp kann mit zwei Schaltern auf der Steuerplatine eingestellt werden.

Der Schalter SW2 bezieht sich auf den Analogeingang AI1. In Position "1" arbeitet der Analogeingang AI1 im Spannungsmodus. In Position "0" arbeitet der Analogeingang im Strommodus. Die Standardposition von SW2 ist "1". Der Spannungsbereich ist 0...10V und der Strombereich 0/4.....20 mA.

Der Schalter SW3 bezieht sich auf den Analogeingang AI2. In Position "1" arbeitet der Analogeingang AI2 im Spannungsmodus. In Position "0" arbeitet der Analogeingang im Strommodus. Die Standardposition von SW3 ist "0". Der Spannungsbereich ist 0...10V und der Strombereich 0/4.....20 mA.

#### 5.3.7.3 Schalter SW4

Der Schalter SW4 bezieht sich auf den RS485-Anschluss. Er wird für die Bustermiierung benutzt. Die Bustermiierung muss am ersten und letzten Gerät im Netzwerk eingestellt werden. Wenn der Schalter SW4 sich in Position "0" befindet, bedeutet das, dass der Abschlusswiderstand angeschlossen ist und die Bustermiierung eingestellt wurde. Wenn der Vacon 20 X das letzte Gerät im Netz ist, muss dieser Schalter in die Position "0" gebracht werden. Die Standardposition von SW4 ist "0".

#### 5.4 FELDBUSANSCHLUSS

Modbus ist ein Kommunikationsprotokoll, das von Modicon Systems entwickelt wurde. Anders gesagt ist es ein Weg, Informationen zwischen elektronischen Geräten zu senden. Das Gerät, das die Information abfragt, wird Modbus-Master genannt und die Geräte, die die Information liefern, sind Modbus-Slaves. In einem Standard-Modbus-Netzwerk gibt es einen Master und bis zu 247 Slaves, jeder mit einer eindeutigen Slave-Adresse von 1 bis 247. Der Master kann auch Informationen an die Slaves schicken. Modbus wird üblicherweise benutzt, um Signale von Instrumenten und Steuergeräten zurück zu einem Haupt-Controller oder einem Erfassungssystem zu übertragen.

Die Modbus-Kommunikationsschnittstelle ist auf Meldungen aufgebaut. Das Format dieser Modbus-Meldungen ist von der Art der benutzten physischen Schnittstelle unabhängig. Das gleiche Protokoll kann unabhängig von der Anschlussart benutzt werden. Daher kann mit Modbus die Hardwarestruktur eines industriellen Netzwerks sehr einfach aufgerüstet werden, ohne dass große Veränderungen in der Software durchgeführt werden müssen. Ein Gerät kann auch mit verschiedenen Modbus-Knoten gleichzeitig kommunizieren, obwohl sie mit unterschiedlichen Schnittstellentypen verbunden sind, ohne dass unterschiedliche Protokolle für jeden Anschluss benutzt werden müssen.

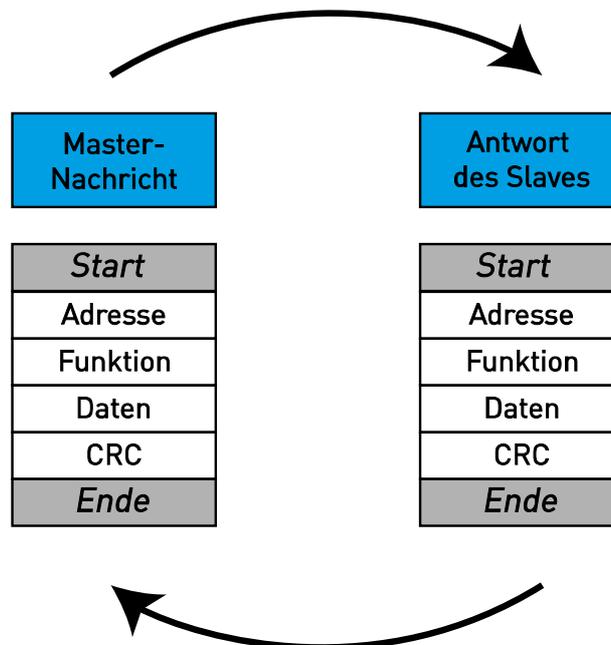


Abbildung 39. Grundaufbau eines Modbus-Frames.

Auf simplen Schnittstellen, wie RS485, werden die Modbus-Meldungen offengelegt über das Netzwerk gesendet. In diesem Fall ist das Netzwerk nur für Modbus bestimmt.

Jede Modbus-Meldung hat denselben Aufbau. Vier Grundelemente sind in jeder Meldung vorhanden. Die Abfolge dieser Elemente ist für alle Meldungen gleich, damit der Inhalt der Modbus-Meldung leichter entschlüsselt werden kann. Eine Konversation wird immer von einem Master im Modbus-Netzwerk begonnen. Ein Modbus-Master sendet eine Meldung und ein Slave tritt abhängig vom Meldungsinhalt in Aktion und antwortet darauf. Es kann mehr als einen Master in einem Modbus-Netzwerk geben. Die Adressierung im Meldungstitel wird benutzt, um festzulegen, welches Gerät einer Meldung antworten muss. Alle anderen Knoten im Modbus-Netzwerk ignorieren die Meldung, wenn das Adressenfeld nicht mit deren Adresse übereinstimmt.

5.4.1 MODBUS-RTU-PROTOKOLL

<b>Anschlüsse und Kommunikation</b>	Schnittstelle	RS-485
	Datenübertragungsmethode	RS-485 MS/TP, Halbduplex
	Übertragungskabel	STP (geschirmtes Twisted-Pair-Kabel), Typ Belden 9841 oder ähnliches
	Verbinder	2,5 mm <sup>2</sup>
	Elektrische Isolierung	Funktionell
	Modbus RTU	Wie im "Modicon Modbus Protocol Reference Guide" beschrieben
	Baudrate	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 und 57600 baud
	Adressen	1 bis 247

Tabelle 25.

Der Frequenzumrichter VACON® 20 X ist standardmäßig mit Modbus-Support ausgerüstet. Der Frequenzumrichter kann über RS485 an den Feldbus angeschlossen werden. Der Anschluss für RS485 befindet sich an den E/A-Standard-Klemmen (Klemmen A und B). Siehe Abbildung 40.

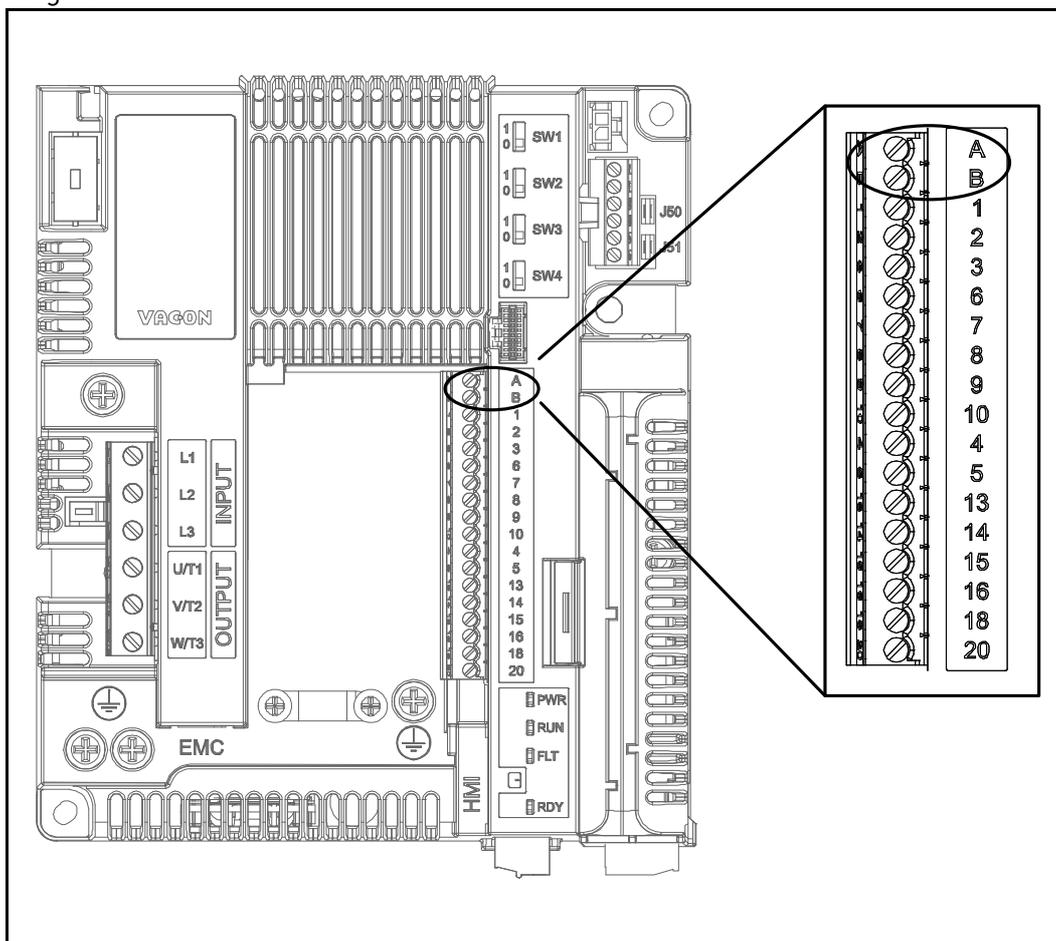
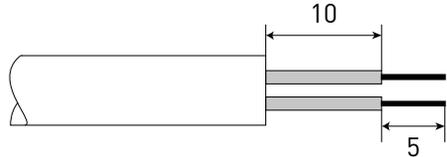
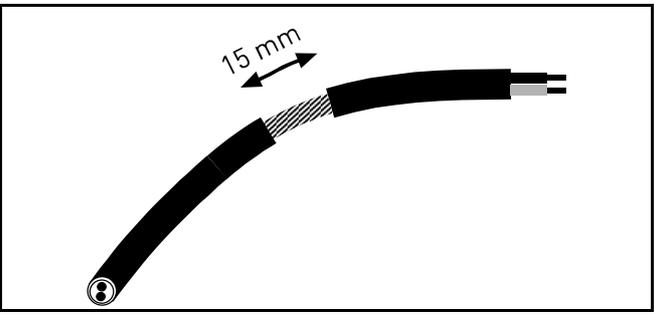
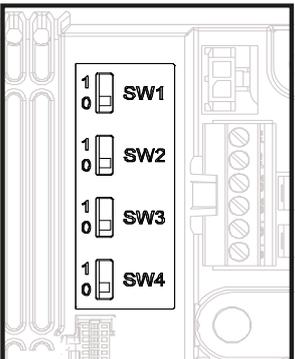


Abbildung 40. Position der RS485 Klemmen am Verbinder der E/A-Standardklemmen (am Beispiel der MU2 Steuereinheit).

5.4.2 VORBEREITUNG FÜR DIE BENUTZUNG MIT RS485

<p>1</p>	<p>Zirka 15 mm des RS485-Kabels abisolieren (siehe Spezifikation in Tabelle 25) 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>  <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> 
<p>2</p>	<p>Dann das Kabel an die passenden Klemmen an den Standardklemmenblock des Frequenzumrichters Vacon 20 X anschließen, Klemmen <b>A und B</b> (A = negativ, B = positiv).</p>
<p>3</p>	<p>Mit der mit dem Frequenzumrichter mitgelieferten Kabelschelle den Schirm des RS485-Kabels an der Baugröße des Frequenzumrichters erden.</p>
<p>4</p>	<p><b>Wenn der Frequenzumrichter VACON® 20 X das letzte Gerät am Bus ist</b>, muss die Buserminierung eingestellt werden. Die Schalter auf der rechten Seite der Steuerklemmen ausfindig machen (siehe Abbildung 38) und den Schalter SW4 auf Position "0" stellen. Die Vorspannung ist in den Abschlusswiderstand integriert.</p> 
<p>5</p>	<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>
<p>6</p>	<p>Die Buserminierung muss am ersten und letzten Gerät der Feldbusleitung eingestellt werden. Es wird empfohlen, als erstes Gerät am Bus, und somit als terminiertes Gerät, das Master-Gerät vorzusehen.</p>



## 6. INBETRIEBNAHME

Vor der Inbetriebnahme die folgenden Anweisungen und Warnhinweise beachten:



Die internen Komponenten und Platinen des Frequenzumrichters VACON® 20 X stehen unter Spannung, wenn dieser an die Netzspannung angeschlossen ist (mit Ausnahme der galvanisch isolierten E/A-Klemmen). **Der Kontakt mit dieser Spannung ist hochgefährlich und kann zum Tode oder schweren Verletzungen führen.**



Die Motoranschlussklemmen **U, V, W** und die Klemmen für den Bremswiderstand **stehen unter Spannung**, wenn der Frequenzumrichter VACON® 20 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** gefährliche Steuerspannung anliegen, auch wenn der Frequenzumrichter VACON® 20 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 sich die Anzeigen an der Leistungseinheit ausschalten. Weitere 30 Sekunden lang abwarten, bevor irgendeine Arbeit an den Anschlüssen des Frequenzumrichters VACON® 20 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!**

### 6.1 INBETRIEBNAHME DES FREQUENZUMRICHTERS

Die Sicherheitsanweisungen in Kapitel 1 und hier oben 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 4.1.1 angegebenen Anforderungen entsprechen.
<input type="checkbox"/>	Sicherstellen, dass die Steuerkabel so weit wie möglich von den Stromkabeln entfernt sind, siehe Kapitel 4.4.
<input type="checkbox"/>	Sicherstellen, dass die Schirme der geschirmten Kabel an die mit  gekennzeichnete Erdung angeschlossen sind.
<input type="checkbox"/>	Die Anzugsmomente aller Anschlüsse prüfen
<input type="checkbox"/>	Sicherstellen, dass die Adern die elektrischen Komponenten des Frequenzumrichters nicht berühren.
<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 angeschlossen 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.

## 6.2 ÄNDERUNG DER EMV-SCHUTZKLASSE

Wenn das Versorgungsnetz 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 wie folgt vorgehen:

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

### 6.2.1 ÄNDERUNG DER EMV-SCHUTZKLASSE - BAUGRÖSSE MU2 3-PHASIGE BAUREIHE

<p><b>1</b></p>	<p>Die drei Schrauben auf dem EMV-Panel vom Gerät entfernen.</p>
-----------------	--

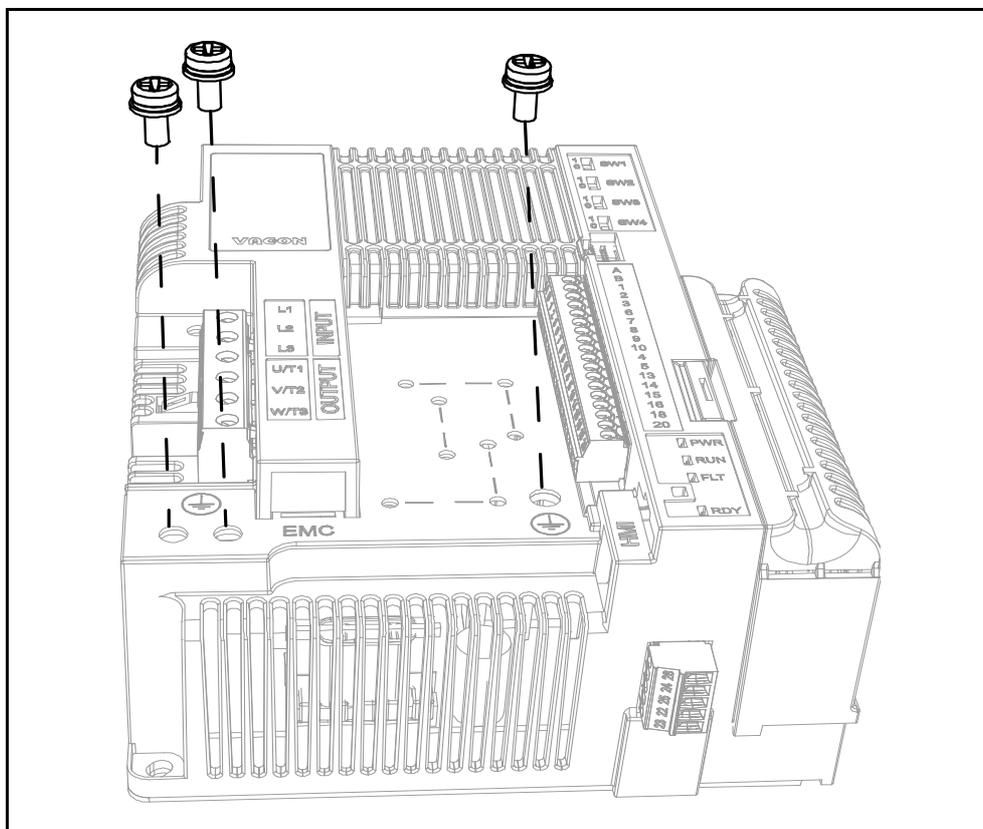


Abbildung 41. Änderung der EMV-Klasse bei Baugröße MU2 (3-phasige Baureihe).

**2**

Das EMV-Panel vom Gerät entfernen. Dann die Platte mit der Zange anheben, um das EMV-Panel von der Erdung zu trennen. Siehe Abbildung 42.

Dann das EMV-Panel wieder am Gerät anbringen.

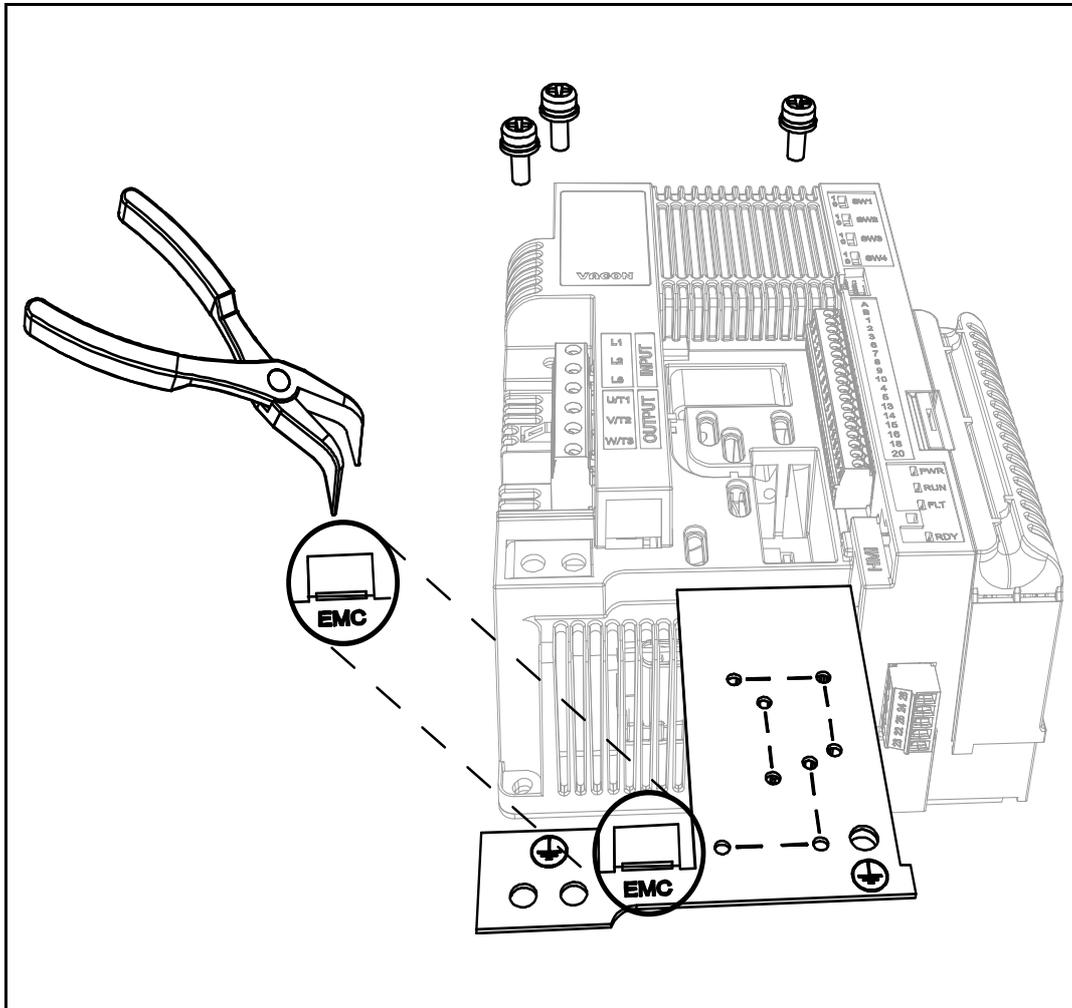


Abbildung 42. Änderung der EMV-Klasse bei Baugröße MU2 (3-phasige Baureihe).

