

VACON[®] 20 X
FREQUENZUMRICHTER

**INSTALLATION, TECHNIK UND WARTUNG
MANUELL**

VACON[®]

INDEX

Dokumentcode (Originalbetriebsanleitung): DPD00995K

Bestellnummer: DOC-INS06663+DLUK

Rev. K

Version freigegeben am: 13.8.18

1. Sicherheit	6
1.1 Schilder	6
1.2 Einheiten	6
1.3 Gefahr	7
1.4 Warnungen	7
1.5 Erdung und Erdschluss-Schutz	9
1.6 Isolationssystem	11
1.7 Kompatibilität mit RCDs	12
1.8 Erweiterter Temperaturbereich	13
2. Lieferumfang	14
2.1 Typenschlüssel	15
2.2 Bestellnummern	16
2.3 Auspacken und Anheben des Frequenzumrichters	17
2.4 Zubehör	17
2.4.1 Aufkleber „Produkt abgeändert“	18
2.4.2 Entsorgung	18
3. Montage	19
3.1 Abmessungen	19
3.1.1 Gehäuse MU2 und MU3	19
3.2 Kühlung	21
4. Netzanschlüsse	23
4.1 Leistungsschalter	25
4.2 UL-Normen für Kabel	25
4.3 Beschreibung der Klemmen	26
4.3.1 Leistungsanschlüsse MU2, dreiphasige Version	26
4.3.2 Leistungsanschlüsse MU2, einphasige Version	27
4.3.3 MU3-Leistungsanschlüsse	28
4.4 Kabelquerschnitte und -auswahl	29
4.4.1 Kabel- und Sicherungsgrößen für die Gehäuse MU2 und MU3	29
4.4.2 Kabel- und Sicherungsgrößen, Gehäuse MU2 und MU3, Nordamerika	30
4.4.3 Empfohlene Sicherungsgrößen für die Gruppeninstallation	31
4.5 Kabel für den Bremswiderstand	32
4.6 Steuerkabel	32
4.7 Kabelinstallation	33
4.8 Verdrahtungsmethode	39
5. Steuereinheit	40
5.1 Öffnen der Umrichter	40
5.2 Steuereinheiten MU2 und MU3	42
5.3 Steuerkabel	45
5.3.1 Steuerkabelgrößen	45
5.3.2 Standard-E/A-Klemmen	46
5.3.3 Relaisklemmen	47
5.3.4 STO-Klemmen (Safe Torque Off)	47
5.3.5 Beschreibung zusätzlicher Echoanschlüsse	48
5.3.6 LED-Verarbeitung	50
5.3.7 Auswahl von Anschlussfunktionen über DIP-Schalter	51
5.4 Feldbusanschlüsse	52
5.4.1 Modbus RTU-Protokoll	53
5.4.2 Vorbereitung auf die RS485-Nutzung	54

6. Inbetriebnahme	55
6.1 Inbetriebnahme des Umrichters	56
6.2 Änderung der EMV-Schutzklassifizierung	57
6.2.1 Änderung der EMV-Schutzklassifizierung – dreiphasige Version MU2.....	57
6.2.2 Änderung der EMV-Schutzklassifizierung – einphasige Version MU2	59
6.2.3 Änderung der EMV-Schutzklassifizierung – MU3	60
6.3 Betrieb des Motors	61
6.3.1 Kabel- und Motorisulationsprüfungen	61
6.4 Wartung.....	62
6.4.1 Aufladen von Kondensatoren in gelagerten Einheiten.....	62
7. Technische Daten.....	63
7.1 Nennleistung des Frequenzumrichters	63
7.1.1 Netzspannung 3AC 208–240 V	63
7.1.2 Netzspannung 1AC 208–240 V	63
7.1.3 Netzspannung 3AC 380–480 V	64
7.1.4 Definitionen für Überlast	64
7.2 Leistungsdaten Bremswiderstand	65
7.3 VACON® 20 X – Technische Daten	66
7.3.1 Technische Informationen zu Steueranschlüssen	70
8. Optionen.....	72
8.1 VACON® Steuertafel mit 7-Segment-Display.....	72
8.1.1 Montage am Umrichter.....	73
8.1.2 Textsteuertafel – Tasten	76
8.2 Textsteuertafel.....	77
8.3 Menüstruktur	77
8.4 Verwenden der Steuertafel.....	78
8.4.1 Hauptmenü.....	78
8.4.2 Quittieren von Fehlern	79
8.4.3 Taste für die lokale/fernbediente Steuerung	79
8.4.4 Sollwertmenü.....	79
8.4.5 Menü „Betriebsdaten“	80
8.4.6 Parametermenü.....	81
8.4.7 System/Fehler-Menü	82
8.4.8 Fehlersuche	84
8.5 Optionskarten.....	89
8.5.1 Installation von Zusatzkarten	90
8.6 Signalschleifen-Optionskarte	93
8.7 Netzschalter.....	96
8.7.1 Installation	98
8.8 Einfaches Bedienfeld	101
8.8.1 Installation	102
9. Safe Torque Off (Sicher abgeschaltetes Moment).....	106
9.1 Allgemeine Beschreibung.....	106
9.2 Warnungen	106
9.3 Normen	107
9.4 Das STO-Prinzip	108
9.4.1 Technische Einzelheiten	109
9.5 Anschlüsse	110
9.5.1 Sicherheitsfunktion Kat.4 / PL e / SIL 3	111
9.5.2 Sicherheitsfunktion Kat. 3/PL e/SIL 3	113
9.5.3 Sicherheitsfunktion Kat. 2/PL d/SIL 2	113
9.5.4 Sicherheitsfunktion Kat. 1/PL c/SIL 1	114
9.6 Inbetriebnahme.....	115
9.6.1 Allgemeine Verdrahtungsanleitung.....	115
9.6.2 Checkliste für die Inbetriebnahme	115