6.2.2 ÄNDERUNG DER EMV-SCHUTZKLASSE - BAUGRÖSSE MU2 1-PHASIGE BAUREIHE

**1** Die EMV-Schraube entfernen, wie auf Abbildung 43 gezeigt wird.

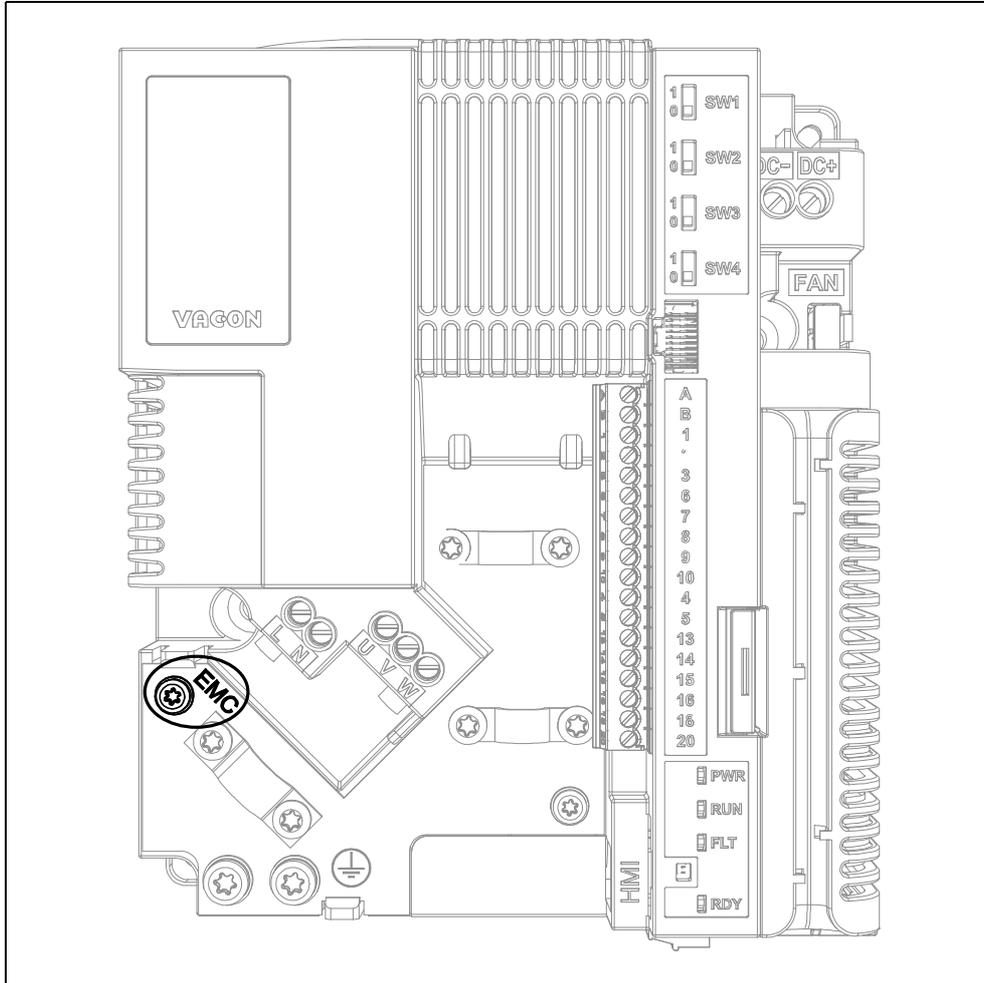


Abbildung 43. Änderung der EMV-Klasse bei der Baugröße MU2 (1-phasige Baureihe).

6.2.3 ÄNDERUNG DER EMV-SCHUTZKLASSE - BAUGRÖSSE MU3

**1** Die EMV-Schraube entfernen, wie auf Abbildung 44 gezeigt wird.

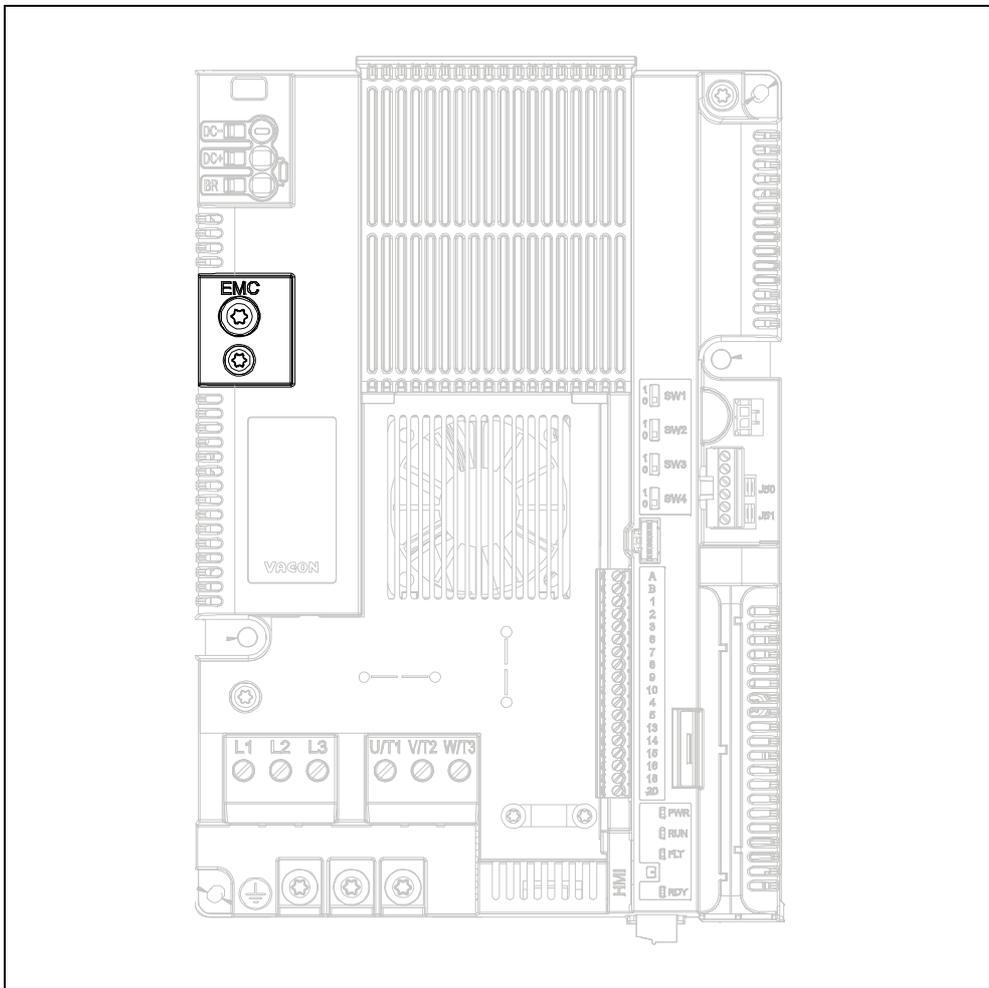


Abbildung 44. Änderung der EMV-Klasse bei Baugröße MU3.

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

**HINWEIS!** Nach Durchführung der Änderung 'EMC level modified' (EMV-Klasse geändert) auf den Aufkleber schreiben, der im Lieferumfang des Frequenzumrichters VACON® 20 X enthalten ist (siehe unten), und das Datum notieren. Wenn der Aufkleber noch nicht angebracht wurde, diesen neben dem Typenschild des Frequenzumrichters anbringen.

**Product modified**

Date: .....

Date: .....

EMC-level modified C1->C4      Date: D.DM.MYY

### 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 von der Netzspannungsverteilung abtrennen. 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 Motorkabelisolierung  
Das Motorkabel von den Klemmen L1, L2 und L3 des Frequenzumrichters und von der Netzspannungsverteilung abtrennen. 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 Kabeleinschleifraum des Motors öffnen. Den Isolationswiderstand jeder Motorwindung messen. Die verwendete Meßspannung muss mindestens gleich der Nennmotorspannung sein, aber unter 1000 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.

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>• Klemmen und andere Oberflächen auf Korrosion prüfen</li> <li>• Den Kühlkörper auf Staub prüfen und ggf. reinigen</li> </ul>
6...10 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hauptgebläse ersetzen</li> </ul>
12...24 Monate	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laden der Zwischenkreiskondensatoren nach langen Lager- oder Stillstandszeiten ohne Stromversorgung: wenden Sie sich an ihr nächstgelegenes Vacon Service Center.</li> </ul>

Tabelle 26.

## 7. TECHNISCHE DATEN

### 7.1 NENNLEISTUNG DES FREQUENZUMRICHTERS

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

Netzspannung 3AC 208-240V, 50/60 Hz							
	Umrich- tertyp	Eingan- gsstro- m [A]	Belastbarkeit			Motorwellenlei- stung	
			Nenndauerstrom $I_N$ [A]	50% Über- laststrom [A]	Max Strom $I_S$	230V	230V
						[kW]	[PS]
<b>MU2</b>	0004	<b>4,3</b>	<b>3,7</b>	5,6	7,4	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>
	0005	<b>6,8</b>	<b>4,8</b>	7,2	9,6	<b>1,1</b>	<b>1,5</b>
	0007	<b>8,4</b>	<b>7,0</b>	10,5	14,0	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>
<b>MU3</b>	0011	<b>13,4</b>	<b>11,0</b>	16,5	22,0	<b>2,2</b>	<b>3,0</b>
	0012	<b>14,2</b>	<b>12,5</b>	18,8	25,0	<b>3,0</b>	<b>4,0</b>
	0017	<b>20,6</b>	<b>17,5</b>	26,3	35,0	<b>4,0</b>	<b>5,0</b>

Tabelle 27. Nennleistungen des VACON® 20 X, Versorgungsspannung 3AC 208-240V.

**HINWEIS:** Die Nennstromwerte bei bestimmten Umgebungstemperaturen (in Tabelle 27) werden nur erreicht, wenn die Schaltfrequenz gleich oder kleiner der Werkseinstellung ist.

#### 7.1.2 NETZSPANNUNG 1AC 208-240V

Netzspannung 1AC 208-240V, 50/60 Hz							
	Umrich- tertyp	Eingan- gsstro- m [A]	Belastbarkeit			Motorwellenlei- stung	
			Nenndauerstrom $I_N$ [A]	50% Über- laststrom [A]	Max Strom $I_S$	230V	230V
						[kW]	[PS]
<b>MU2</b>	0004	<b>8.3</b>	<b>3,7</b>	5,6	7,4	<b>0,75</b>	<b>1,0</b>
	0005	<b>11,2</b>	<b>4,8</b>	7,2	9,6	<b>1,1</b>	<b>1,5</b>
	0007	<b>14.1</b>	<b>7,0</b>	10,5	14,0	<b>1,5</b>	<b>2,0</b>

Tabelle 28. Nennleistungen des VACON® 20 X, Versorgungsspannung 1AC 208-240V.

**HINWEIS:** Die Nennstromwerte bei bestimmten Umgebungstemperaturen (in Tabelle 28) werden nur erreicht, wenn die Schaltfrequenz gleich oder kleiner der Werkseinstellung ist.

7.1.3 NETZSPANNUNG 3AC 380-480V

Netzspannung 3AC 380-480V, 50/60 Hz							
	Umrichtertyp	Eingangstrom [A]	Belastbarkeit			Motorwellenleistung	
			Nenndauerstrom $I_N$ [A]	50% Überlaststrom [A]	Max Strom $I_S$	400V	480V
						[kW]	[PS]
MU2	0003	3,2	2,4	3,6	4,8	0,75	1,0
	0004	4,0	3,3	5,0	6,6	1,1	1,5
	0005	5,6	4,3	6,5	8,6	1,5	2,0
	0006	7,3	5,6	8,4	11,2	2,2	3,0
	0008	9,6	7,6	11,4	15,2	3,0	4,0
MU3	0009	11,5	9,0	13,5	18,0	4,0	5,0
	0012	14,9	12,0	18,0	24,0	5,5	7,5
	0016	20	16,0	24,0	32,0	7,5	10,0

Tabelle 29. Nennleistungen des VACON® 20 X, Versorgungsspannung 3AC 380-480V.

**HINWEIS:** Die Nennstromwerte bei bestimmten Umgebungstemperaturen (in Tabelle 29) werden nur erreicht, wenn die Schaltfrequenz gleich oder kleiner der Werkseinstellung ist.

7.1.4 DEFINITIONEN DER ÜBERLASTBARKEIT

**Überlastbarkeit** = 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.

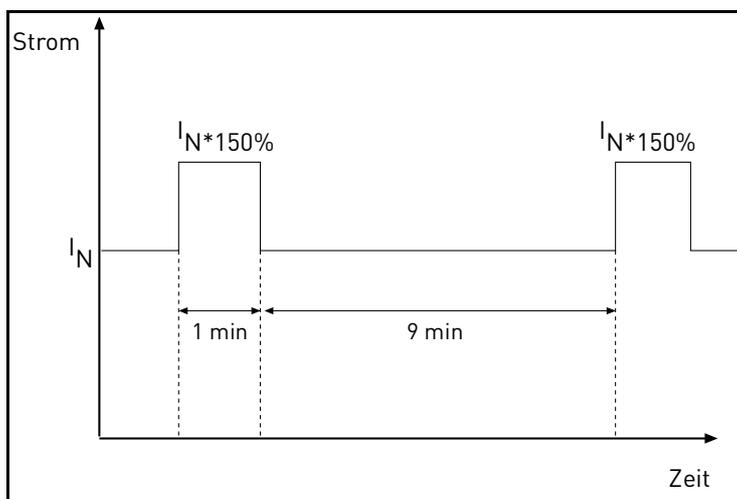


Abbildung 45. Hohe Überlast.

## 7.2 BREMSWIDERSTÄNDE

Netzspannung 3AC 208-240V, 50/60 Hz		
Baugröße	Typ	Empfohlener Mindestwiderstand [Ohm]
MU2	0004	50
	0005	50
	0007	50
MU3	0011	25
	0012	25
	0017	25

Tabelle 30. Ohmwerte für externe Bremswiderstände, 208-240V.

Netzspannung 3AC 380-480V, 50/60 Hz		
Baugröße	Typ	Empfohlener Mindestwiderstand [Ohm]
MU2	0003	100
	0004	100
	0005	100
	0006	100
	0008	100
MU3	0009	50
	0012	50
	0016	50

Tabelle 31. Ohmwerte für externe Bremswiderstände, 380-480V.

## 7.3 VACON® 20 X - TECHNISCHE DATEN

<b>Netzanschluss</b>	Eingangsspannung $U_{in}$	3AC 208...240V 1AC 208...240V 3AC 380...480V
	Toleranz Eingangsspannung	-15%...+10% kontinuierlich
	Eingangsfrequenz	50/60 Hz
	Toleranz Eingangsfrequenz	45...66 Hz
	Schutzart	I
	Netzanschluss	Einmal pro Minute oder weniger
	Anlaufverzögerung	4 s
	Versorgungsnetz	IT- und TN-Systeme (kann nicht mit phasengeerdeten Dreiecknetzen benutzt werden)
	Kurzschlussstrom	Maximaler Kurzschlussstrom muss <50kA sein
	Gleichstromanschluss	Serienmäßig bei Baugröße MU2 der 1-phasigen Baureihe und bei Baugröße MU3 erhältlich
<b>Motoranschluss</b>	Ausgangsspannung	3AC 0... $U_{in}$
	Nennausgangsstrom	$I_N$ : Max. Gehäusetemperatur +70°C. Siehe Tabelle 27, Tabelle 28 und Tabelle 29.
	Überlast Ausgangsstrom	1,5 x $I_N$ (1 Min/10 Min)
	Anlaufstrom	$I_S$ für 2 s alle 20 s ( $I_S = 2,0 * I_N$ )
	Ausgangsfrequenz	0...320 Hz
	Frequenzauflösung	0,01 Hz
	Schutzart	I
	Motoreigenschaften	Drehstrom-Käfigläufermotoren Dauermagnetmotoren
	Kabeltyp	Geschirmtes Motorkabel
Maximale Kabellänge	30 m	
<b>Steureigenschaften</b>	Schaltfrequenz	Programmierbar 2...16 kHz; Werkseinstellung 6 kHz. Automatische Schaltfrequenzverminderung bei Überhitzung
	Frequenzbezug: Analogeingang Steuertafelsollwert	Auflösung $\pm 0,05\%$ (11-bit), Genauigkeit $\pm 1\%$ Auflösung 0,01 Hz
	Feldschwächungspunkt	8...320 Hz
	Beschleunigungszeit	0,1...3000 Sek
	Abbremszeit	0,1...3000 Sek
	Bremsen	Bremschopper serienmäßig bei allen 3-phasigen Baugrößen. Externer Bremswiderstand optional.

<b>Steuer-anschlüsse</b>	Siehe Kapitel 5.	
<b>Kommunikations-schnittstelle</b>	Feldbus	Standard: Serielle Kommunikation (RS485/Modbus); Optional: CANOpen; Profibus DP, Lonworks, DeviceNet, Profinet IO, Ethernet IP, Modbus TCP, EtherCAT, AS-Schnittstelle
	Statusanzeigen	Anzeigen f. Frequenzumrichterstatus (LED) auf der Vorderseite (POWER, RUN, FAULT, READY)
<b>Umgebungs-bedingungen</b>	Betriebstemperatur Gehäuse	-10°C (keine Betauung)...+40°C
	Erweiterter Temperaturbereich	bis 50°C mit Stromminderung (siehe Kapitel 1.8)
	Lagertemperatur	-40°C...+85°C
	Relative Feuchtigkeit	100% Belastbarkeit (ohne Leistungsminderung) bis 1.000m; Minderung 1% / 100m bei 1.000...3.000m
	Verschmutzungsgrad	PD2 wird für PCB Design verwendet. Aber der Frequenzumrichter ist trotzdem für den Aussengebrauch geeignet, weil er ein staubdichtes Gehäuse bis Ziffer 6 hat [gem. IEC 60529]
	Aufstellungshöhe	100% Belastbarkeit (ohne Leistungsminderung) bis 1.000m; Leistungsminderung 1% / 100m bei 1.000...3.000m
	Schutzart	IP66/Typ 4X
	Stationäre Schwingungen: Sinusförmig	3 Hz ≤ f ≤ 8.43 Hz: 7.5mm 8.43 Hz ≤ f ≤ 200 Hz: 2g (3M6 acc. to IEC 60721-3-3)
	Schlagfestigkeit:	25g/6ms (3M6 acc. to IEC 60721-3-3)
<b>Richtlinien</b>	EMV	2004/108/EG
	Niederspannung	2006/95/EG
	RoHS	2002/95/EG
	WEEE	2012/19/EG

<b>Normen</b>	Störfestigkeit	EN61800-3: 2004 + A1: 2011, 1. und 2. Umgebung	
	Emissionen	EN61800-3: 2004 + A1: 2011,	
		3-phasige Baureihe	Kategorie C2 serienmäßig bei leitungsgeführten und gestrahlten Emissionen.
		1-phasige Baureihe	Kategorie C1 serienmäßig bei leitungsgeführten Emissionen.
			Kategorie C2 serienmäßig bei gestrahlten Emissionen. Kann mit passendem Gehäuse und Verkabelung C1 sein.
Der Frequenzumrichter kann auf Kategorie C4 umgerüstet werden.			
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	cURus-Zulassung, Aktenzeichen E171278	
<b>Konformitätserklärung</b>	Korea	KC-Zeichen	
	Australien	C-Tick Konformitätserklärung Aktenzeichen E2204	
	Europa	EG-Konformitätserklärung	

<b>Schutzfunktionen</b>	Auslösegrenze Unterspannungsschutz	Hängt von Versorgungsspannung ab (0,8775*Versorgungsspannung): Versorgungsspannung 400V: Auslösegrenze <b>351 V</b> Versorgungsspannung 480V: Auslösegrenze <b>421 V</b> Versorgungsspannung 240V: Auslösegrenze <b>211 V</b>
	Erdschlussschutz	Ja
	Netzüberwachung	Ja
	Motorphasenüberwachung	Ja (bei 1-phasiger Baureihe nicht erhältlich)
	Überstromschutz	Ja
	Geräteüberhitzungs- schutz	Ja
	Motorüberlastschutz	Ja. Diese Geräte bieten Schutz overload Motor bei 105% der Volllast Ampere.
	Motorblockierschutz	Ja
	Motorunterlastschutz	Ja
	Kurzschlusschutz für +24V- und +10V-Bezu- gsspannung	Ja
	Motorthermoschutz	Ja (durch PTC mit optionaler Karte)

Tabelle 32. VACON® 20 X Technische Daten.

7.3.1 TECHNISCHE INFORMATIONEN ZU DEN STEUERANSCHLÜSSEN

Standard-E/A		
Klemme	Signal	Technische Informationen
A	RS485	Differenzialempfänger/- sender Busterminierung mit Dip-Schaltern einstellen (siehe Kapitel 5)
B	RS485	
1	Bezugsausgang	+10V, ±5%; Maximalstrom 10 mA
2	Analogeingang, Spannung oder Strom	Analogeingang Kanal 1 0- +10V (Ri = 200 kΩ) 0/4-20 mA (Ri =250 Ω) Auflösung 0,05 %, Genauigkeit ±1 % Auswahl V/mA mit Dip-Schaltern (siehe Kapitel 5). Werkseinstellung 0- +10V
3	E/A-Masse	Masseanschluss für Sollwerte und Steuersignale (interner Anschluss an die Baugrößeerdung durch 2MΩ)
6	24V Hilfsspannung	+24V, ±10%, max Restwelligkeit < 100mVrms; max. 100 mA Gegen Kurzschluss geschützt Kann für die Notspeisung von Steuereinheit und Feldbus mit externer Stromversorgung (mit einem Strombegrenzer oder durch Sicherung geschützt) benutzt werden. Bemessung: max. 1000mA/Steuereinheit.
7	DIN COM	Gemeinsame Masse f. Digitaleingänge. Mit Dip-Schalter SW1 an die Masse angeschlossen. Siehe Kapitel 5
8	Digitaleingang 1	Positive oder negative Logik Ri = min. 4kΩ 15...30V = "1" 0...5V = "0"
9	Digitaleingang 2	
10	Digitaleingang 3	
4	Analogeingang, Spannung oder Strom	Analoger Eingangskanal 2 0- +10V (Ri = 200 kΩ) 0/4-20 mA (Ri =250 Ω) Auflösung 0,05 %, Genauigkeit ±1 % Auswahl V/mA mit Dip-Schaltern (siehe Kapitel 5). Werkseinstellung 0/4-20 mA
5	E/A-Masse	Masseanschluss für Sollwerte und Steuersignale (interner Anschluss an die Baugrößeerdung durch 2MΩ)
13	Gemeinsame Masse Digitalausgang	Gemeinsame Masse f. Digitalausgang 1 (D01-)
14	Digitaleingang 4	Positive oder negative Logik Ri = min. 4kΩ 15...30V = "1" 0...5V = "0"
15	Digitaleingang 5	
16	Digitaleingang 6	
18	Analogsignal (+Ausgang)	Analoger Ausgangskanal 1, 0-10V (30mA max) Auflösung 0,1 %, Genauigkeit ±2,5 % Gegen Kurzschluss geschützt.
20	Digitalausgang 1	Offener Kollektor max 35V / 50mA (D01+)

Tabelle 33. Technische Informationen zu E/A- Standard-Klemmen

Relais		
Klemme	Signal	Technische Informationen
22	Relaisausgang 1*	Schaltvermögen 250VAC/3A (nur geerdete Netze erlaubt)
23		
24	Relaisausgang 2*	Schaltvermögen NO 250VAC/5A NC 250VAC/3A (nur geerdete Netze erlaubt)
25		
26		

\* 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

*Tabelle 34. Technische Daten zu den Relais.*



## 8. OPTIONALES ZUBEHÖR

### 8.1 VACON-STEUERTAFEL MIT 7-SEGMENT-ANZEIGE

Die Steuertafel ist als optionales Zubehör für den VACON® 20 X lieferbar. Die Steuertafel ist die Schnittstelle zwischen dem Frequenzumrichter VACON® 20 X und dem Benutzer.

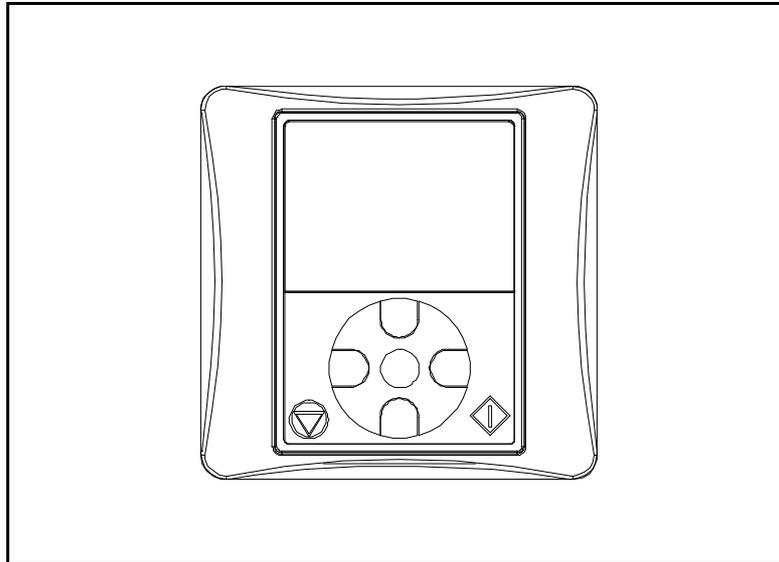


Abbildung 46. Steuertafel.

Bestellcode	Beschreibung	Optionsart
VACON-PAN-HMTX-MC06-X	Magnetische/Abnehmbare Steuertafel, Schutzart IP66, mit Kabel, L=1m/39,37 Zoll	Kabellose Option

#### 8.1.1 MONTAGE AM FREQUENZUMRICHTER

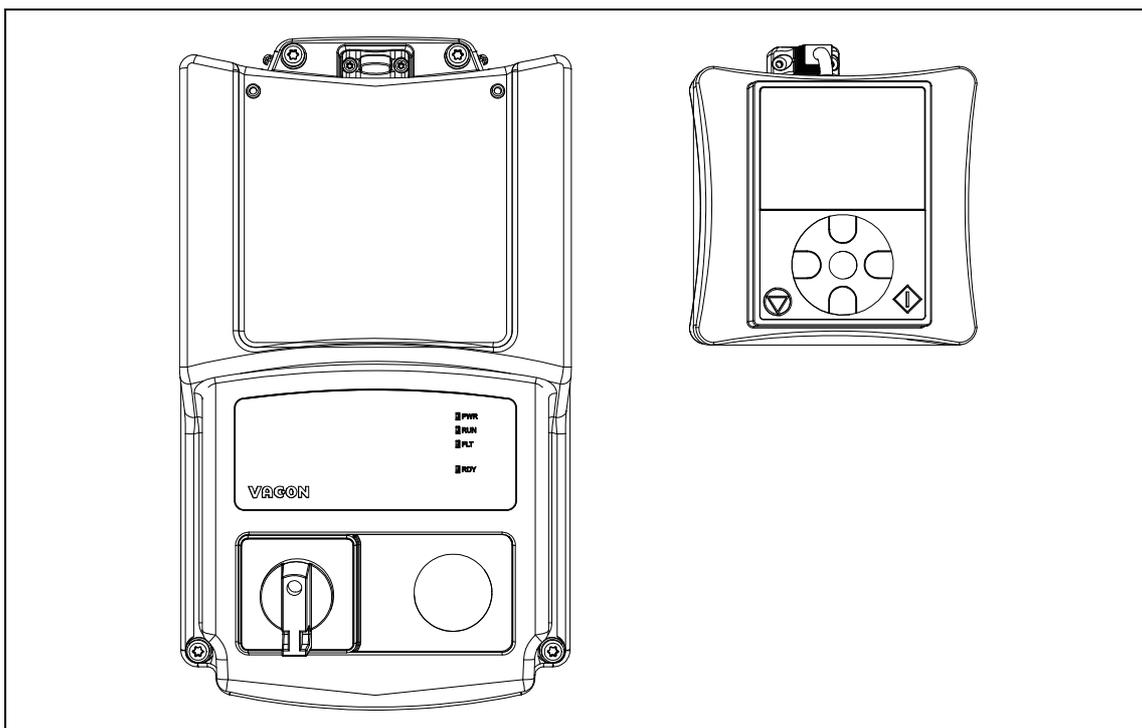


Abbildung 47. Frequenzumrichter und der optional erhältliche Steuertafel-Bausatz. Der optionale Steuertafel-Bausatz enthält: Steuertafel und Kabel.

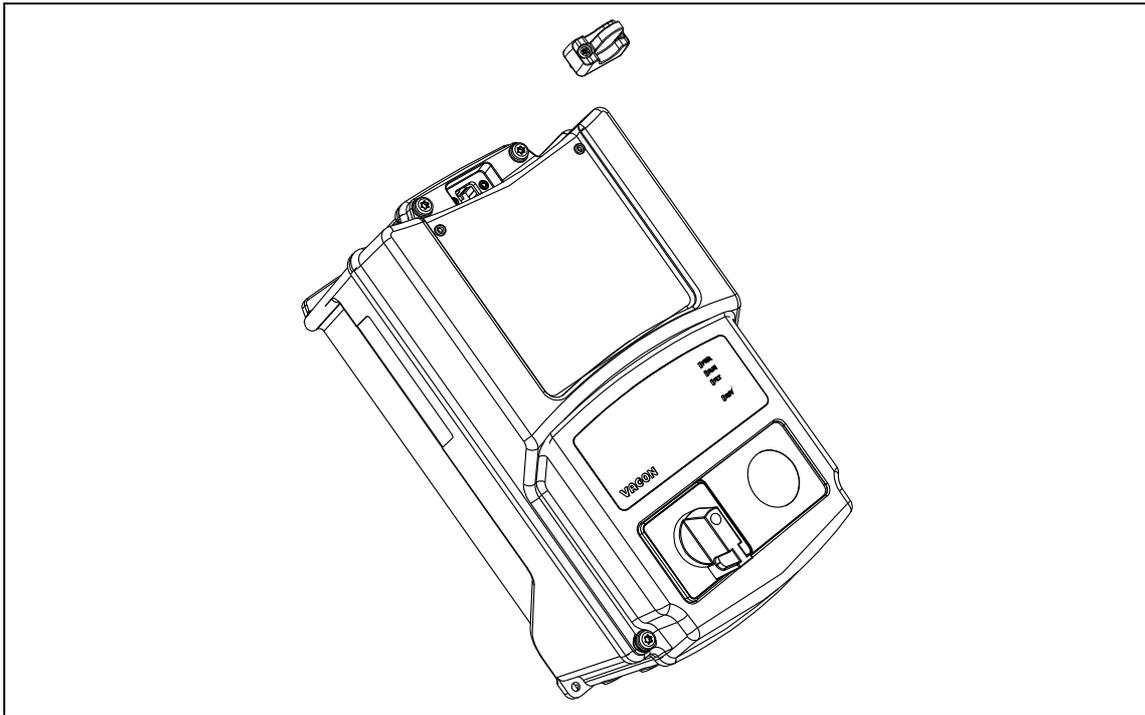


Abbildung 48. Entfernung der Anschlusskappe vom Umrichter.

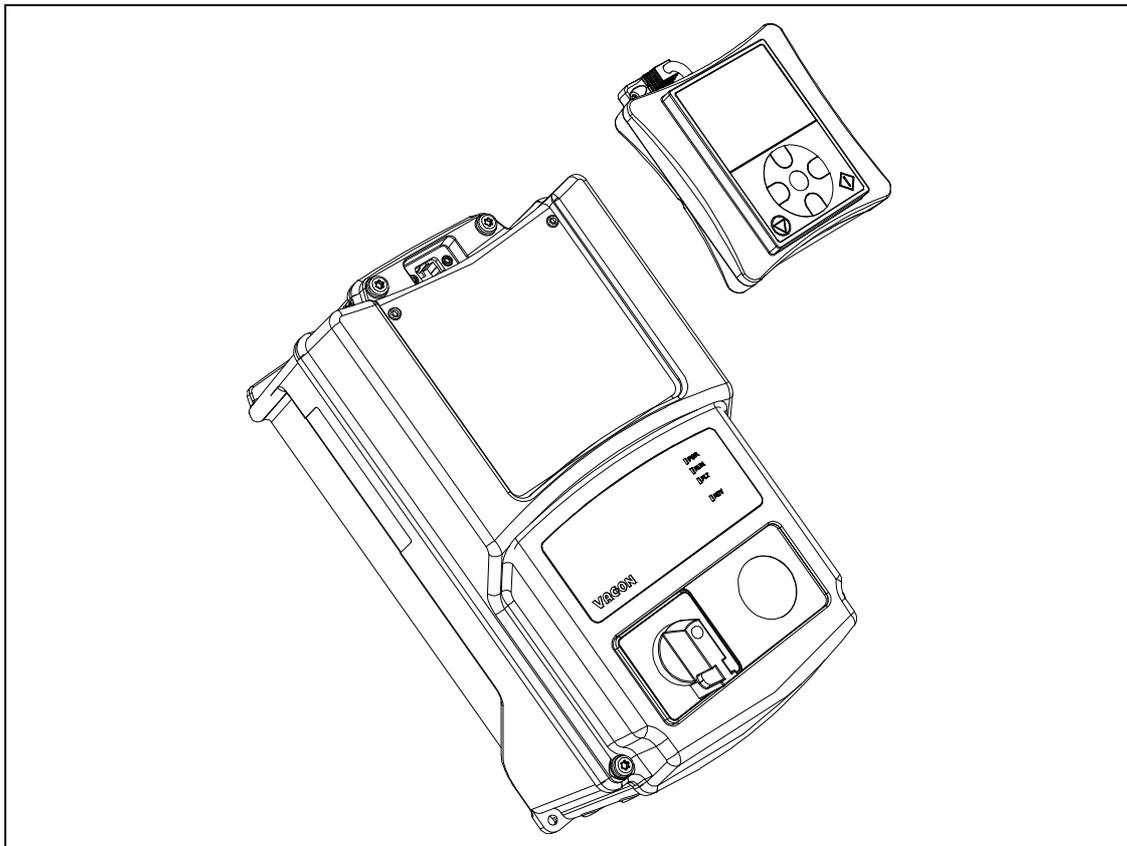


Abbildung 49. Montage der Steuertafel.

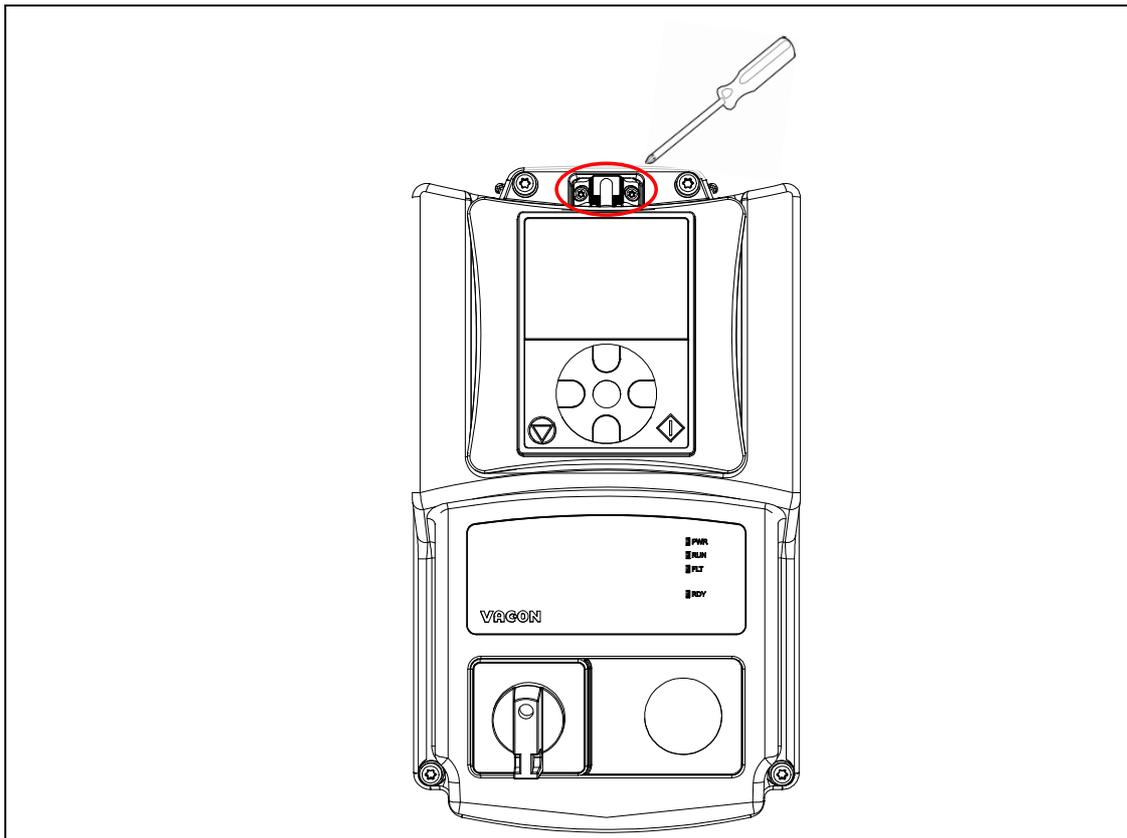


Abbildung 50. Die zwei Schrauben des Steuertafelkabels am Gehäuse des Frequenzumrichters festschrauben. Am Umrichter montierte Steuertafel.

### 8.1.2 STEUERTAFEL - TASTEN

Mit der Steuertafel ist es möglich, die Motordrehzahl zu steuern, den Status des Frequenzumrichters zu überwachen und die Parameter des Frequenzumrichters einzustellen.

Der Tastenbereich der Steuertafel wird auf der folgenden Abbildung gezeigt.

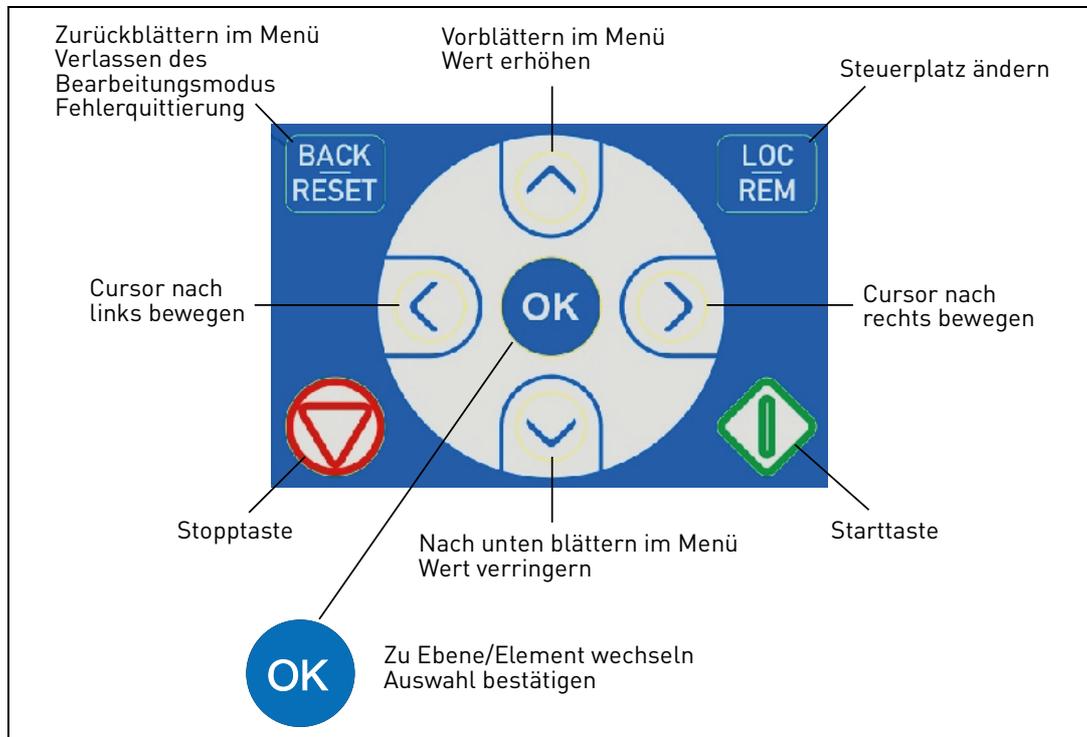


Abbildung 51. Tasten der Steuertafel.

### 8.2 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.

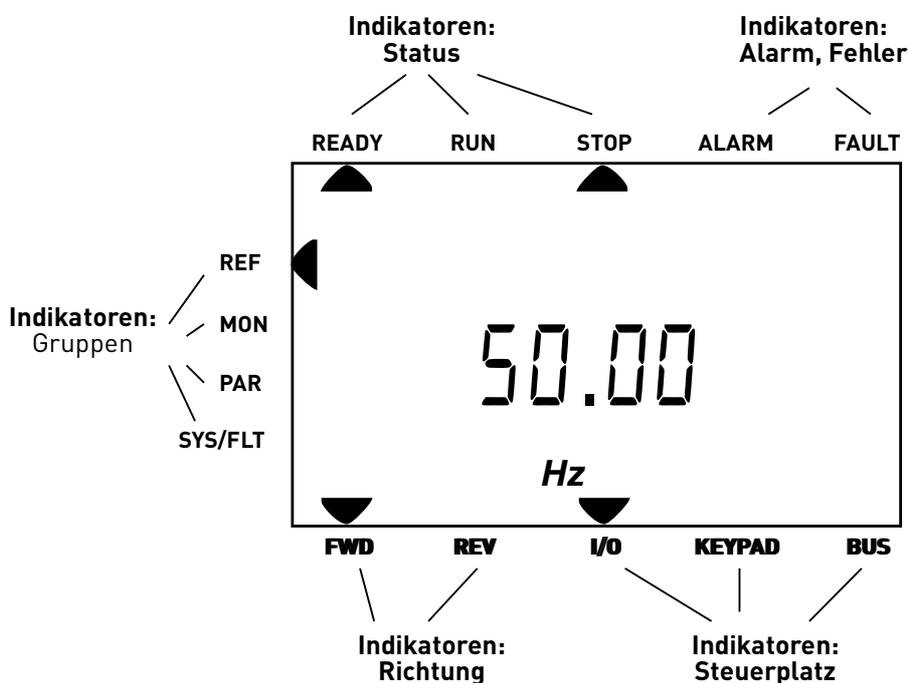


Abbildung 52. Display der Steuertafel.

### 8.3 MENÜSTRUKTUR

Die Daten der Steuertafel sind in Menüs geordnet. Die Pfeile Hinauf und Hinunter benutzen, um zwischen den Menüs zu wechseln. In die Gruppe/Option einsteigen, indem die OK-Taste gedrückt wird, und zum übergeordneten Niveau zurückkehren, indem die Taste Back/Reset gedrückt wird. Die Pfeile auf der linken Displayseite zeigen das aktive Menü. Auf Abbildung 52 ist das Menü REF aktiv. Die unten stehende Tabelle zeigt die Struktur des Hauptmenüs:

<b>Reference(REF)</b>	Steuertafel-Sollwerte
<b>Monitor (MON)</b>	Überwachungswerte
<b>Parameters (PAR)</b>	Anwendungsparameter
<b>System/Fehler (SYS/FLT)</b>	Systemmenü
	Aktive Fehler
	Fehlerspeicher

Tabelle 35. Menüs der Steuertafel.

### 8.4 BENUTZUNG DER STEUERTAFEL

Dieses Kapitel gibt Ihnen Informationen zum Navigieren in den Menüs des Vacon 20 X Frequenzumrichters und zum Bearbeiten der Parameterwerte.