9.7	Parameter und Fehlersuche.....	116
9.8	Wartung und Diagnose.....	117
10.	Solarpumpenanwendung.....	118
10.1	Gefahr.....	118
10.2	Warnung.....	118
10.3	Auswahl der DC-Sicherung.....	118
10.4	Hersteller von gPV-Sicherungen.....	119
10.5	Auswahl der Paralleldiode.....	119
10.6	Dimensionierung des Photovoltaiksystems.....	120
10.7	Erdung.....	121
10.7.1	Polerdung.....	121
10.7.2	Umrichtererdung.....	121
10.8	Wechselstromnetzanschluss.....	121
10.8.1	Mehrere Versorgungsquellen.....	121
10.8.2	Umschalten zwischen AC und DC.....	121
10.9	Externe +24-V-Versorgung.....	121
10.10	DC-Stromanschluss.....	122

1. SICHERHEIT

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

Bitte lesen Sie diese Warnhinweise sorgfältig durch.

VACON® 20 X ist ein Umrichter für die Steuerung asynchroner Motoren und von Dauermagnetmotoren. Das Produkt ist für eine Installation an einem Ort mit eingeschränktem Zugriff und für eine allgemeine Nutzung vorgesehen.

Nur von VACON® zugelassenes, geschultes und qualifiziertes Personal darf den Umrichter installieren, betreiben und warten.

1.1 SCHILDER

Die Gefahrenhinweise und Warnungen sind wie folgt gekennzeichnet:

Tabelle 1. Warnschilder.

	= GEFÄHRLICHE SPANNUNG
	= HEISSE OBERFLÄCHE!
	= WARNUNG oder ACHTUNG

1.2 EINHEITEN

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

Tabelle 2. Tabelle für die Einheitenumwandlung.

Physische Abmessung	SI-Wert	US-Wert	Umwandlungsfaktor	US-Bezeichnung
Länge	1 mm	0,0394 Zoll	25.4	Zoll
Gewicht	1 kg	2,205 lb	0.4536	Pound
Drehzahl	1 min ⁻¹	1 U/min	1	Umdrehungen pro Minute
Temperatur	1 °C (T1)	33,8 °F (T2)	T2 = T1 x 9/5 + 32	Fahrenheit
Drehmoment	1 Nm	8,851 lbf in	0.113	Pound-force inches
Leistung	1 kW	1,341 PS	0.7457	Pferdestärken

1.3 GEFAHR



Die **Bauteile der Leistungseinheit von VACON® 20 X-Umrichtern sind stromführend**, wenn der Umrichter an das Stromnetz angeschlossen ist. Der Kontakt mit diesen spannungsführenden Teilen ist **äußerst gefährlich** und kann zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod führen.



Die **Motorklemmen (U, V, W) sind stromführend**, wenn der VACON® 20 X-Umrichter an das Stromnetz angeschlossen ist, selbst wenn der Motor nicht läuft.



Warten Sie nach dem Trennen des Frequenzumrichters vom Netz, bis die Anzeigeleuchten an der Steuertafel erloschen sind (falls keine Steuertafel angeschlossen ist, achten Sie auf die Anzeigeleuchten an der Abdeckung). Warten Sie anschließend weitere 30 Sekunden vor jeglichen Arbeiten an den Anschlüssen des VACON® 20 X-Umrichters. Stellen Sie nach Ablauf dieser Zeit mithilfe eines Messinstruments sicher, dass absolut keine Spannung anliegt. **Vergewissern Sie sich vor jeder Arbeit an elektrischen Geräten, dass die Spannungsversorgung getrennt wurde!**



Die Steuereingangs-/ausgangsklemmen sind vom Netzpotenzial isoliert. An den **Relaisausgangsklemmen und anderen E/A-Klemmen kann auch dann eine gefährliche Steuerspannung** anliegen, wenn der VACON® 20 X-Umrichter nicht an das Stromnetz angeschlossen ist.



Auch während eines Leerauslaufes (siehe Applikationshandbuch) fließt Spannung vom Motor zum Antrieb. Aus diesem Grund sollte jede Berührung von Bauteilen des Frequenzumrichters vermieden werden, bis der Motor vollständig zum Stillstand gekommen ist. Warten Sie, bis die Anzeigeleuchten an der Steuertafel erloschen sind (falls keine Steuertafel angeschlossen ist, achten Sie auf die Anzeigeleuchten an der Abdeckung). Warten Sie weitere 30 Sekunden, bevor Sie mit Arbeiten am Umrichter beginnen.