#### 8.4.1 HAUPTMENÜ

Die Menüstruktur der Vacon 20X-Steuerungssoftware setzt sich aus dem Hauptmenü und mehreren Untermenüs zusammen. Nachfolgend wird die Navigation durch das Hauptmenü gezeigt:

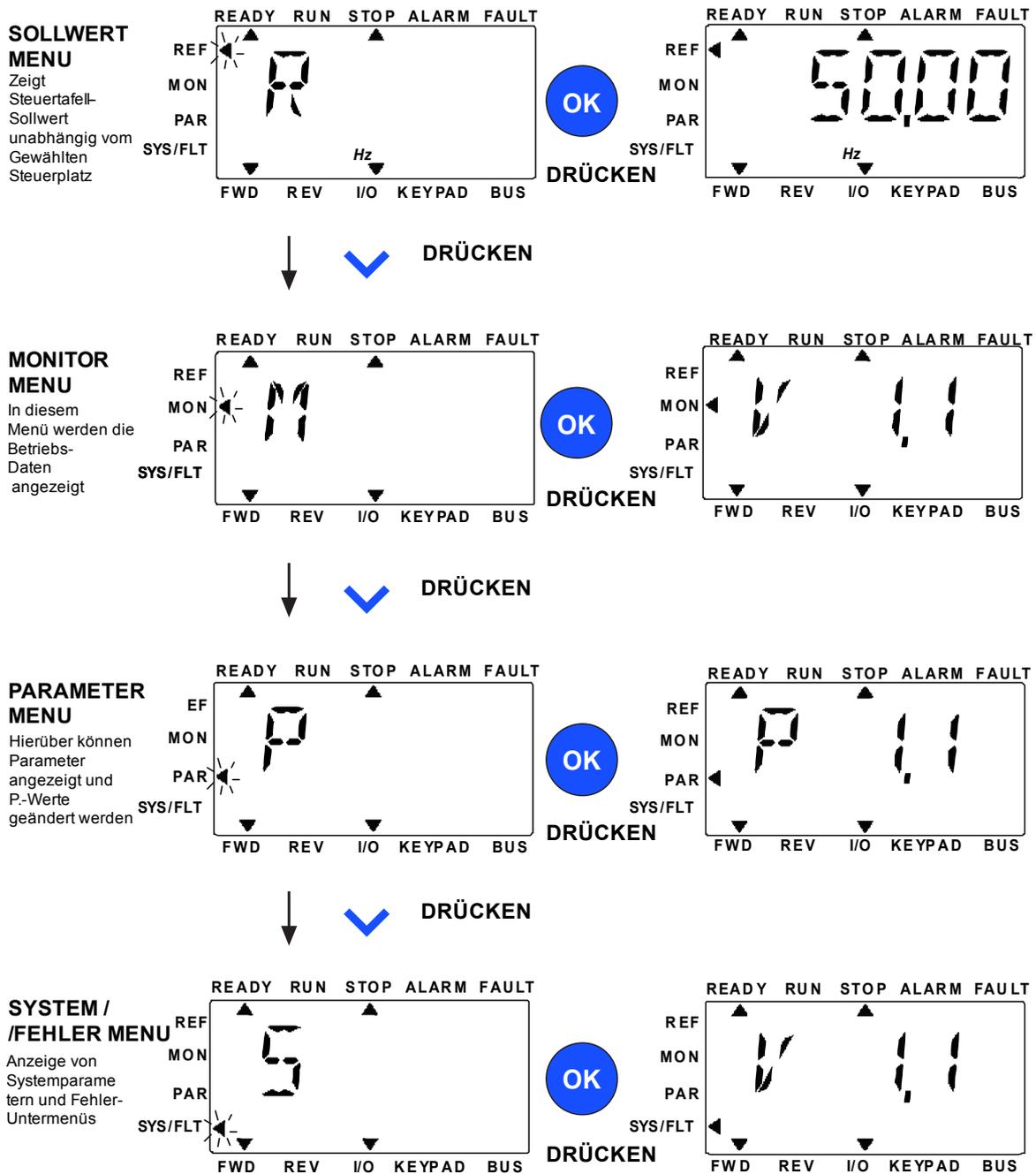


Abbildung 53. Das Hauptmenü des Vacon 20 X.

#### 8.4.2 FEHLER QUITTIEREN

Wenn ein Fehler auftritt und der Frequenzumrichter anhält, die Ursache des Fehlers ausfindig machen, den im Absatz Fehlersuche vorgeschlagenen Eingriff durchführen und die Störung durch Drücken der Taste RESET quittieren.

#### 8.4.3 TASTE LOKALE STEUERUNG / FERNSTEUERUNG

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.

##### **Steuerplätze**

Der *Steuerplatz* ist die Steuerquelle, von der aus der Frequenzumrichter gestartet und angehalten werden kann. Jeder Steuerplatz hat seine eigenen Parameter für die Auswahl des Frequenzsollwerts. Der *Lokale Steuerplatz* für den Frequenzumrichter VACON® 20 X ist immer die Steuertafel. Der *Fernsteuerplatz* wird durch Parameter festgelegt (E/A oder Feldbus). Der ausgewählte Steuerplatz wird in der Statusleiste der Steuertafel angezeigt.

##### **Fernsteuerplatz**

E/A und Feldbus können als Fernsteuerplätze benutzt werden.

##### **Lokale Steuerung**

Die Steuertafel wird immer als Steuerplatz während der lokalen Steuerung benutzt. Die lokale Steuerung hat eine höhere Priorität als die Fernsteuerung. Zum Umschalten zwischen lokaler und Fernsteuerung die Taste LOC/REM auf der Steuertafel drücken.

## 8.4.4 REFERENZMENÜ



Abbildung 54. Referenzmenü

Mit der Pfeiltaste HINAUF / HINUNTER gelangt man zum Referenzmenü (siehe Abbildung 53). Der Referenzwert kann mit der Pfeiltaste HINAUF / HINUNTER, wie in Abbildung 54 gezeigt, geändert werden.

Wenn der Wert stark verändert werden soll, muss zuerst die rechte oder linke Taste gedrückt werden, um die Stelle auszuwählen, die geändert werden soll, und dann die Aufwärts-Taste zum Erhöhen und die Abwärts-Taste zum Verringern des Werts an der gewählten Stelle. Die geänderte Referenzfrequenz wird dann sofort übernommen, ohne ein Drücken der OK-Taste.

**Hinweis!** Die LINKS / RECHTS -Tasten können im lokalen Steuermodus im Ref-Menü zum Ändern der Richtung verwendet werden.

### 8.4.5 ÜBERWACHUNGSMENÜ

Überwachungswerte sind die IST-Werte der gemessenen Signale wie auch der Status einiger Steuerungseinstellungen. Sie erscheinen auf dem Vacon 20X-Display, können aber nicht bearbeitet werden. Die Überwachungswerte sind im Applikationshandbuch aufgelistet.

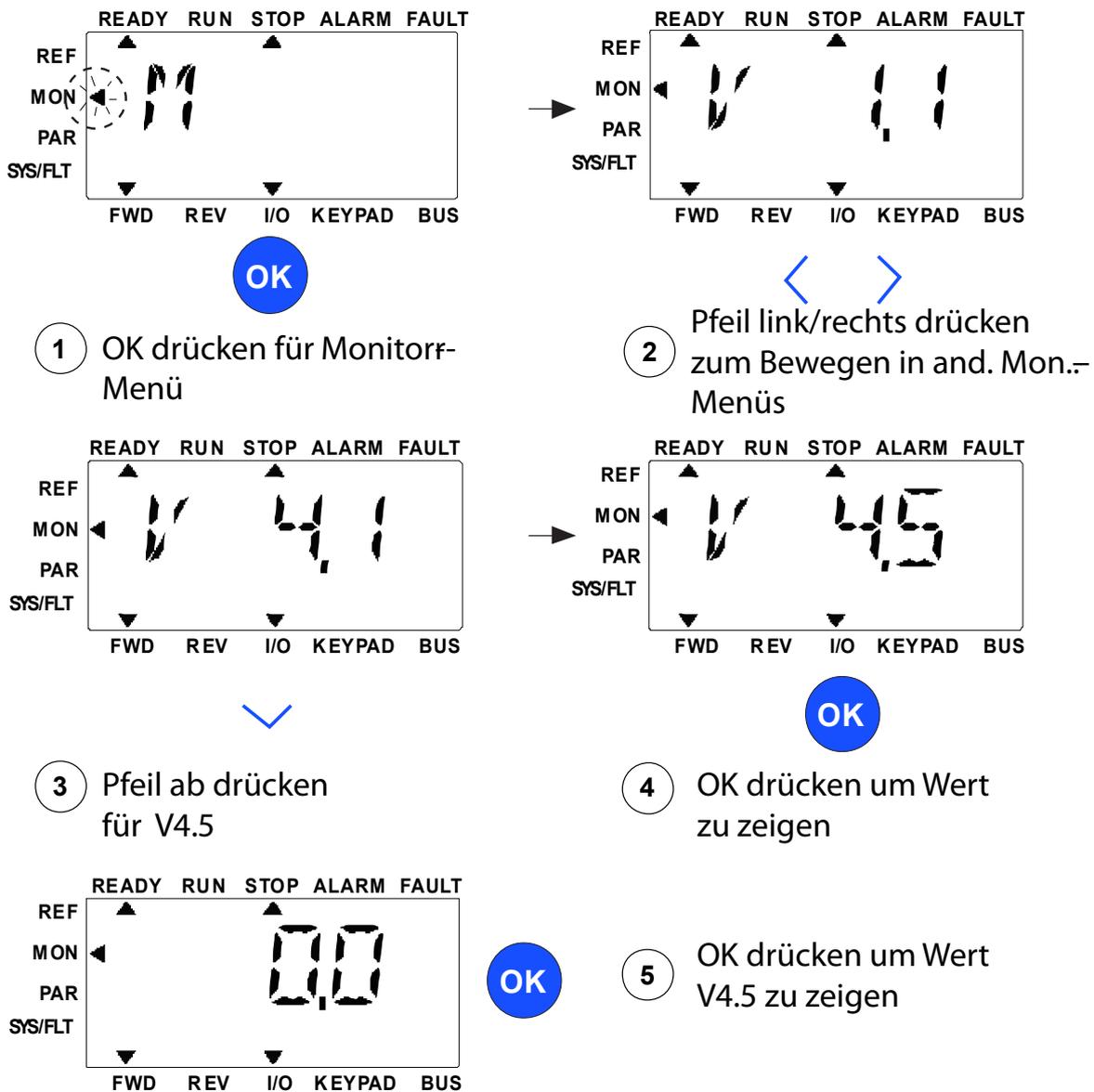


Abbildung 55. Überwachungsmenü

Durch Drücken der Links-/Rechts-Taste kann der IST-Parameter zum ersten Parameter der nächsten Gruppe verändert werden, und zum Durchsuchen des Überwachungsmenüs von V1.x bis V2.1 bis V3.1 bis V4.1. Nach dem Eingeben der gewünschten Gruppe können die Überwachungswerte durch Drücken der Auf/Ab-Tasten durchsucht werden, wie in Abbildung 55 gezeigt. Das ausgewählte Signal und sein Wert werden dann abwechselnd auf dem Display durch Drücken der OK-Taste im Überwachungsmenü (MON menu) angezeigt.

**Hinweis!** Beim Einschalten des Frequenzumrichters, ist die Pfeilspitze des Hauptmenüs auf MON, V x.x oder der Wert des Überwachungsparameters Vx.x wird im Bedienfeld angezeigt. Die Anzeige von Vx.x oder dem Wert des Überwachungsparameters Vx.x wird durch den zuletzt angezeigten Status vor dem Abschalten bestimmt.

### 8.4.6 PARAMETERMENÜ

Im Parametermenü wird nur die Parameterliste für die Schnellinstallation standardmäßig angezeigt. Hinsichtlich der erweiterten Parametergruppen, lesen Sie bitte das Applikationshandbuch. Die folgende Abbildung zeigt die Parametermenü-Anzeige:

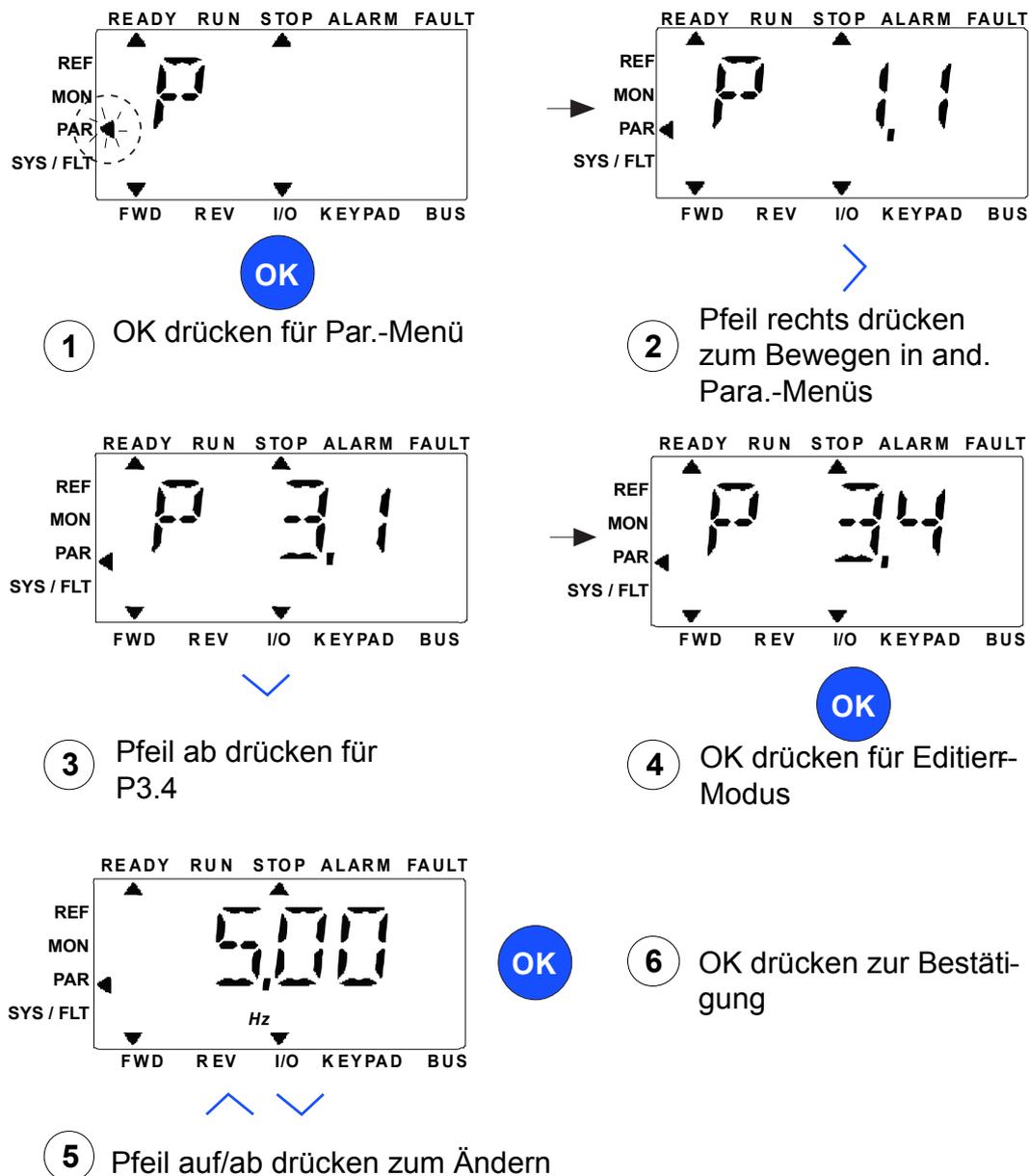


Abbildung 56. Parametermenü

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.

8.4.7 SYSTEM-/FEHLERMENÜ

Das SYS/FLT-Menü enthält das Fehler-Untermenü, das Feldbus-Untermenü und das Systemparameter-Untermenü. Im Systemparameter-Untermenü sind einige bearbeitbare Parameter (P) und einige nicht bearbeitbare Parameter (V) enthalten. Das Fehler-Untermenü des SYS/FLT-Menüs beinhaltet das aktive Fehler-Untermenü und das Fehlerspeicher-Untermenü.

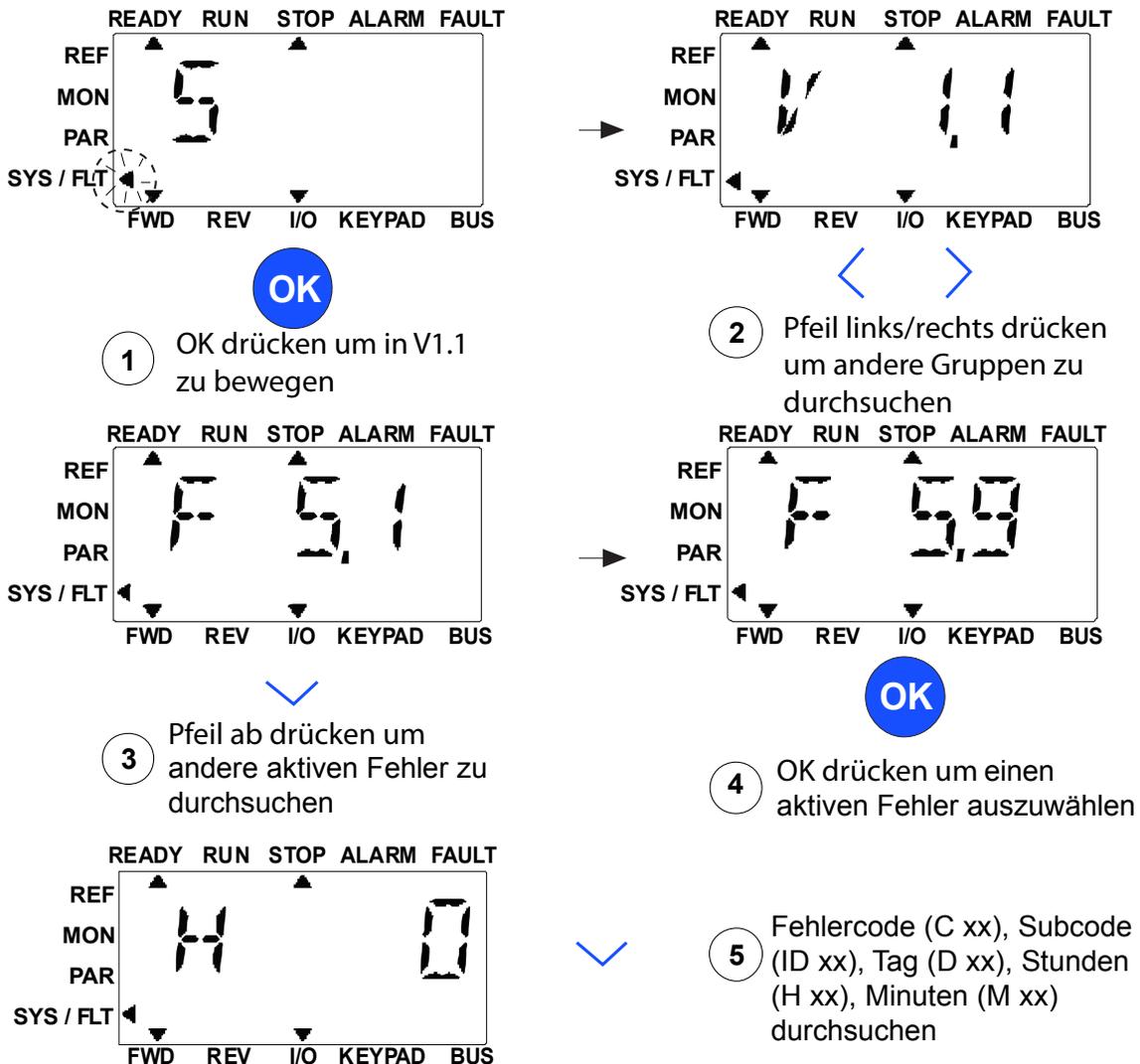


Abbildung 57. System- und Fehlermenü.

### 8.4.7.1 Fehler

In diesem Menü findet man *Active faults* (Aktive Fehler), *Reset faults* (Fehler zurücksetzen), *Fault history* (Fehlerspeicher), *Counters* (Zähler) und *Software info*.

In der aktiven Fehlersituation, blinkt der FEHLER-Pfeil und auf dem Display blinkt der Menüpunkt des aktiven Fehlers mit Fehlercode. Wenn mehrere aktive Fehler (Active faults) vorhanden sind, können Sie diese durch Aufrufen des Untermenüs Aktive Fehler F5.x kontrollieren. F5.1 ist immer der letzte aktive Fehlercode. Die aktiven Fehler können durch längeres Drücken der BACK / RESET Taste (>2 s) zurückgesetzt werden, wenn Sie sich auf der Ebene des Aktive-Fehler-Untermenüs befinden (F5.x). Wenn der Fehler nicht zurückgesetzt werden kann, blinkt er weiter. Es besteht die Möglichkeit, weitere Anzeigemenüs während dem aktiven Fehler auszuwählen, aber in diesem Fall kehrt das Display automatisch zum Fehlermenü zurück, wenn keine Taste innerhalb von 10 Sekunden gedrückt wird. Der Fehlercode, der Subcode und die Werte für Betriebstag, -stunde und -minute bei Auftreten des Fehlers werden im Wertemenü angezeigt (Betriebsstunden = angezeigte Messung).

#### Active faults

Menü	Funktion	Hinweis
<b>Active faults</b>	Wenn ein/mehrere Fehler auftritt/auftreten, beginnt auf dem Display der Name des Fehlers zu blinken. OK drücken, um zum Diagnosenmenü zurückzukehren. Das Untermenü <i>Active faults</i> zeigt die Anzahl der Fehler. Den Fehler auswählen und OK drücken, um das Auftrittsdatum des Fehlers anzuzeigen.	Der Fehler bleibt aktiv, bis er mit der Taste RESET oder mit einem Reset-signal von der E/A-Klemme oder dem Feldbus oder durch Auswahl von <i>Reset faults</i> (siehe unten) quittiert wird. Der Speicher der aktiven Fehler kann maximal 10 Fehler in der Reihenfolge ihres Auftretens speichern.

#### Fault history

Menü	Funktion	Hinweis
<b>Fault history</b>	Die 10 letzten Fehler werden im Fehlerspeicher gespeichert.	Wenn man in den Fehlerspeicher einsteigt und OK auf dem ausgewählten Fehler klickt, wird das Auftrittsdatum des Fehlers angezeigt (Details).

8.5 FEHLERSUCHE

Fehlercode	Fehlername	Subcode	Mögliche Ursache	Abhilfe
1	Überstromschutz		<p>Frequenzumrichter hat einen zu hohen Strom (<math>&gt;4 \cdot I_H</math>) im Motorkabel erfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>plötzliche, starke Lasterhöhung</li> <li>Kurzschluss in den Motorkabeln</li> <li>ungeeigneter Motor</li> </ul>	<p>Last prüfen. Motor prüfen. Kabel und Anschlüsse prüfen. Motor-Einmessung durchführen. Rampenzeiten prüfen.</p>
2	Überspannung		<p>DC-Zwischenkreisspannung hat die festgelegten Grenzwerte überschritten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zu kurze Abbremszeit</li> <li>Bremsschopper ist deaktiviert</li> <li>hohe Überspannungsspitzen im Netz</li> <li>Start/Stop-Seqenz zu schnell</li> </ul>	<p>Abbremszeit verlängern. Bremsschopper oder Bremswiderstand (als Zubehör lieferbar) benutzen. Überspannungsregler aktivieren. Eingangsspannung prüfen.</p>
3	Erdschlussschutz		<p>Strommessung hat erfasst, dass die Summe des Motorphasenstroms nicht gleich Null ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Isolationsfehler in Kabeln oder Motor</li> </ul>	<p>Motorkabel und Motor prüfen.</p>
8	Systemfehler	84	MPI Kommunikation CRC-Fehler	<p>Fehler quittieren und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an den nächsten Vacon-Vertrieb.</p>
		89	HMI empfängt Pufferüberlauf	<p>Kabelverbindung PC-Frequenzumrichter prüfen. EMV-Störpegel nach Möglichkeit reduzieren.</p>
		90	Modbus empfängt Pufferüberlauf	<p>Modbus Spezifikationen für Timeout prüfen. Kabellänge prüfen. EMV-Störpegel nach Möglichkeit reduzieren. Baudrate prüfen.</p>
		93	Fehler bei der Leistungserkennung	<p>EMV-Störpegel nach Möglichkeit reduzieren. Fehler quittieren und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an den nächsten Vacon-Vertrieb.</p>
		97	MPI Offline-Fehler	<p>Fehler quittieren und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an den nächsten Vacon-Vertrieb.</p>
		98	MPI-Treiberfehler	<p>Fehler quittieren und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an den nächsten Vacon-Vertrieb.</p>
		99	Optionskarte Treiberfehler	<p>Kontakt im Steckplatz der Optionskarte prüfen. EMV-Störpegel nach Möglichkeit reduzieren; Fehler quittieren und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an den nächsten Vacon-Vertrieb.</p>
		100	Optionskarte Konfigurationsfehler	<p>Kontakt im Steckplatz der Optionskarte prüfen. EMV-Störpegel nach Möglichkeit reduzieren; Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an den nächsten Vacon-Vertrieb.</p>

Fehlercode	Fehlername	Subcode	Mögliche Ursache	Abhilfe
8	Systemfehler	101	Modbus Pufferüberlauf	Modbus Spezifikationen für Timeout prüfen. Kabellänge prüfen. EMV-Störpegel nach Möglichkeit reduzieren. Baudrate prüfen.
		104	Optionskarte Kanal voll	Kontakte im Steckplatz der Optionskarte prüfen. EMV-Störpegel nach Möglichkeit reduzieren. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an den nächsten Vacon-Vertrieb.
		105	Optionskarte Speicherzuweisung fehlgeschlagen	Kontakte im Steckplatz der Optionskarte prüfen. EMV-Störpegel nach Möglichkeit reduzieren. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an den nächsten Vacon-Vertrieb.
		106	Optionskarte Objekt Warteschlange voll	Kontakte im Steckplatz der Optionskarte prüfen. EMV-Störpegel nach Möglichkeit reduzieren. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an den nächsten Vacon-Vertrieb.
		107	Optionskarte HMI Warteschlange voll	Kontakte im Steckplatz der Optionskarte prüfen. EMV-Störpegel nach Möglichkeit reduzieren. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an den nächsten Vacon-Vertrieb.
		108	Optionskarte SPI Warteschlange voll	Kontakte im Steckplatz der Optionskarte prüfen. EMV-Störpegel nach Möglichkeit reduzieren. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an den nächsten Vacon-Vertrieb.
		111	Fehler beim Kopieren der Parameter	Prüfen, ob die Parametereinstellung mit dem Frequenzumrichter kompatibel ist. Die Steuertafel erst abnehmen, wenn der Kopiervorgang abgeschlossen ist.
		113	Frequenzerfassung Timer-Überlauf	Kontakte der Steuertafel prüfen. EMV-Störpegel nach Möglichkeit reduzieren. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an den nächsten Vacon-Vertrieb.
		114	PC-Steuerung Timeout-Fehler	Bei aktiver PC-Steuerung Vacon Live nicht schließen. Kabelverbindung PC-Frequenzumrichter prüfen. EMV-Störpegel nach Möglichkeit reduzieren.
		115	DeviceProperty Datenformat	Fehler quittieren und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an den nächsten Vacon-Vertrieb.
120	Aufgabenstapel-Überlauf	Fehler quittieren und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an den nächsten Vacon-Vertrieb.		
9	Unterspannung		<p>DC-Zwischenkreisspannung hat die festgelegten Grenzwerte unterschritten.</p> <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> <p><b>HINWEIS!</b> Dieser Fehler wird nur aktiviert, wenn der Frequenzumrichter sich im Status RUN befindet.</p>	<p>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.</p>

Fehlercode	Fehlername	Subcode	Mögliche Ursache	Abhilfe
10	Eingangsphase		Phase der Eingangsleitung fehlt.	Versorgungsspannung, Sicherungen und Kabel prüfen.
11	Ausgangsphase		Strommessung hat erfasst, dass in einer Motorphase kein Strom vorhanden ist.	Motorkabel und Motor prüfen.
13	Frequenzumrichter-Untertemperatur		Zu niedrige Temperatur am Kühlkörper der Leistungseinheit oder an der Platine gemessen. Kühlkörpertemperatur liegt unter -10°C.	Umgebungstemperatur prüfen.
14	Frequenzumrichter-Übertemperatur		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.
15	Blockierter Motor		Motor-Kippschutz hat ausgelöst.	Motor und Last prüfen. Nicht genügend Motorleistung, Parametrierung des Motorblockierschutzes prüfen.
16	Motor-Übertemperatur		Motor ist überlastet.	Motorlast verringern. Wenn keine Motorüberlast vorhanden ist, die Temperaturmodellparameter prüfen.
17	Motorunterlast		Motor ist unterbelastet	Last prüfen. Parametrierung des Unterlastschutzes prüfen.
19	Leistungsüberlastung		Überwachung für Frequenzumrichterleistung	Leistung des Frequenzumrichters zu hoch: Last verringern.
25	Watchdog		Fehler in der Mikroprozessorüberwachung Betriebsstörung Komponentenfehler	Fehler quittieren und neu starten. Wenn der Fehler erneut auftritt, wenden Sie sich bitte an Ihre nächste Vacon-Vertretung.
27	Back EMF		Geräteschutz, wenn mit drehendem Motor gestartet wird	Fehler quittieren und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an den nächsten Vacon-Vertrieb.
30	STO-Fehler		STO-Signal gestattet die Einstellung des Frequenzumrichters auf bereit nicht	Fehler quittieren und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an den nächsten Vacon-Vertrieb.
35	Applikationsfehler	0	Firmware-Schnittstellenversion zwischen Anwendung und Steuerung nicht kompatibel	Eine kompatible Anwendung laden. Bitte wenden Sie sich an Ihre nächste Vacon-Vertretung.
		1	Anwendungssoftware Flash-Fehler	Anwendung nochmals laden
		2	Anwendungsfehler in der Kopfzeile	Eine kompatible Anwendung laden. Bitte wenden Sie sich an Ihre nächste Vacon-Vertretung.
41	IGBT-Temperatur		IGBT-Temperatur (Gerätetemperatur + I2T) zu hoch	Last prüfen. Antriebsauslegung prüfen. Motor-Einmessung durchführen.
50	Fehler 4 mA (Analogeingang)		Ausgewählter Signalbereich: 4...20 mA (siehe Applikationshandbuch) Strom unter 4 mA Signalleitung defekt / unterbrochen Fehlerhafte Signalquelle	Stromquelle und Kreis des Analogeingangs prüfen.

Fehlercode	Fehlername	Subcode	Mögliche Ursache	Abhilfe
51	Externer Fehler		Fehlermeldung am Digitaleingang. Der Digitaleingang wurde als Eingang für externe Fehlermeldungen programmiert. Der Eingang ist aktiv.	Programmierung und von der Fehlermeldung angegebene Geräte prüfen. Verkabelung des entsprechenden Geräts ebenfalls prüfen.
52	Kommunikationsfehler Steuertafel		Verbindung zwischen Steuertafel und Frequenzumrichter ist unterbrochen	Steuertafelanschluss und Steuertafelkabel prüfen.
53	Fehler Felddbuskommunikation		Die Datenverbindung zwischen dem Felddbus-Master und der Felddbus-Platine ist unterbrochen	Installation und Felddbus-Master prüfen.
54	Felddbus Schnittstellenfehler		Optionskarte oder Steckplatz defekt	Karte und Steckplatz prüfen.
55	Falscher Run-Befehl		Falscher Run-Alarm und Stopp-Befehl	Vorwärts- und Rückwärts-Lauf gleichzeitig aktiviert
56	Temperatur		Temperaturfehler	OPTBH Platine ist installiert und die gemessene Temperatur liegt oberhalb (oder unterhalb) der Grenze
57	Einmessung		Einmessungsalarm	Die Motor-Einmessung wurde nicht erfolgreich abgeschlossen
63	Schnell-Stopp		Schnell-Stopp aktiviert	Der Frequenzumrichter wurde mit einem Schnell-Stopp-Digitaleingang oder einem Schnell-Stopp-Befehl über Felddbus gestoppt

## 8.6 OPTIONSKARTEN

Die Produktfamilie der Frequenzumrichter VACON® 20 X umfasst eine breite Auswahl an Expansionskarten, mit denen die verfügbaren E/A-Ressourcen des Frequenzumrichters VACON® 20 X erhöht und seine Einsatzvielseitigkeit gesteigert werden kann.

Die Steuereinheit des VACON® 20 X verfügt über einen Kartensteckplatz (mit D gekennzeichnet). Für die Position des Steckplatzes siehe Kapitel 5. Bei der Lieferung des Frequenzumrichter ab Werk enthält der Kartensteckplatz der Steuereinheit normalerweise keine Optionskarte.

Es werden die folgenden Optionskarten unterstützt:

Bestellcode	Beschreibung	Hinweis
OPT-B1-V	Optionskarte mit sechs bidirektionalen Klemmen.	Mit Brückenblöcken kann jede Klemme als Digitaleingang oder -ausgang benutzt werden.
OPT-B2-V	E/A-Expansionskarte mit Thermistoreingang und zwei Relaisausgängen.	
OPT-B4-V	E/A-Expansionskarte mit einem galvanisch isolierten Analogeingang und zwei galvanisch isolierten Analogausgängen (Standardsignale 0(4)...20mA).	
OPT-B5-V	E/A-Expansionskarte mit drei Relaisausgängen	
OPT-B9-V	E/A-Expansionskarte mit fünf 42...240 VAC-Digitaleingängen und einem Relaisausgang.	
OPT-BF-V	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).
OPT-BH-V	Karte für die Temperaturmessung mit drei separaten Kanälen.	Unterstützte Sensoren: PT100, PT1000, NI1000, KTY84-130, KTY84-150, KTY84-131
OPT-BK-V	ASi Optionskarte	Optionskarte der AS-Schnittstelle
OPT-C4-V	LonWorks-Optionskarte	Steckverbinder mit Schraubklemmen
OPT-C3/E3-V	Profibus DP-Optionskarte	Steckverbinder mit Schraubklemmen
OPT-C5/E5-V	Profibus DP-Optionskarte	Sub-D-Verbinder mit 9 Stiften
OPT-C6/E6-V	CANopen-Optionskarte	
OPT-C7/E7-V	DeviceNet-Optionskarte	
OPT-CI-V	Modbus TCP Optionskarte	
OPT-CP-V	Profinet Optionskarte	
OPT-CQ-V	Ethernet IP Optionskarte	
OPT-EC-V	EtherCat-Optionskarte	

Tabelle 36. Von VACON® 20X unterstützte Optionskarten.

Siehe das Betriebshandbuch der Optionskarten für deren Einsatz und Installation.

## 8.6.1 OPTIONSKARTENINSTALLATION



**HINWEIS!** Es dürfen keine Optionskarten oder Feldbus-Platinen bei einem Frequenzumrichter hinzugefügt oder ausgetauscht werden, wenn das Gerät eingeschaltet ist. Dies kann die Platinen beschädigen.

1

- Die Abdeckung des Frequenzumrichters öffnen.

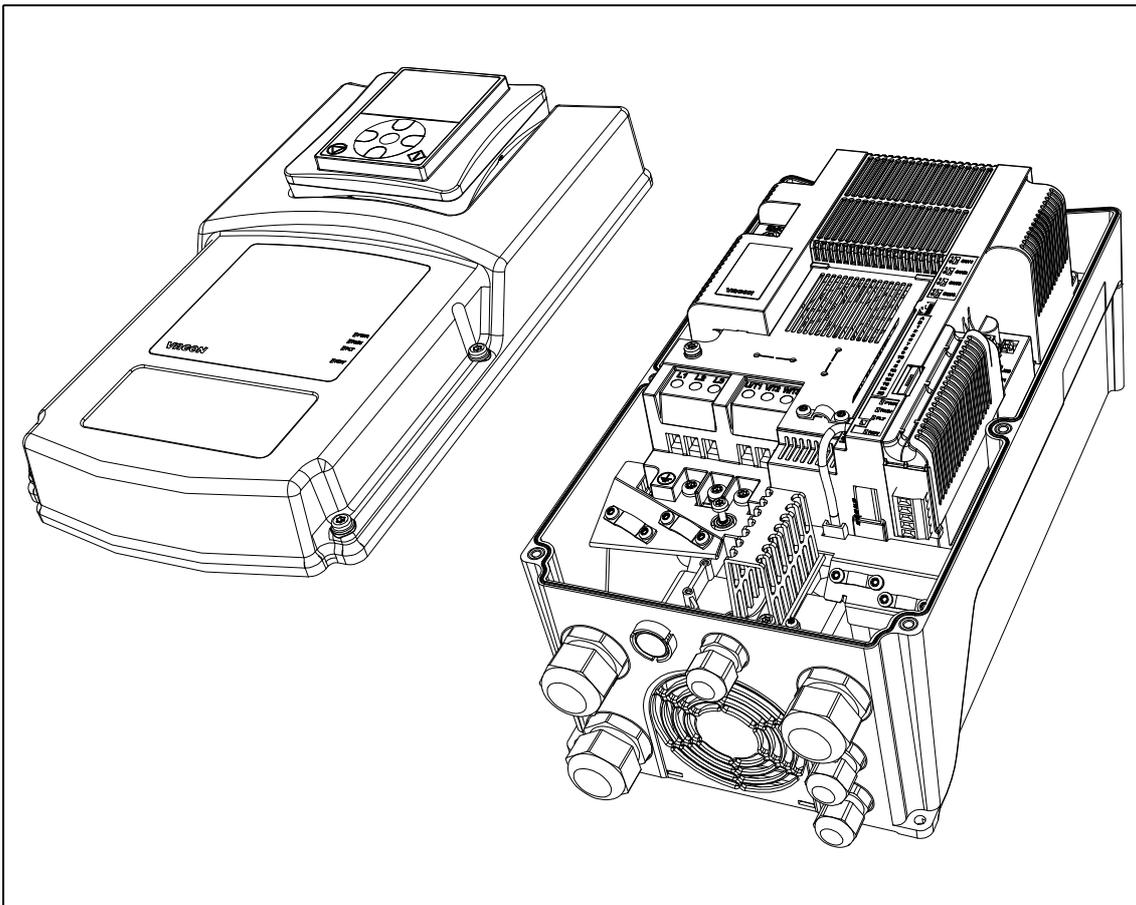


Abbildung 58. Öffnung der Hauptabdeckung, MU3 Beispiel.



Die Relaisausgänge und andere E/A-Klemmen können eine gefährliche Steuerspannung aufweisen, auch wenn der Frequenzumrichter vom Netz getrennt ist.

2

- Die Abdeckung des Options-Steckplatzes abnehmen.

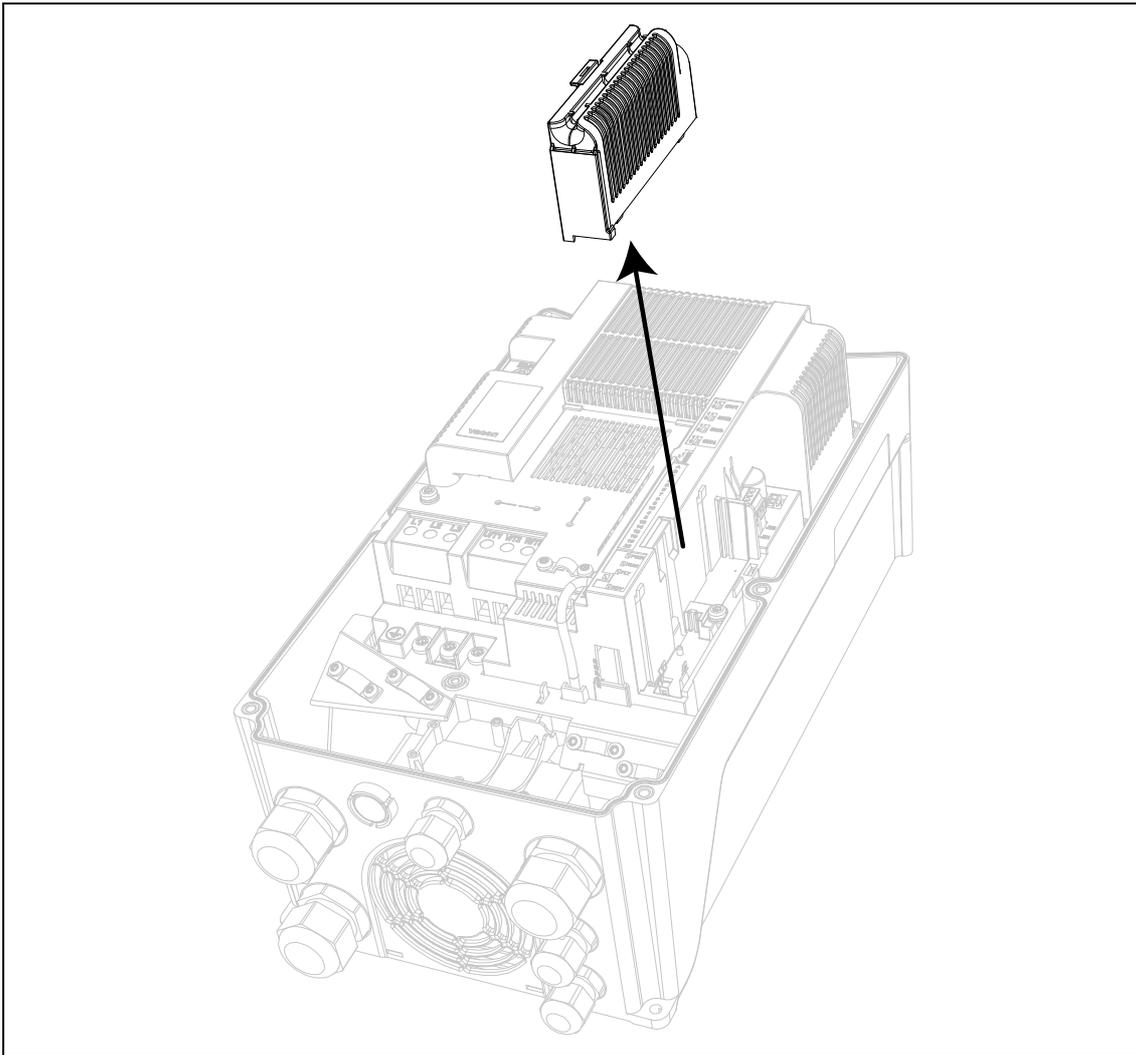


Abbildung 59. Entfernung der Abdeckung des Options-Steckplatzes.

3

- Sicherstellen, dass auf dem Aufkleber des Platinensteckers "dv" (dual voltage - Dualspannung) steht. Das bedeutet, dass die Platine mit Vacon 20X kompatibel ist. Siehe unten:

Slot coding

9116.emf

- **HINWEIS:** Inkompatible Platinen dürfen beim Vacon 20X nicht installiert werden. Kompatible Platinen haben eine Steckplatzkodierung, die eine Anbringung der Platinen ermöglicht (siehe oben).

**4**

- Die Optionskarte wie auf unten stehendem Bild ersichtlich in den Steckplatz stecken.

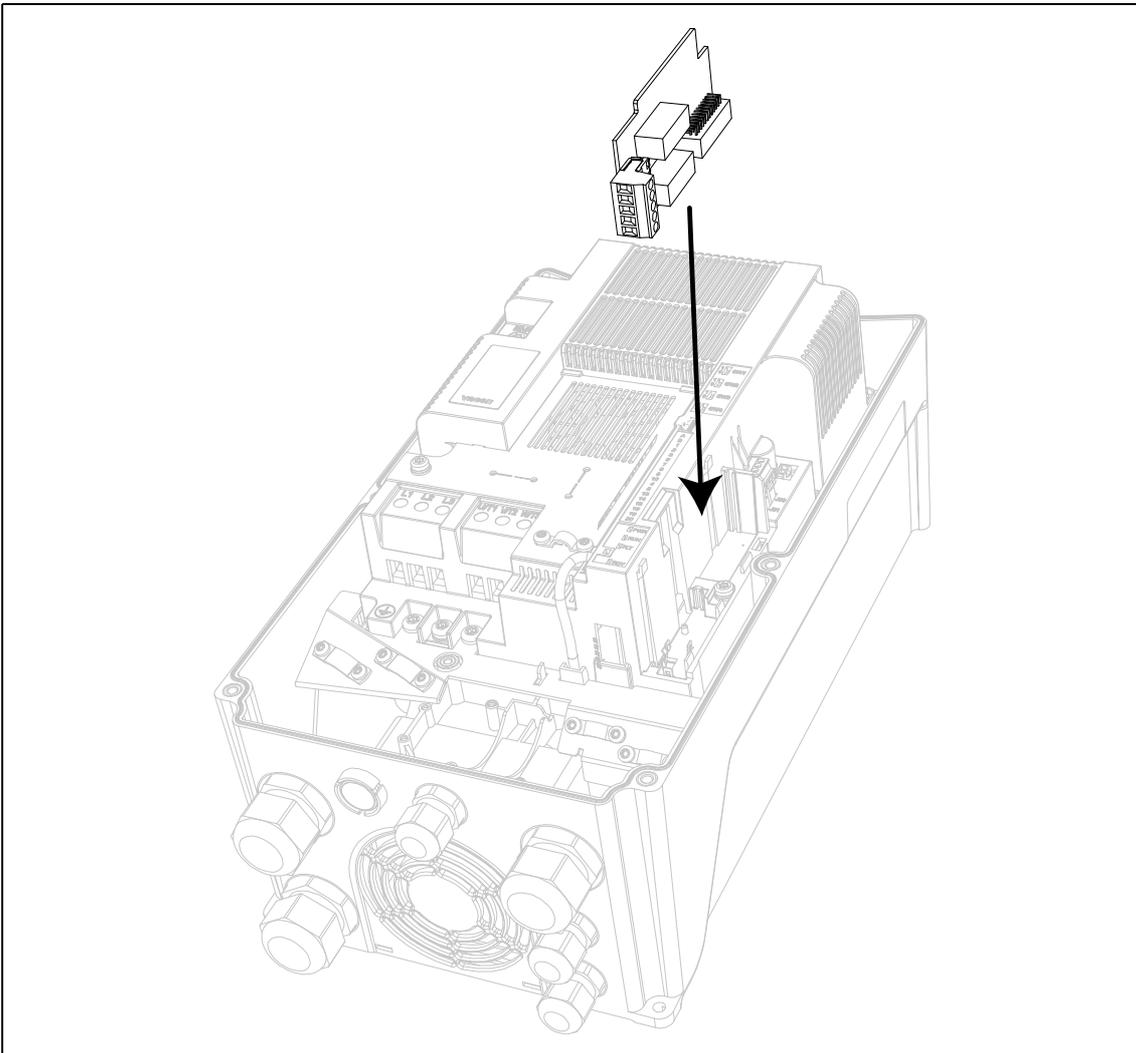


Abbildung 60. Optionskarteninstallation

**5**

- Die Steckplatz-Abdeckung anbringen.