Verwenden Sie vom Hersteller bereitgestellte Kabelschellen für Netz-, Motor-, E/A-, Relais- und Sensorkabel. Siehe Kapitel 4.8.



Verwenden Sie Kabelbinder so nah wie möglich an den Relais- und Sensorklemmen, um die Kabel zusammenzuhalten.

1.4 WARNUNGEN



Der VACON® 20 X-Frequenzumrichter **ist nur für ortsfeste Installationen vorgesehen**.



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



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



Der **Ableitstrom** von VACON® 20 X-Umrichtern liegt über 3,5 mA AC. Laut Produktnorm EN61800-5-1 muss für eine **zusätzliche Schutzleitung** gesorgt werden. Siehe Absatz 1.5.



Wenn der Frequenzumrichter als Teil einer Maschine verwendet wird, liegt es in der **Verantwortung des Maschinenherstellers**, die Maschine mit einem **Sicherheitsschaltgerät** gemäß EN60204-1 zu versehen. Siehe Absatz 4.1



Es dürfen nur **Originalersatzteile** des Herstellers verwendet werden.



Sofern das Startsignal aktiv ist, **startet der Motor sofort** nach dem Einschalten bzw. nach dem Quittieren einer Stromunterbrechung oder eines Fehlers. Dies trifft jedoch nicht zu, wenn für die Start-/Stopp-Logik die Impulssteuerung ausgewählt wurde.

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



Nach der automatischen Fehlerquittierung **startet der Motor automatisch**. Hierzu muss die Funktion zur automatischen Fehlerquittierung aktiviert sein. Weitere Einzelheiten finden Sie im Applikationshandbuch.

Dies gilt nur, wenn STO-Eingänge mit Spannung versorgt sind. Um einen unerwarteten Neustart zu vermeiden, schließen Sie ein geeignetes Sicherheitsrelais an die STO-Eingänge an.



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



Führen Sie keine Spannungsfestigkeitsprüfungen am VACON[®] 20 X durch. Die Prüfungen müssen in Übereinstimmung mit einem spezifischen Verfahren durchgeführt werden. Wird dieses Verfahren nicht eingehalten, kann dies zu Schäden am Produkt führen.



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



Vergewissern Sie sich, dass der **EMV-Pegel** des Frequenzumrichters den Anforderungen Ihres Stromnetzes entspricht.



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



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



Verwenden Sie den internen Bremswiderstand nicht bei Installationen über 2000 m Höhe.



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

1.5 ERDUNG UND ERDSCHLUSS-SCHUTZ



ACHTUNG!

Der VACON® 20 X-Frequenzumrichter muss grundsätzlich über einen Erdungsleiter geerdet werden, der an die Erdungsklemme angeschlossen wird (mit \perp gekennzeichnet).

Der Ableitstrom ist höher als 3,5 mA AC (für die dreiphasige Version), deshalb muss der Umrichter gemäß EN61800-5-1 eine feste Verbindung aufweisen, und es muss eine zusätzliche Klemme für einen zweiten Schutzerdungsleiter mit demselben Querschnitt wie der des Original-Schutzerdungsleiters bereitgestellt werden.

Es werden drei Schrauben (für die dreiphasige Version) bereitgestellt für: den ORIGINAL-Schutzerdungsleiter, den ZWEITEN Schutzleiter und den MOTOR-Schutzleiter (welche Schraube jeweils verwendet wird, kann der Kunde auswählen). Weitere Informationen über die Position der drei Schrauben in den beiden möglichen Optionen finden Sie in Abbildung 1.

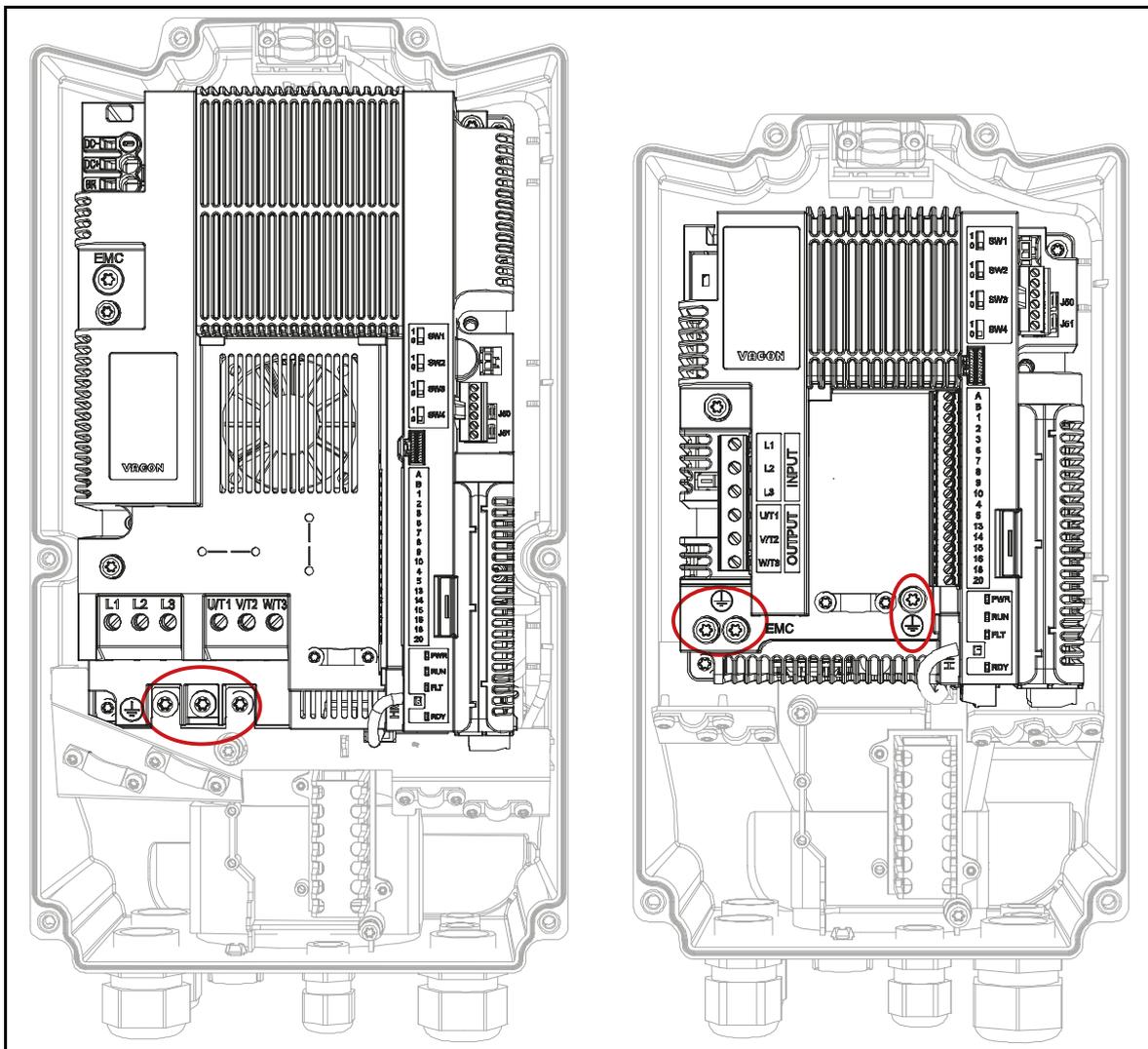


Abbildung 1. Schutzerdungsanschlüsse MU2 und MU3, dreiphasige Version.