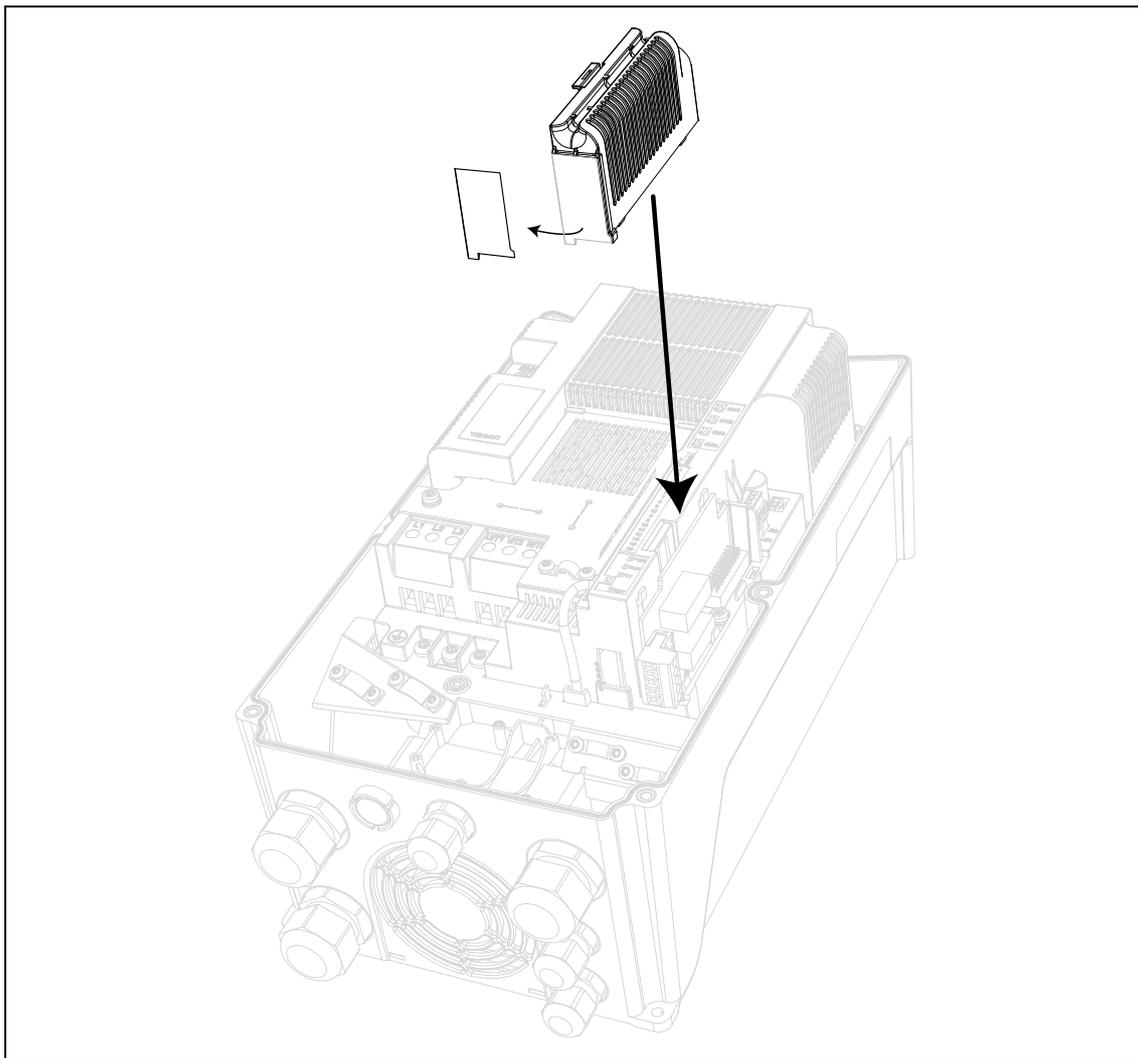


Abbildung 61. Anbringen der Steckplatz-Abdeckung: Entfernen Sie die Plastiköffnung für die Klemmen der Optionskarte.

### 8.7 NETZSCHALTER

Der *Netzschalter* dient dazu, den VACON® 20 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 der Vorderseite des Umrichters montiert werden. Siehe Abbildung 65.

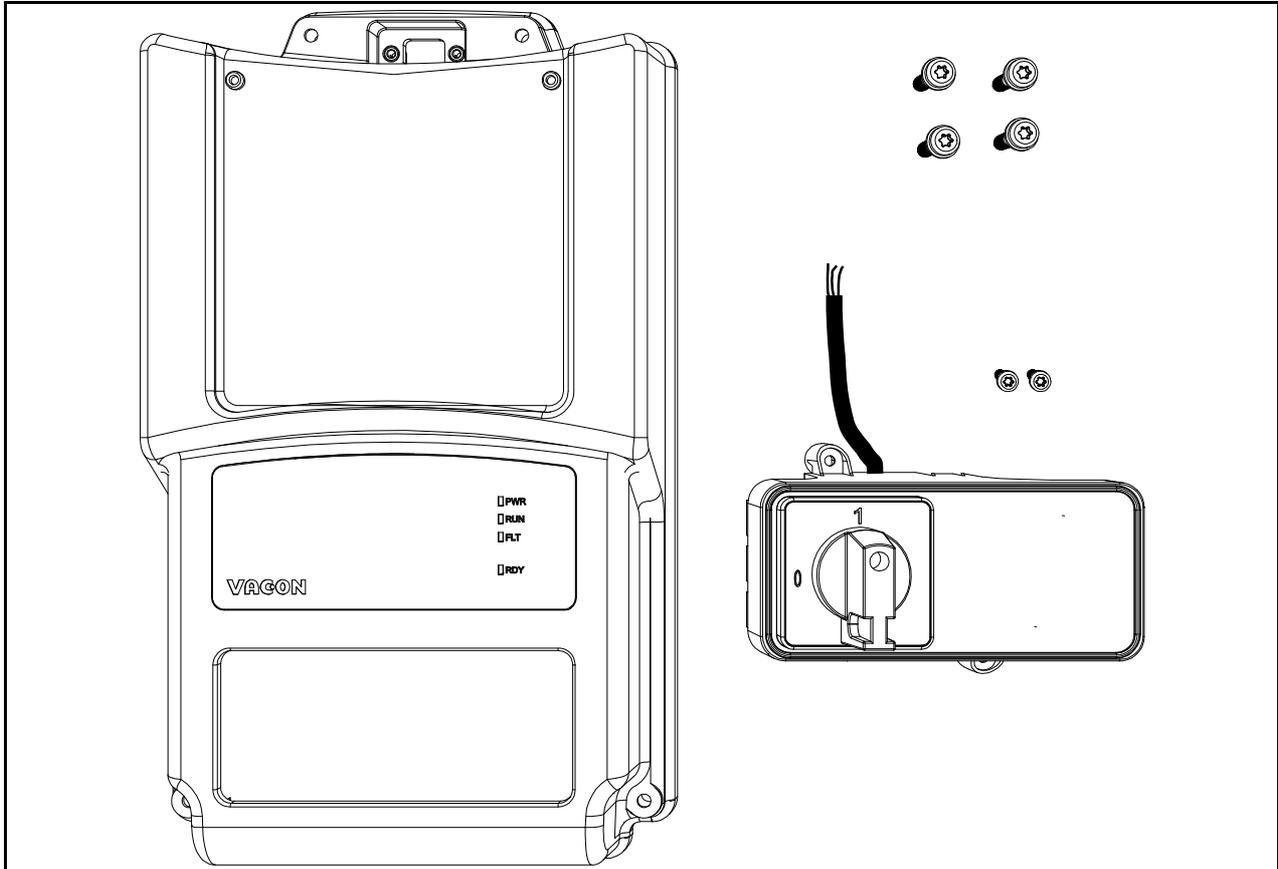


Abbildung 62. Das Ersatzteilset für die Netzschalter-Option (MU2-Beispiel)

Baugröße	Beschreibung und Typenbezeichnung	Artikel	Menge
MU2	MU2 QDSS Option Ersatzteilset 60S01128	Hauptschalter 40A NLT40 Montage	1
		MU2-Deckel für Hauptschalter	1
		M4x14 Schraube	2
		M5x23 Schrauben	4
MU2 1-phasig	MU2 QDSS Option Ersatzteilset 60S01128	Hauptschalter 40A NLT40 Montage	1
		MU2-Deckel für Hauptschalter	1
		M4x14 Schraube	2
		M5x23 Schrauben	4
MU3	MU3 QDSS Option Ersatzteilset 60S01129	Hauptschalter 40A NLT40 Montage	1
		MU3-Deckel für Hauptschalter	1
		M4x14 Schraube	2
		M5x23 Schrauben	6

Tabelle 37. Inhalt des Netzschalter-Sets

8.7.1 INSTALLATION

<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entfernen Sie den Deckel vom Frequenzumrichter. Siehe Abbildung 63.</li> </ul>
----------	---

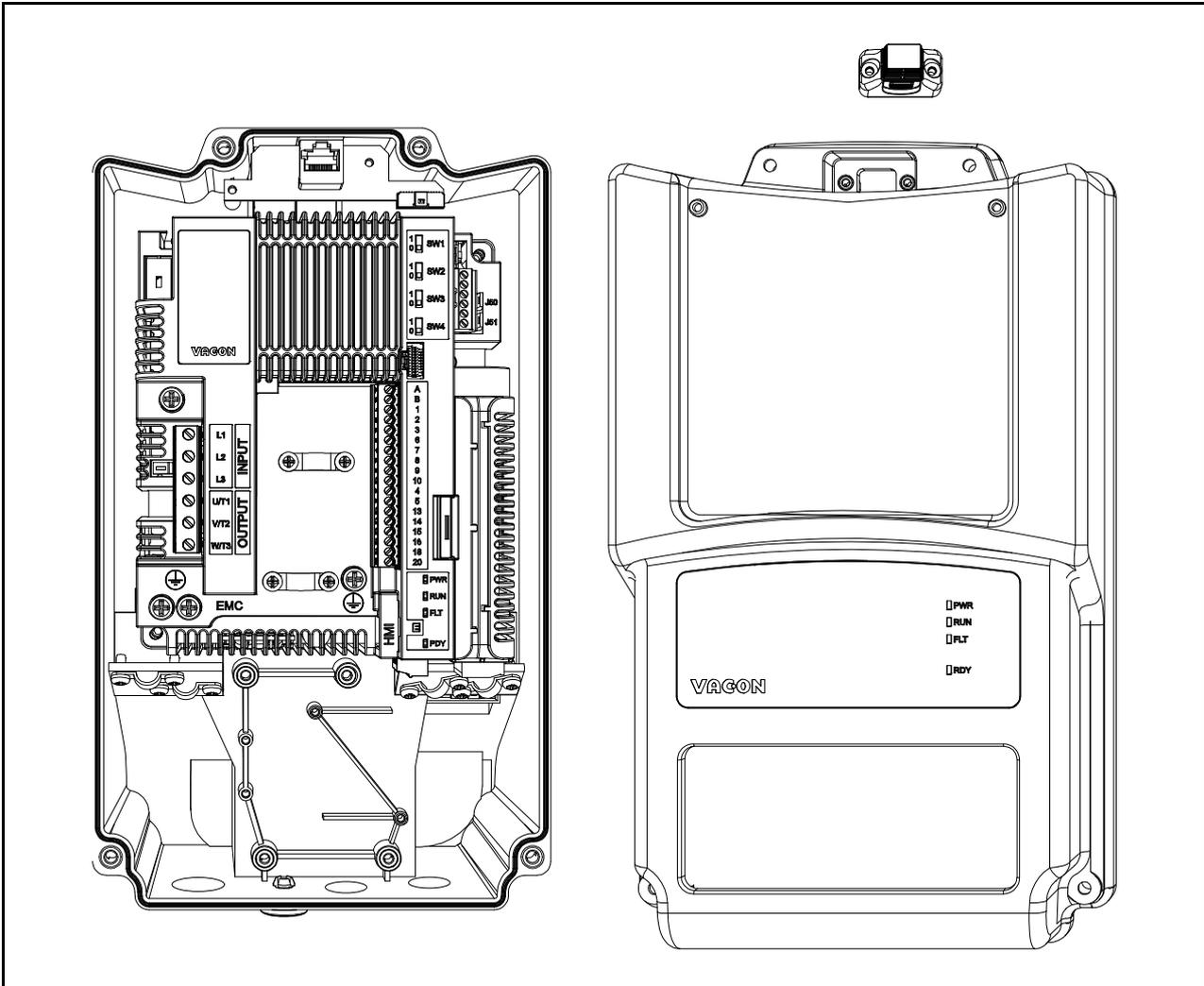


Abbildung 63. Geöffneter Deckel (MU2 3-phasige Baureihe).

<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nur die Eingangslöcher öffnen, die für die Verlegung der Kabel benötigt werden. Die Kabel gehen durch diese Öffnung.</li> </ul>
<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Netzkabel an den Netzschalter anschließen, indem man es von unten durch die Kabelverschraubung (Kabelverschraubung zum Abdichten des Kabels am Frequenzumrichter benutzen) und dann durch den Klemmenkasten führt, wie auf der nachfolgenden Abbildung gezeigt wird.</li> </ul>
<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Den Netzschalter mit den Kabeln in den Frequenzumrichter einsetzen und ihn mit den zugehörigen Schrauben befestigen.</li> </ul>
<b>5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Kabel vom Netzschalter an die Leitungsklemme anschließen. Die Kabel müssen an die Klemmen L1, L2 und L3 angeschlossen werden.</li> </ul> <p><b>Hinweis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Für 1-phasige Baureihe verbinden BLUE-Kabel an N und BROWN-Kabel an L.</li> </ul>
<b>6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Kabel mit Kabelschellen befestigen.</li> </ul>

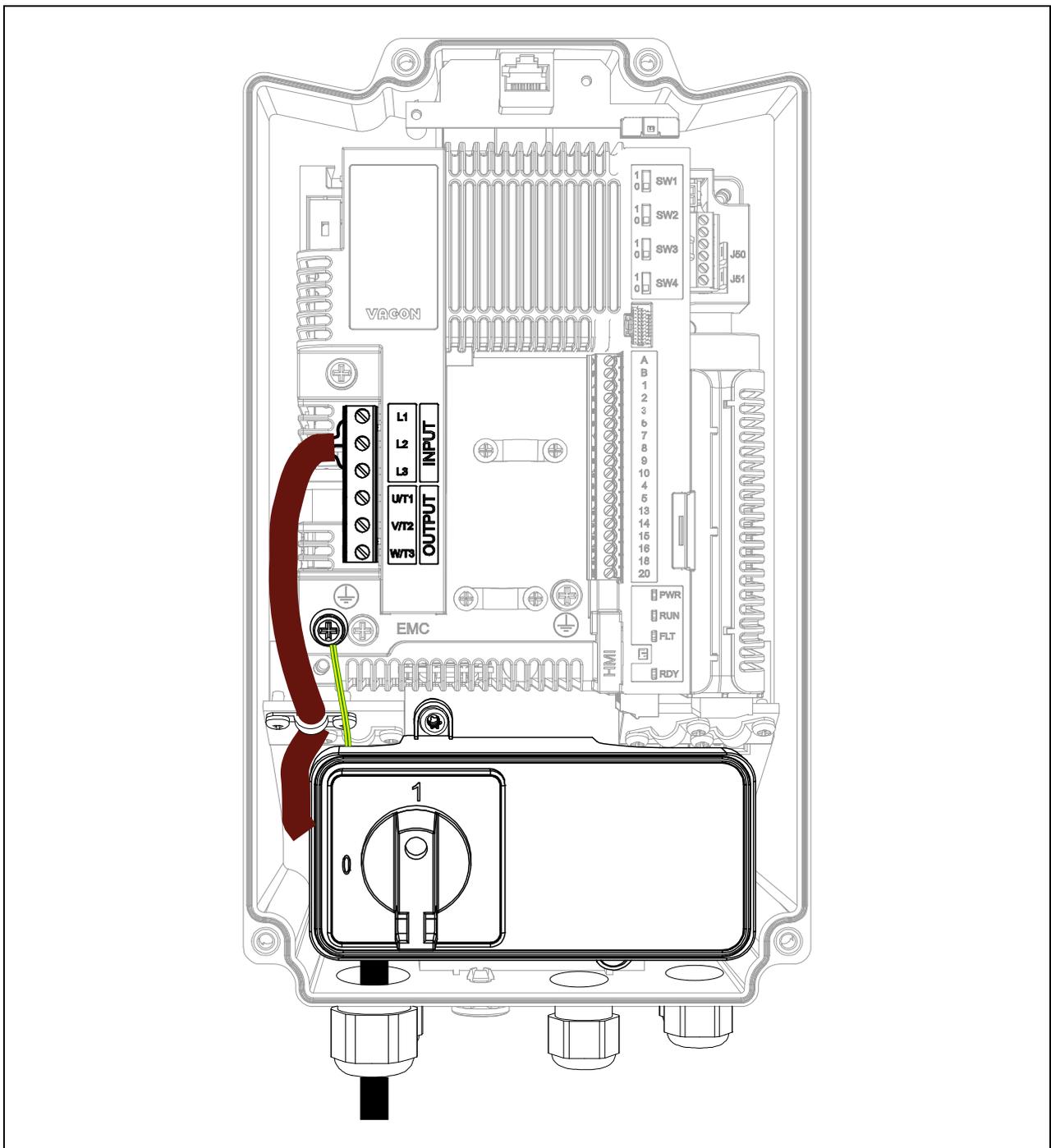


Abbildung 64. Netzschalter und Kabel verbunden (MU2 3-phasige Baureihe).

**7**

- Verbinden Sie das MASSE-Kabel mit der richtigen Klemme (siehe gelb-grünes Kabel in Abbildung 64).

**8**

- Montieren Sie den Kunststoffdeckel mit seinen Schrauben und der HMI-Kappe auf dem Frequenzumrichter: Die Installation ist abgeschlossen. Siehe Abbildung 65.

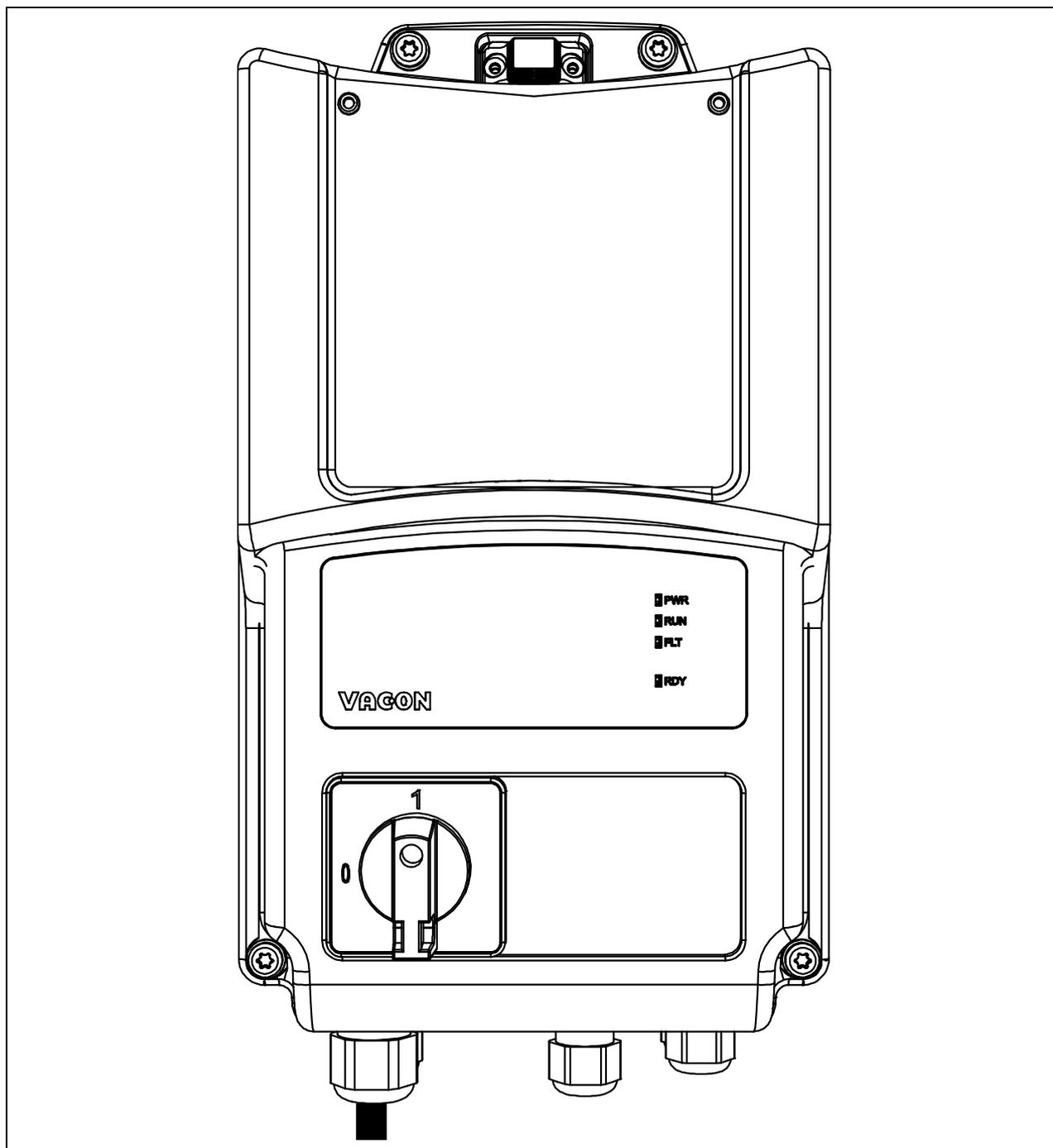


Abbildung 65. Den Kunststoffdeckel montieren.

### 8.8 EINFACHES BEDIENFELD

Das *Einfache Bedienfeld* soll zusammen mit dem Netzschalter eine lokale Steuerung mit Start/Stop-Wählschalter und Potentiometer für den Frequenzsollwert bieten, um den VACON® 20 X vom Stromnetz zu trennen, wenn z.B. Servicemaßnahmen erforderlich sind. Diese Option kann an der Vorderseite des Umrichters montiert werden. Siehe Abbildung 66.

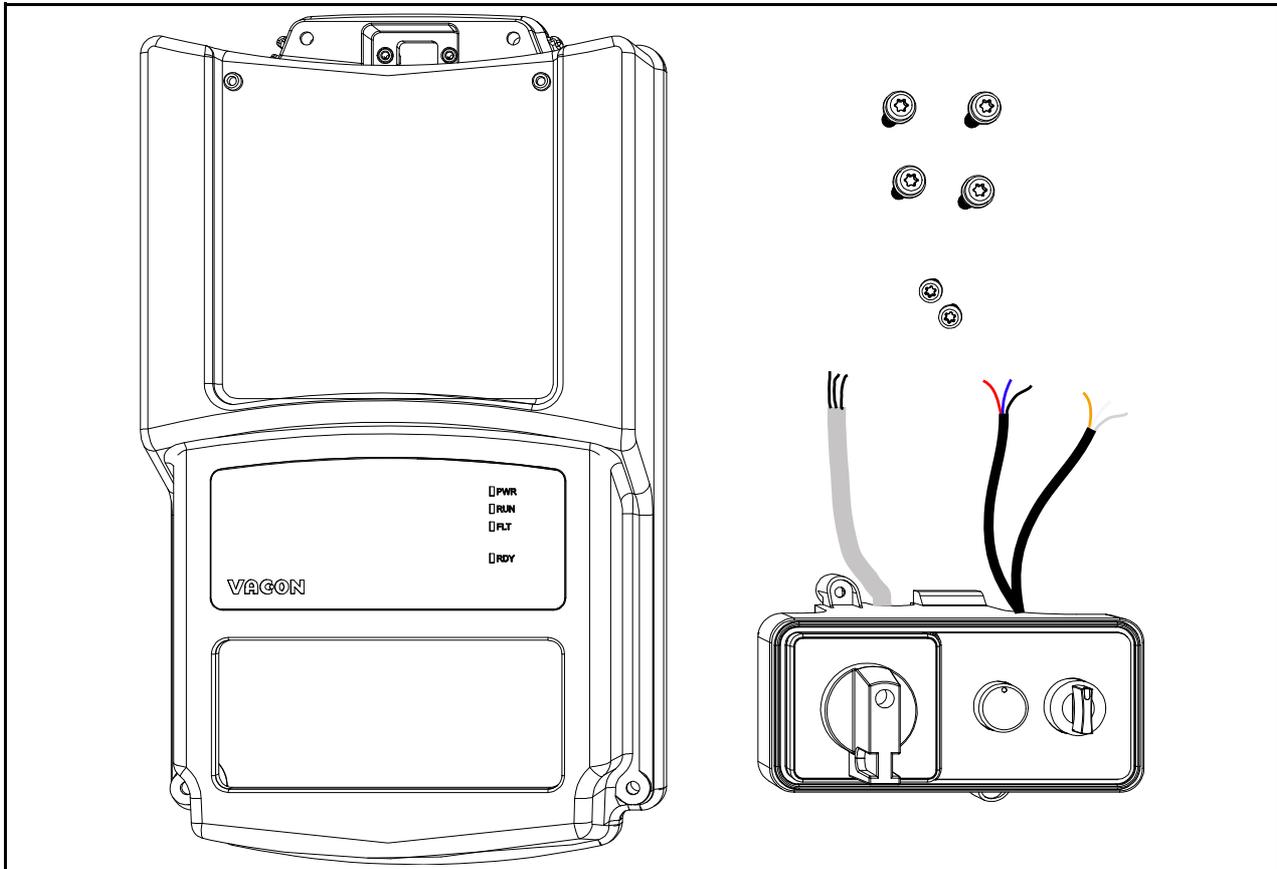


Abbildung 66. Das Ersatzteilset für die Option mit Einfachem Bedienfeld (MU2 3-phasige Baureihe).

Baugröße	Beschreibung und Typenbezeichnung	Artikel	Menge
MU2	MU2 QDSH Option Ersatzteilset 60S01208	Hauptschalter 40A NLT40 und Bedienfeld-Montage	1
		MU2-Deckel für Hauptschalter	1
		M4x14 Schraube	2
		M5x23 Schrauben	4
MU2 1-phasig	MU2 QDSH Option Ersatzteilset 60S01208	Hauptschalter 40A NLT40 und Bedienfeld-Montage	1
		MU2-Deckel für Hauptschalter	1
		M4x14 Schraube	2
		M5x23 Schrauben	4
MU3	MU3 QDSH Option Ersatzteilset 60S01209	Hauptschalter 40A NLT40 und Bedienfeld-Montage	1
		MU3-Deckel für Hauptschalter	1
		M4x14 Schraube	2
		M5x23 Schrauben	6

Tabelle 38. Inhalt des Sets für das Einfache Bedienfeld

8.8.1 INSTALLATION

<b>1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entfernen Sie den Deckel vom Frequenzumrichter. Siehe Abbildung 67.</li> </ul>
----------	---

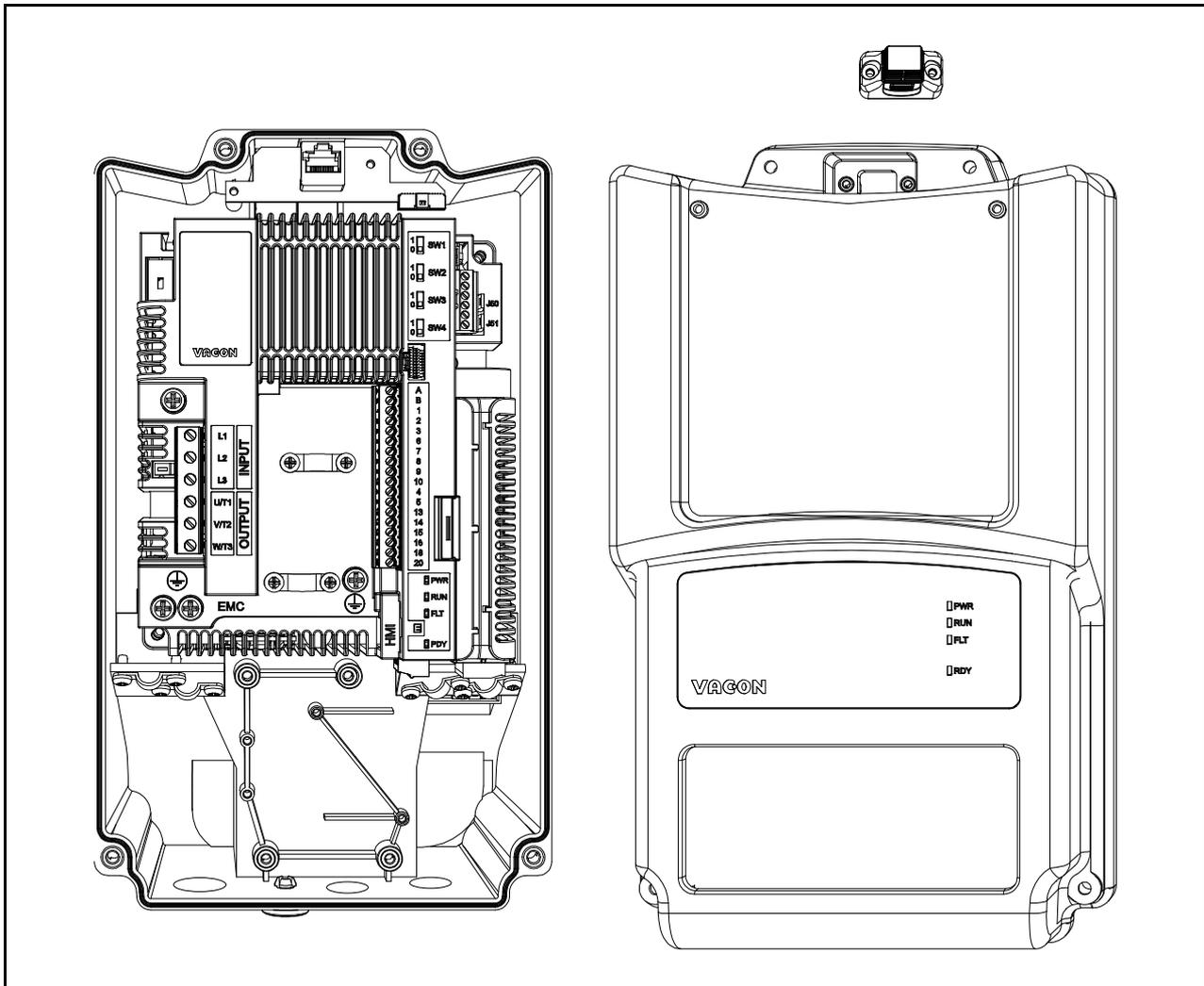


Abbildung 67. Geöffneter Deckel (MU2 3-phasige Baureihe).

<b>2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nur die Eingangslöcher öffnen, die für die Verlegung der Kabel benötigt werden. Die Kabel gehen durch diese Öffnung.</li> </ul>
<b>3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Netzkabel an den Netzschalter anschließen, indem man es von unten durch die Kabelverschraubung (Kabelverschraubung zum Abdichten des Kabels am Frequenzumrichter benutzen) und dann durch den Klemmenkasten führt, wie auf der nachfolgenden Abbildung gezeigt wird.</li> </ul>
<b>4</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das zusammengesetzte einfache Bedienfeld mit den Kabeln in den Frequenzumrichter einsetzen und mit den dazugehörigen Schrauben befestigen.</li> </ul>
<b>5</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Kabel vom Netzschalter an die Leitungsklemmen anschließen. Die Kabel müssen an die Klemmen L1, L2 und L3 angeschlossen werden.</li> </ul> <p><b>Hinweis:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Für 1-phasige Baureihe verbinden BLUE-Kabel an N und BROWN-Kabel an L.</li> </ul>
<b>6</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Kabel mit Kabelschellen befestigen.</li> </ul>

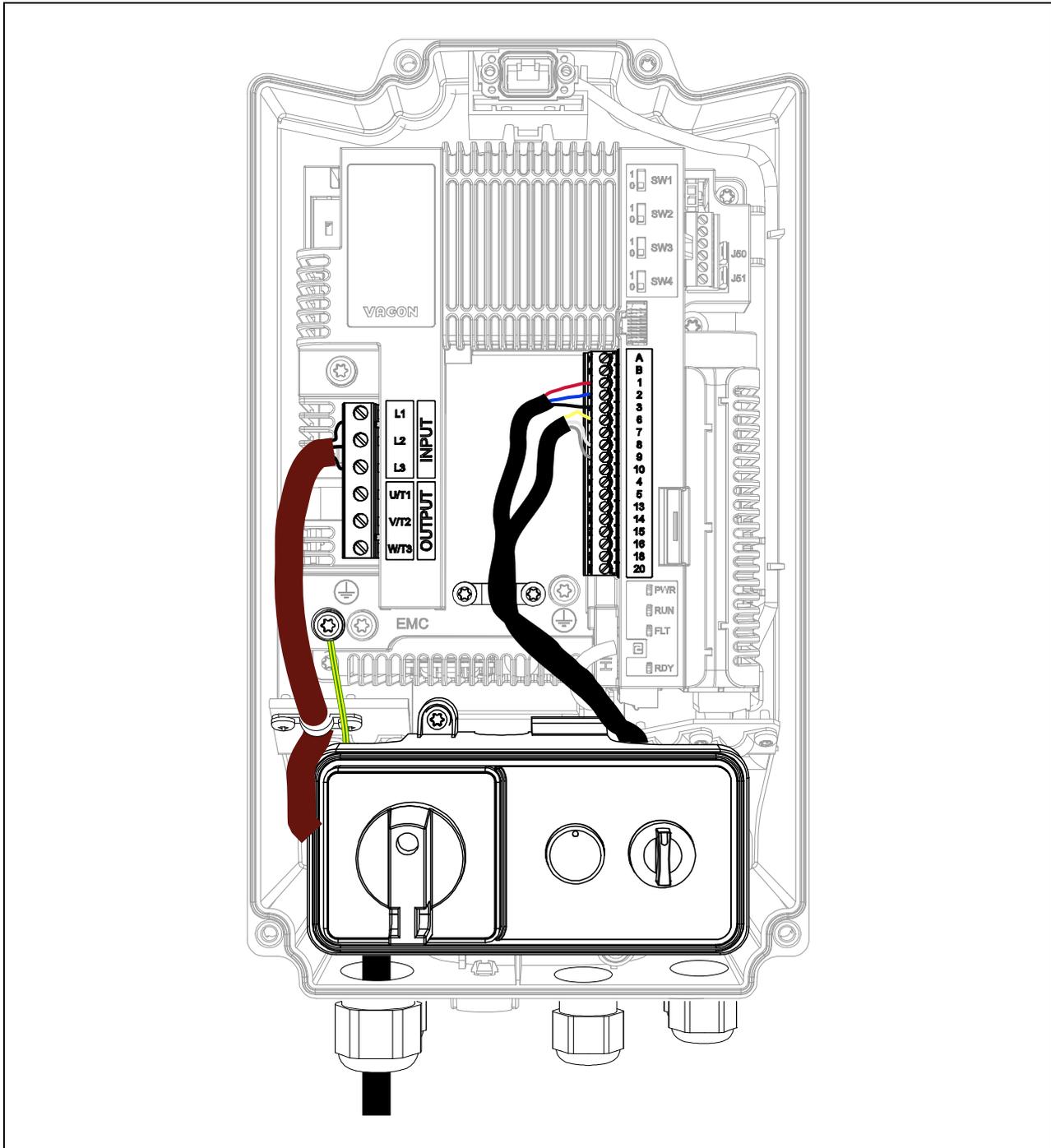
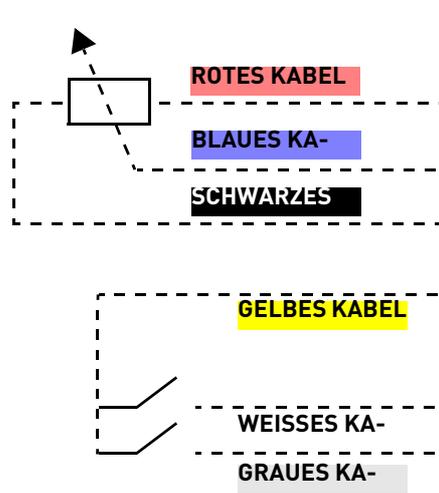


Abbildung 68. Einfaches Bedienfeld angeschlossen (MU2 3-phasige Baureihe).

<b>7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbinden Sie das MASSE-Kabel mit der richtigen Klemme (siehe gelb-grünes Kabel in Abbildung 64).</li> </ul>
<b>8</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbinden Sie die Kabel vom Potentiometer und vom Wählschalter mit den I/O-Steuerklemmen. Die Kabel müssen mit den I/O-Klemmen, wie in Abbildung 68 und in der Tabelle 39 dargestellt, verbunden werden.</li> </ul>
<b>9</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das RÖTE, BLAUE und SCHWARZE Kabel sind die Signalkabel vom Potentiometer.</li> </ul>
<b>10</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das GELBE, WEISSE und GRAUE Kabel sind die Signalkabel vom Wählschalter.</li> </ul>

Tabelle 39. Kontrollieren Sie die E/A-Klemmsignal-Anschlüsse an das einfache Bedienfeld.



E/A-Standard-Klemmen		
Klemme		Signal
A	RS485_A	Serieller Bus, negativ
B	RS485_B	Serieller Bus, positiv
1	+10 Vref	Bezugsausgang
2	AI1+	Analogeingang, Spannung oder Strom
3	GND	Masse für E/A-Signale
6	24Vout	24V Hilfsspannung
7	DIN COM	gemeinsame Masse Digitaleingänge
8	DI1	Digitaleingang 1
9	DI2	Digitaleingang 2
10	DI3	Digitaleingang 3
4	AI2+	Analogeingang, Spannung oder Strom
5	GND	Masse für E/A-Signale
13	DO1-	Gemeinsame Masse Digitalausgang 1
14	DI4	Digitaleingang 4
15	DI5	Digitaleingang 5
16	DI6	Digitaleingang 6
18	AO1+	Analogsignal (+Ausgang)
20	DO1+	Digitalausgang 1

Funktion	Beschreibung	Kabelfarben	Klemme
Potentiometer	10V Referenzausgang	ROTES KABEL	1
	AI1+	BLAUES KABEL	2
	AI1-	Schwarzes Kabel	3
Wahlschalter	24V Hilfsspannung	Gelbes Kabel	6
	Digitaler Eingang DI1	Weisses Kabel	8
	Digitaler Eingang DI2	Graues Kabel	9

Tabelle 40. Einfaches Bedienfeld - Anschlussbeschreibung

**11**

- Montieren Sie den Kunststoffdeckel mit seinen Schrauben und der HMI-Kappe auf den Frequenzumrichter: Die Installation ist abgeschlossen. Siehe Abbildung 69.

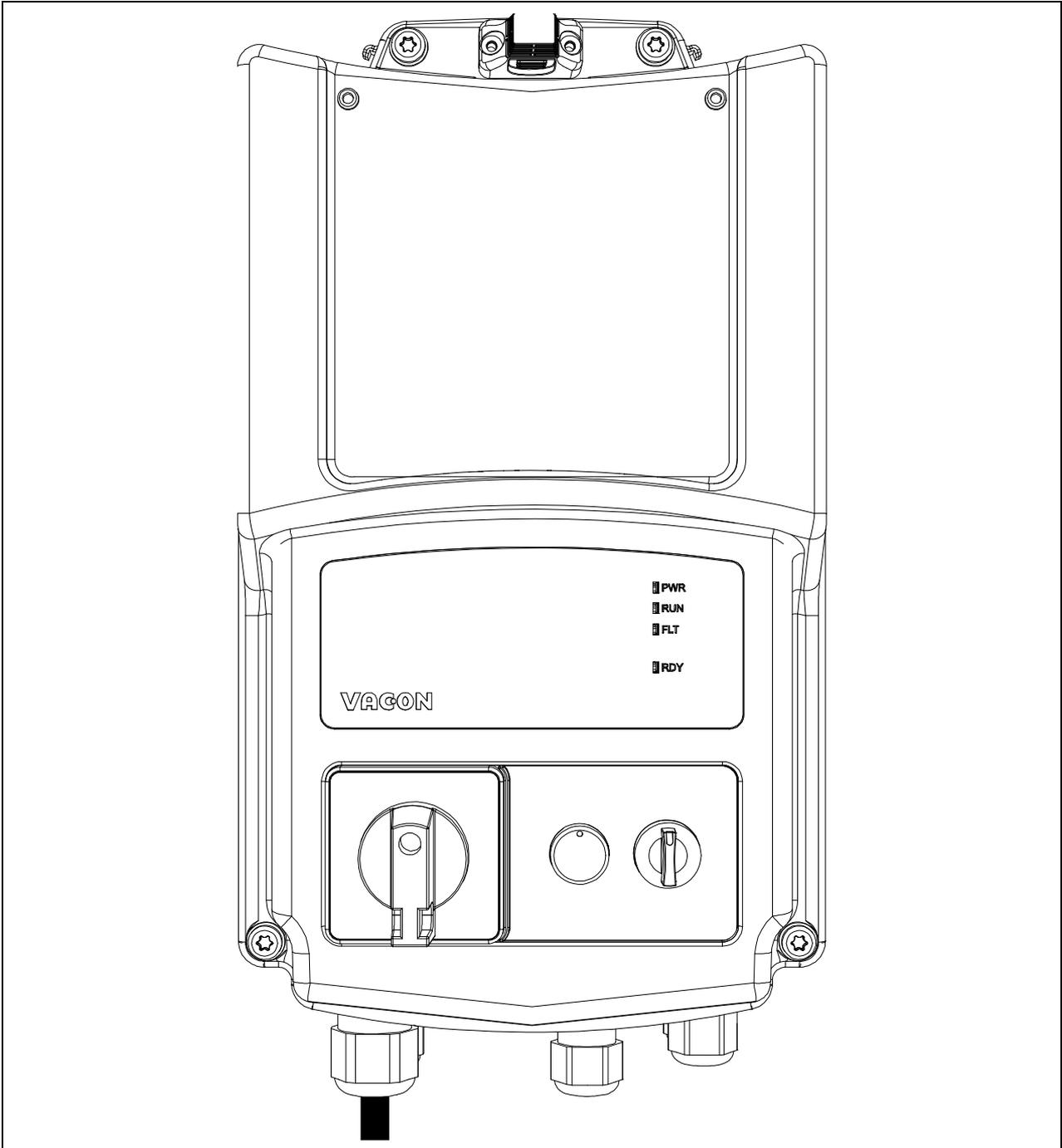


Abbildung 69. Den Kunststoffdeckel montieren.

## 9. STO-FUNKTION

In diesem Kapitel wird die Funktion STO (Safe Torque Off) beschrieben, eine standardmäßig in den Frequenzumrichtern VACON® 20 X integrierte Sicherheitsfunktion. Diese Funktion ist nur für die 3-phasige Baureihe verfügbar.

### 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 Anwendungen, 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 Anwendung einen andersartigen Halt erfordert.**

### 9.2 WARNHINWEISE

	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.
	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.
	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), bevor kein Drehmoment mehr erzeugt wird.
	Elektronische Mittel und Schütze eignen sich nicht zum Schutz gegen Stromschlag. Die Sicherheitsfunktion 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 Abschnitt 5.3).
	Diese Sicherheitsfunktion führt zu einem unkontrollierten Halt in Übereinstimmung mit der Stoppkategorie 0 der Norm EN 60204-1. Die STO-Funktion entspricht nicht der Notausschaltung gemäß EN 60204-1 (keine galvanische Isolierung vom Netz im Fall eines Motorhalts).
	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.
	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.
	Die STO-Funktion darf nicht zum Starten und Anhalten des Frequenzumrichters benutzt werden.