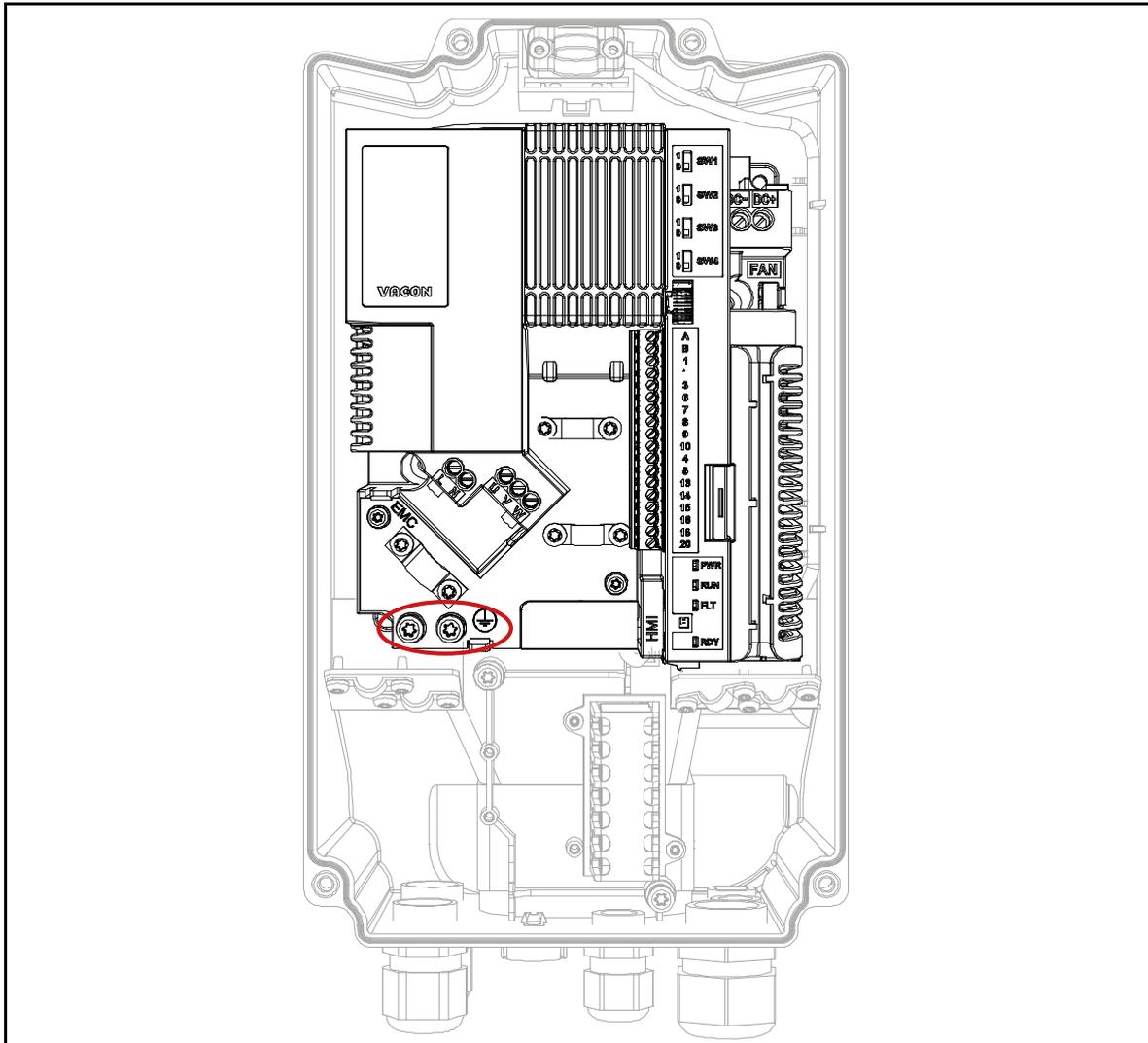


Abbildung 2. Schutzerdungsanschlüsse MU2, einphasige Version.

Beim VACON® 20 X können der Phasenleiter und der entsprechende Schutzerdungsleiter denselben Querschnitt haben, vorausgesetzt, sie bestehen aus demselben Metall (weil der Querschnitt des Phasenleiters kleiner als 16 mm^2 ist).

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

- $2,5 \text{ mm}^2$ bei mechanischem Schutz oder
- 4 mm^2 ohne mechanischen Schutz. Wenn die Geräte mit Kabeln verbunden sind, ist dafür zu sorgen, dass der Schutzerdungsleiter im Kabel bei einem Versagen der Zugentlastung als letzter Leiter unterbrochen wird.

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

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

1.6 ISOLATIONSSYSTEM



Bitte sehen Sie sich das in Abbildung 2 gezeigte Isolationssystem sorgfältig an, bevor Sie Schaltkreise an die Einheit anschließen.



Die Steuereinheit des VACON[®] 20 X erfüllt die Isolationsanforderungen der Norm IEC 61800-5-1 im Hinblick auf DVA A-Schaltkreise und auch die strengsten Isolationsanforderungen von IEC 60950-1 im Hinblick auf SELV-Schaltkreise.

Es muss zwischen den folgenden drei Anschlussgruppen unterschieden werden, abhängig vom Isolationssystem des VACON[®] 20 X:

- Netz- und Motoranschlüsse (L1, L2, L3, U, V, W) oder (L, N, U, V, W)
- Relais (R01, R02)^(**)
- Steueranschlüsse (E/As, RS485, STO)

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

Das ist wichtig, wenn sie andere Schaltkreise an den Umrichter anschließen und die gesamte Baugruppe prüfen müssen. Falls Sie Zweifel oder Fragen haben, wenden Sie sich bitte an Ihren VACON[®] Händler vor Ort.

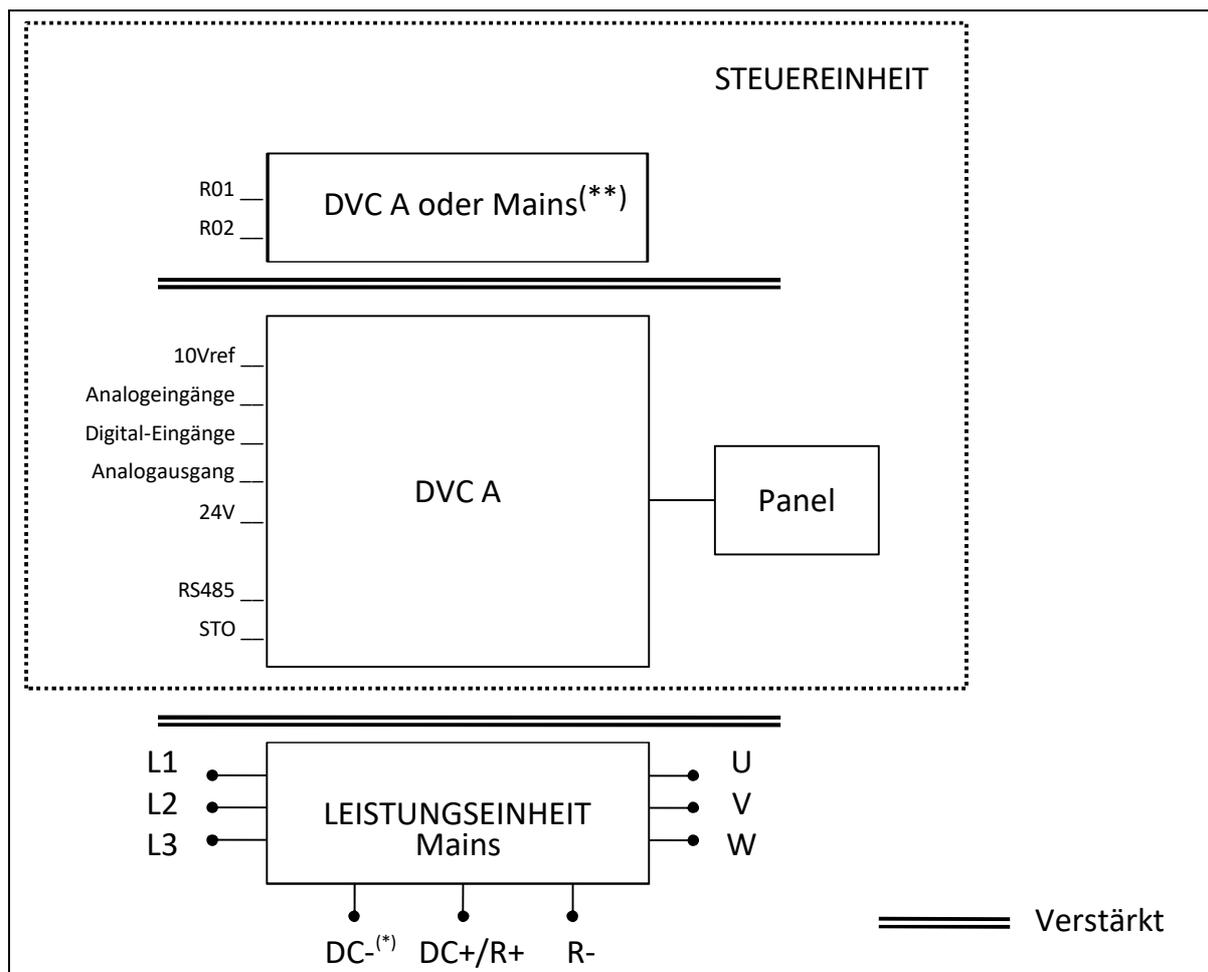


Abbildung 3. Isolationssystem (dreiphasige Version).