### 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 41. 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 42. 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 Sicherheitssysteme, die mit häufiger Anforderung / im Dauerbetrieb arbeiten, 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	DCavg
Beide dynamisch benutzt(*)	Benutzt	8,0 E-10 1/h	7,0 E-05	8314a	HOCH
Beide statisch benutzt	Benutzt	8,1 E-10 1/h	7,1 E-05	8314a	MITTEL
Parallel geschaltet	Benutzt	8,1 E-10 1/h	7,1 E-05	8314a	MITTEL
Parallel geschaltet	Nicht benutzt	9,2 E-10 1/h	8,0 E-05	8314a	KEINER

Tabelle 43. 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® 20 X wird die STO-Funktion dadurch geschaffen, dass die Weiterleitung der Ansteuer-signale 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 70). 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-Rückführungssignal	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)(*)

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

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

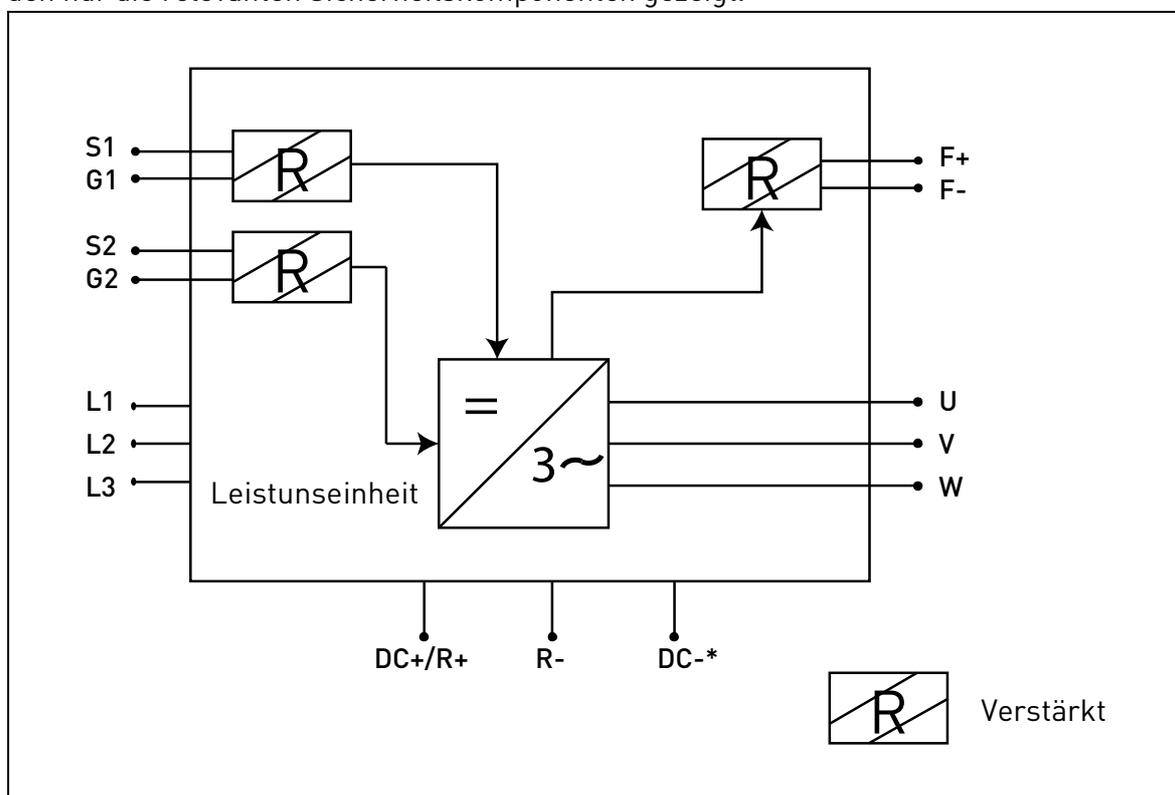


Abbildung 70. STO-Funktionsprinzip. (\*) Nur für Baugröße MU3.

#### 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...5V = "0"
Ansprechzeit bei Nennspannung:	
Reaktionszeit	<20ms

*Tabelle 44. Elektrische Daten.*

Die Reaktionszeit der STO-Funktion ist die Zeitspanne, die vom Zeitpunkt, zu dem die Funktion angefordert wird, bis zum Zeitpunkt, zu dem das System sich im sicheren Zustand befindet, vergeht. Für den VACON® 20 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 71.

Signal	Klemme	Technische Informationen	Daten
STO1	S1	Isolierter Digitaleingang 1 (Polarität austauschbar)	24V $\pm$ 20%
	G1		10...15 mA
STO 2	S2	Isolierter Digitaleingang 2 (Polarität austauschbar)	24V $\pm$ 20%
	G2		10...15 mA
STO -Rückfüh- rung	F+	Isolierter Digitalausgang für STO-Rückführung (ACHTUNG! Polarität muss eingehalten werden)	24V $\pm$ 20%
	F-		max. 15 mA
			GND

Tabelle 45. STO-Verbinder und Datensignale.

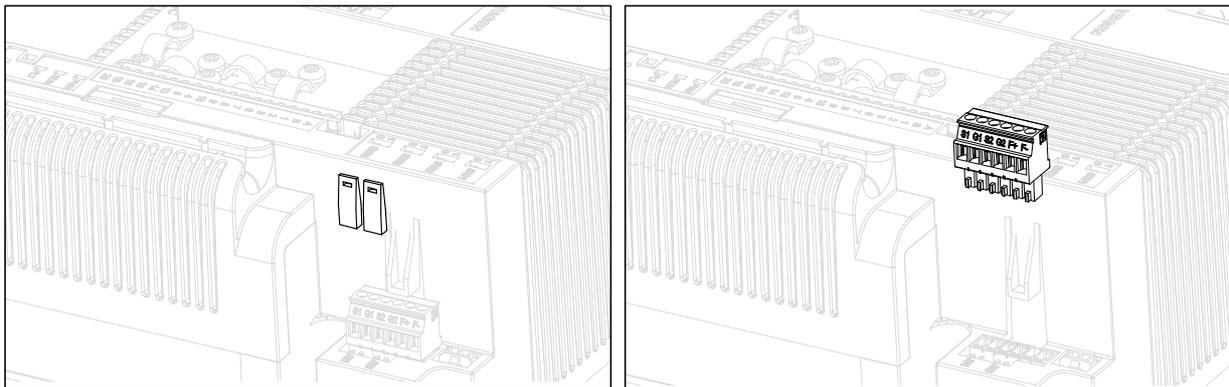


Abbildung 71. Entfernen der STO-Brücken von der Steuereinheit.

	Sicherstellen, dass der Frequenzumrichter ausgeschaltet ist, bevor mit Arbeiten an der Verdrahtung begonnen wird.
	Zur bestimmungsgemäßen Nutzung der Funktion STO <b>muß die Umrichterschutzart mindestens IP54 sein</b> . Die IP-Schutzart des Frequenzumrichters ist IP66. Sie kann durch nicht korrekte Montage von Kabeleinführungsplatten oder -Verschraubungen verringert worden sein.
	Beide STO-Brücken unterbrechen, um die Verdrahtung der Klemmen zu gestatten.

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 Drehverzögerung freigegeben werden). Die dynamische Benutzung der STO-Eingänge gestattet die Erhebung von Fehlern, die sich andernfalls ansammeln würden.

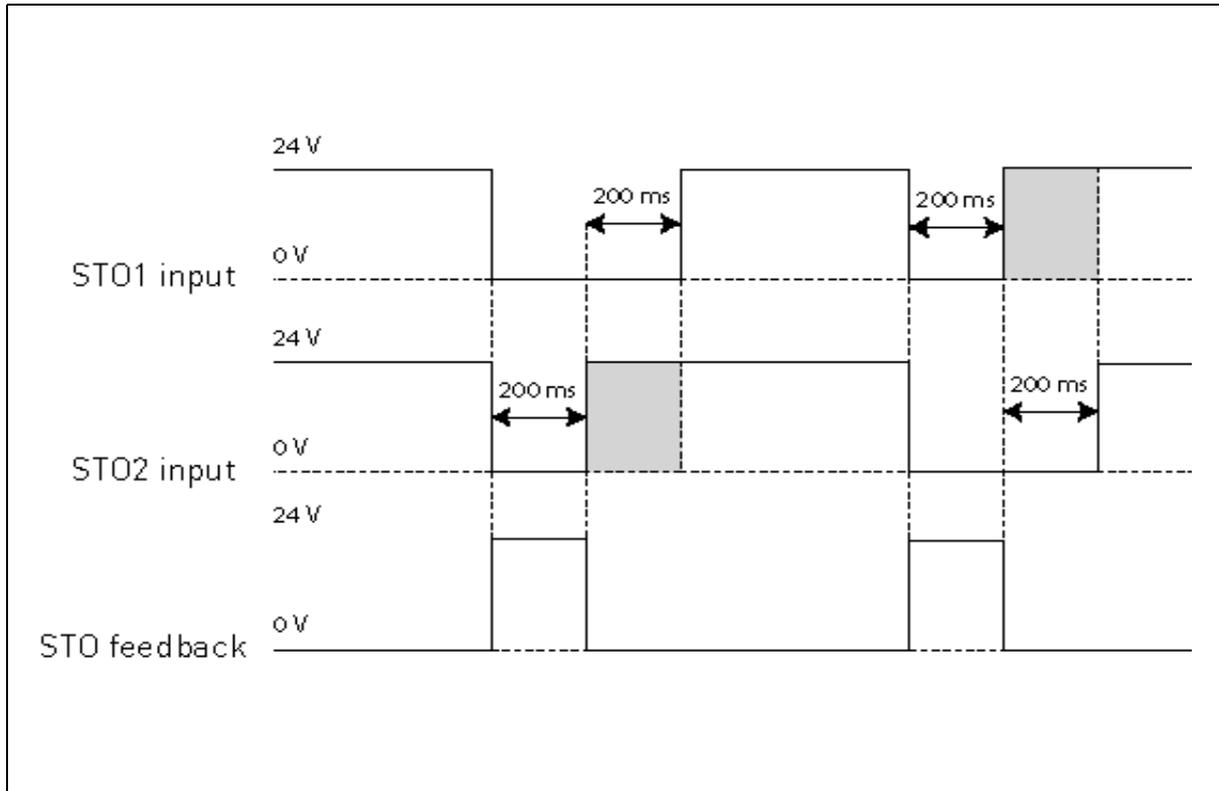


Abbildung 72.

	<p>Ein an die STO-Eingänge angeschlossener Not-Aus-Taster stellt nicht die gleiche Qualität sicher, da keine Fehlererhebung mit ausreichende 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.

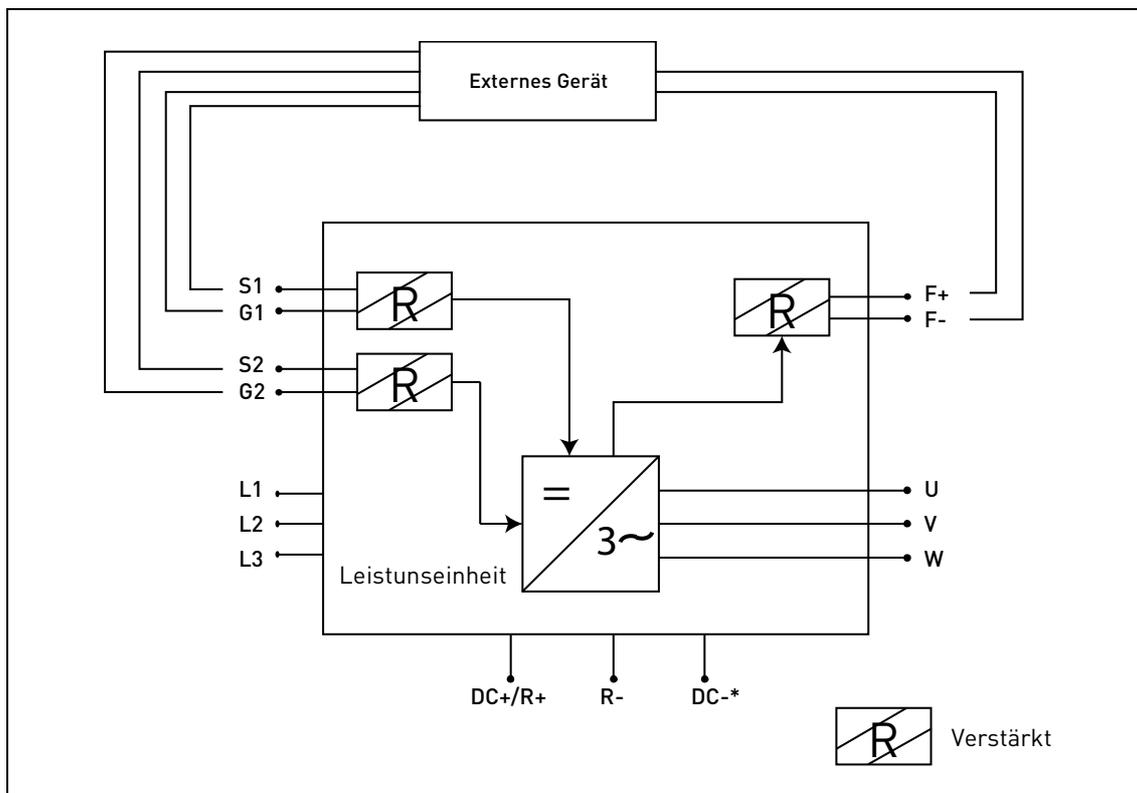


Abbildung 73. Beispiel für die STO-Funktion mit automatischer Überwachung der Rückführung und Benutzung beider STO-Eingänge. (\*) Nur für Baugröße MU3.

Die externe Vorrichtung muss die STO-Funktion entsprechend der Tabelle 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 dieselben Warnhinweise und Verdrahtungsanweisungen wie für 9.5.1.

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

Die Sicherheitsleistung verringert sich noch weiter 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 für 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.

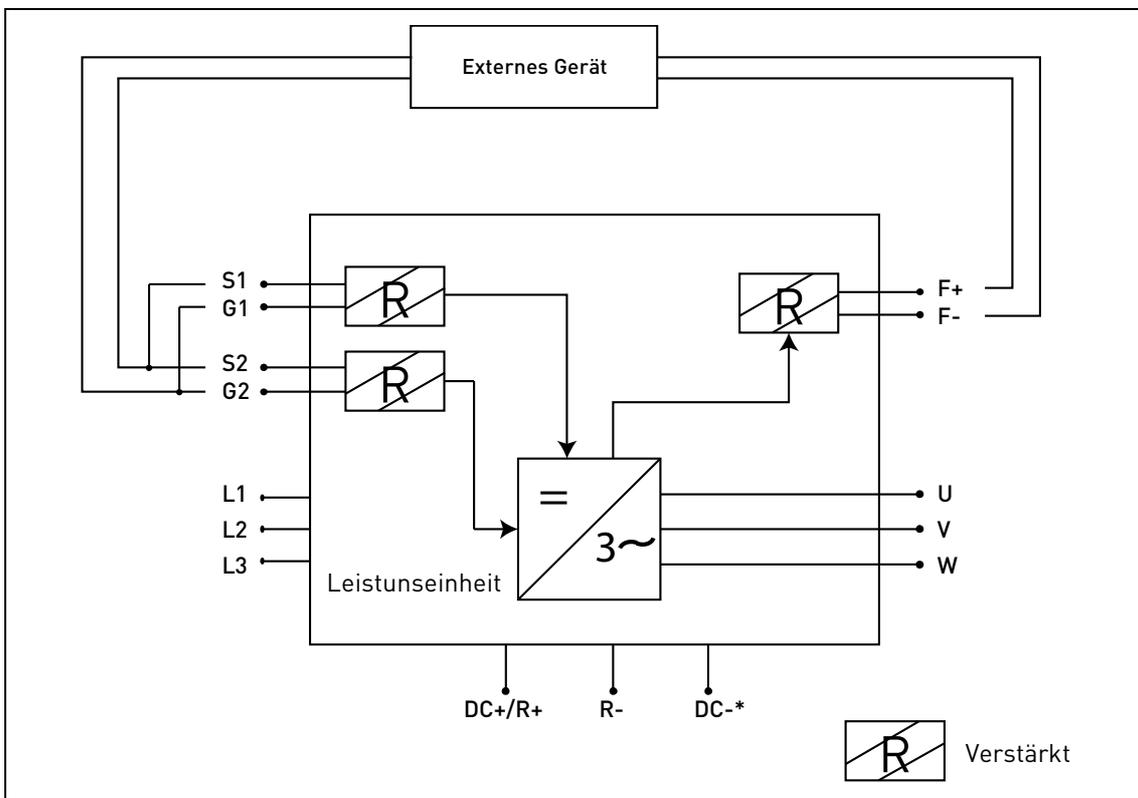


Abbildung 74. Beispiel für die STO-Funktion mit automatischer Überwachung der Rückführung und parallel geschalteten STO-Eingängen. (\*) Nur für Baugröße MU3.

#### 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.

	Wenn beschlossen wird, die STO-Eingänge (ohne automatische Überwachung der Ausgangsrückführung) zu benutzen, kann die <b>maximale Sicherheitsleistung</b> nicht erreicht werden.
	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.

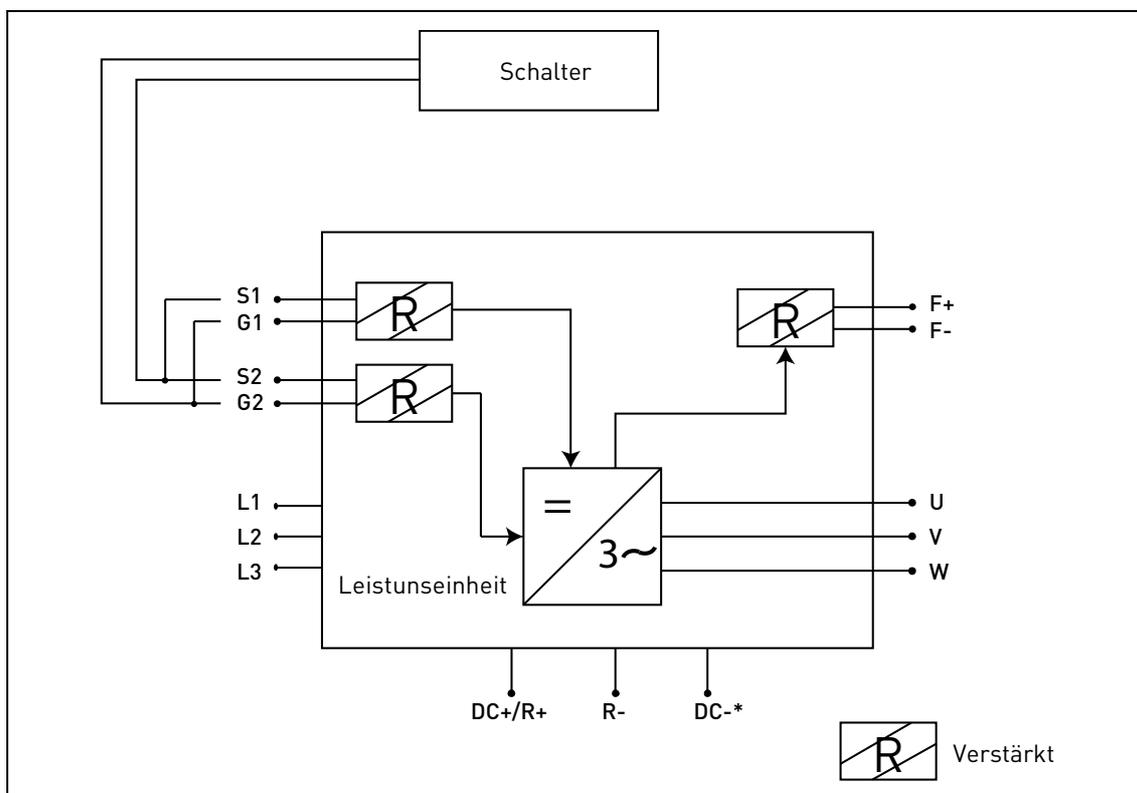


Abbildung 75. Beispiel für die STO-Funktion ohne automatische Überwachung der Rückführung und parallel geschalteten STO-Eingängen. (\*) Nur für Baugröße MU3.

**9.6 INBETRIEBNAHME**

**9.6.1 ALLGEMEINE VERDRÄHTUNGSANWEISUNGEN**

	Die STO-Verdrahtung mit einem Schirm oder einem Gehäuse 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 46. Erforderliche normgerechte Kabeltypen. (\*) Zusätzliche Adern sind erforderlich, um den Frequenzumrichter nach jeder STO-Anforderung wieder einzuschalten.*

### 9.6.2 CHECKLISTE FÜR DIE INBETRIEBNAHME

Die Checkliste in der unten stehenden Tabelle mit den erforderlichen Schritten für die Nutzung der STO-Funktion befolgen.

<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, bevor 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 47. 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 47) geprüft und ausgefüllt wird.
	Wenn die STO-Funktion ausgelöst wird, erzeugt der Frequenzumrichter immer einen Fehler ("F30") und der Motor hält durch Leerauslauf an.
	In der Anwendung 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 Anwendung und Ihren weiteren Einstellungen ab).

### 9.8 WARTUNG UND DIAGNOSE

	Wenn irgendein Service- oder Reparaturingriff am Frequenzumrichter ausgeführt werden muss, bitte die Checkliste in Tabelle 47 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 irgendein Fehler in Sicherheitsfunktionen, einschließlich der STO-Funktion, festgestellt wird, wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen Vacon-Händler.

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

Tabelle 48. 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)

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

Vacon Plc.  
Runsorintie 7  
65380 Vaasa  
Finland

Unterliegt Änderungen ohne Vorankündigung  
© 2015 Vacon Plc.

Unterlagen-ID:



Bestellnummer:



Rev. G