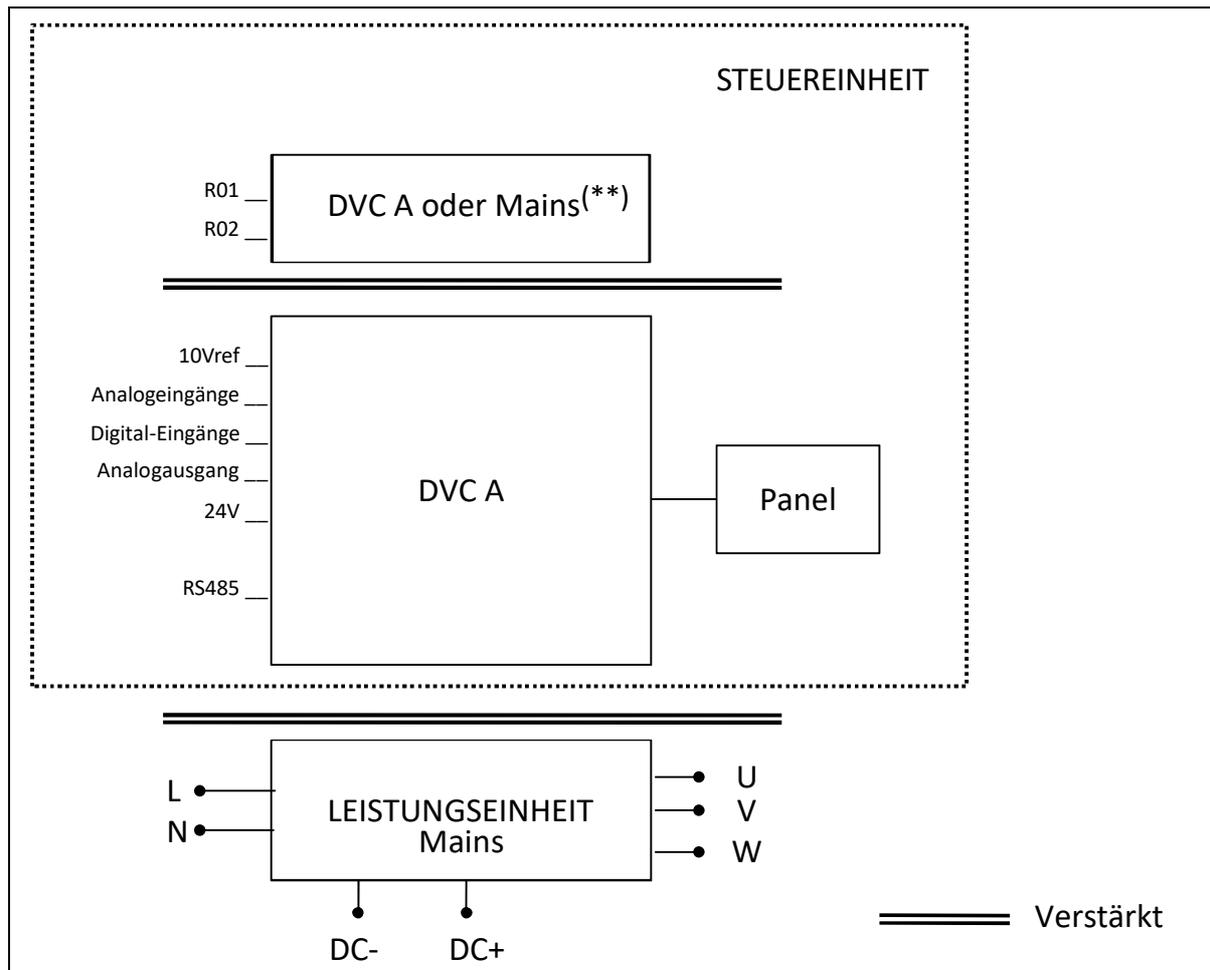


Abbildung 4. Isolationssystem (einphasige Version).



(*) Nur für MU3.



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



Bei einer Verkabelung muss ein geeigneter Abstand zwischen DVC A-Schaltkreise und dem Stromnetz eingehalten werden (es ist eine verstärkte Isolierung gemäß IEC 61800-5-1 erforderlich).

1.7 KOMPATIBILITÄT MIT RCDS



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

1.8 ERWEITERTER TEMPERATURBEREICH

Der VACON® 20 X verfügt über **ein integriertes Kühlungssystem**, das unabhängig vom Motorgebläse ist. Unter maximalen Betriebsbedingungen darf die Umgebungstemperatur **40 °C** nicht überschreiten. Weitere Informationen über den Nennausgangsstrom finden Sie in Tabelle 28. Höhere Temperaturen sind nur mit einer Leistungsabminderung des Ausgangsstroms zulässig. Bei einer Leistungsabminderung kann die Einheit bei **bis zu 50 °C betrieben werden**.

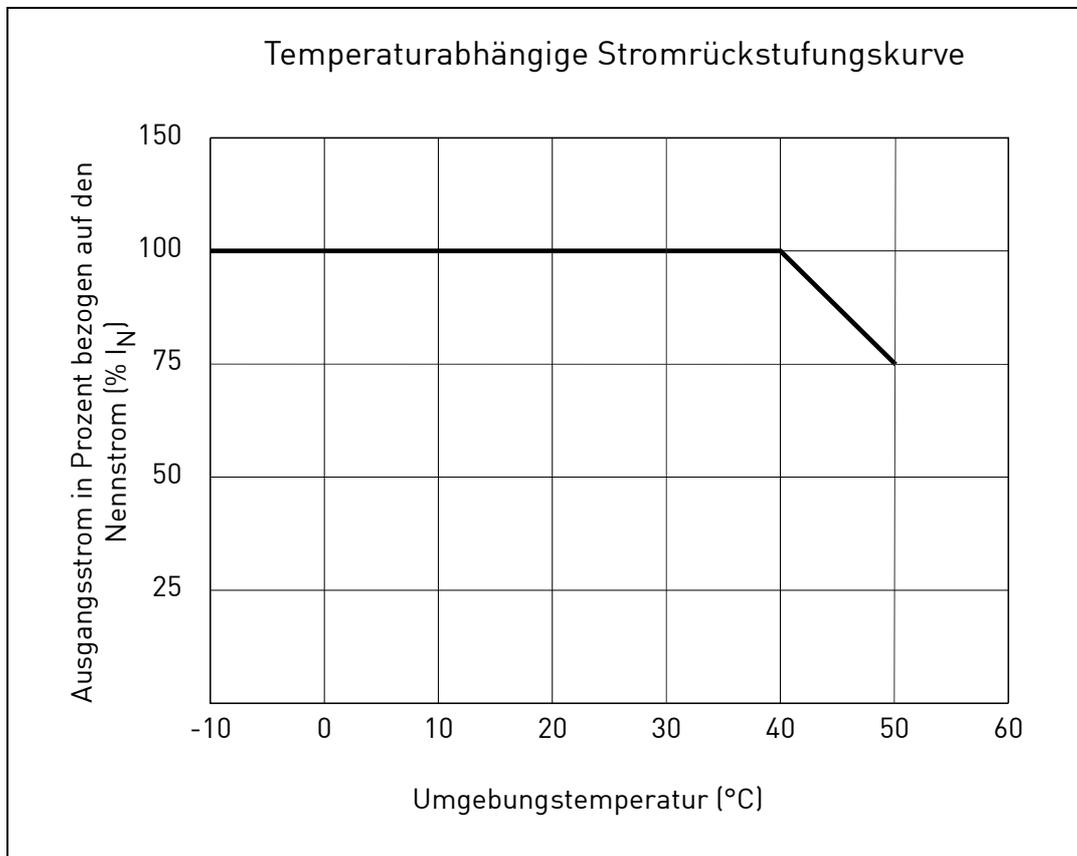


Abbildung 5. Leistungsabminderungskurve Temperatur/Ausgangsstrom.

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

HINWEIS: Bis zu 1,5 kW (Spannungsbereich 380–480 V) und 0,75 kW (Spannungsbereich 208–240 V) ist der Umrichter nicht mit einem Hauptlüfter ausgestattet.

2. LIEFERUMFANG

Sie können die Richtigkeit der Lieferung überprüfen, indem Sie Ihre Bestelldaten mit den Antriebsinformationen auf dem Verpackungsetikett vergleichen. Sollte die Lieferung nicht Ihrer Bestellung entsprechen, setzen Sie sich bitte sofort mit Ihrem Händler in Verbindung. Siehe Absatz 2.4.

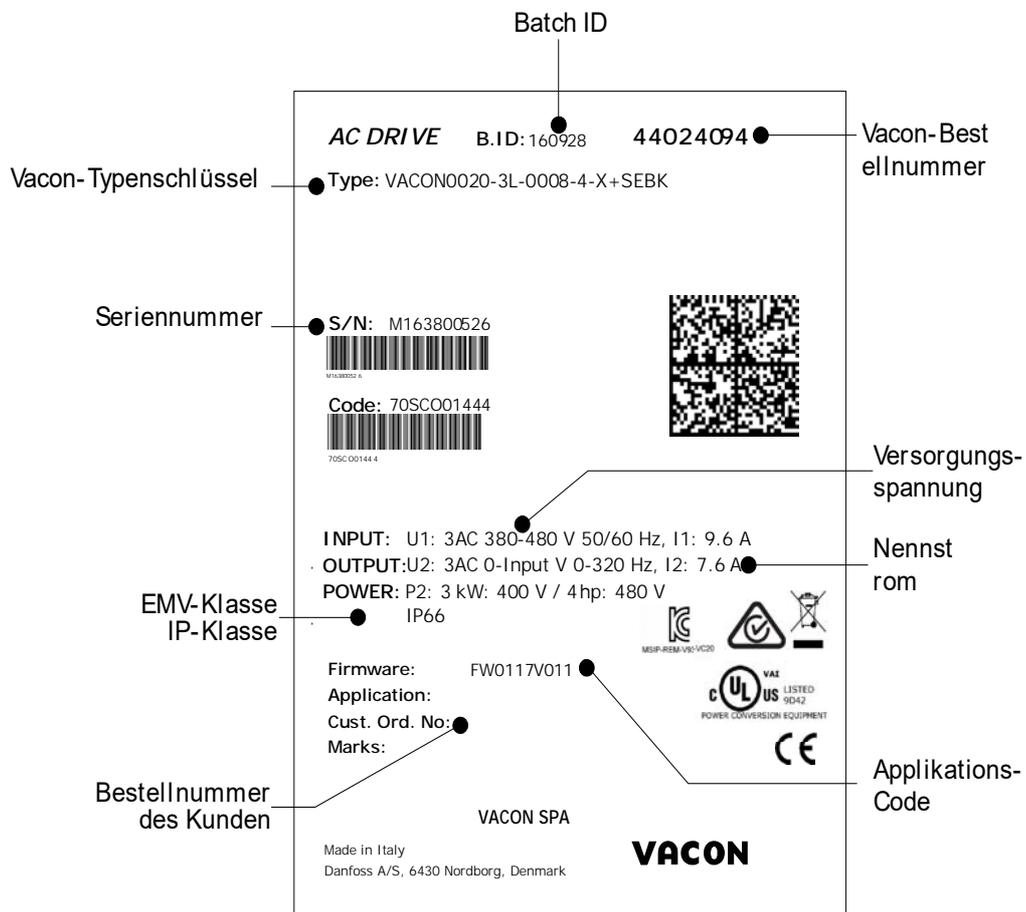


Abbildung 6. VACON®-Verpackungsetikett.

2.1 TYPENSCHLÜSSEL

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

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

VACON

Dieses Segment ist bei allen Produkten gleich.

0020

Produktreihe:

0020 = Vacon 20

3L

Eingang/Funktion:

3L = 3-phasiger Eingang

1L = 1-Phasen-Eingang

0009

Antriebsstrom in Ampere, z.B. 0009 = 9 A

Weitere Informationen über den gesamten Umrichter finden Sie in Tabelle 27 und Tabelle 29

Nennleistungen

4

Versorgungsspannung:

2 = 208–240 V

4 = 380–480 V

X

– Gehäuse IP66/Typ 4X

R02

+EMC4

+LS60

+LSUS

+QGLC

+xxxx +yyyy

Zusatzcodes

Beispiele für Zusatzcodes:

+HMTX

Textsteuertafel IP66

+QDSS

Integrierter Trennschalter

+QDSH

Einfaches Bedienfeld

+A1163

Solarpumpenanwendung

2.2 BESTELLNUMMERN

Die folgende Tabelle zeigt die Bestellnummern für die Umrichter der Produktfamilie VACON® 20 X:

Tabelle 3. Bestellnummern für VACON® 20 X.

Gehäusegröße	Bestellnummer	Beschreibung
Netzspannung 3AC 208–240 V		
MU2	VACON0020-3L-0004-2-X	0,75 kW – 1,0 HP Umrichter
	VACON0020-3L-0005-2-X	1,1 kW – 1,5 HP Umrichter
	VACON0020-3L-0007-2-X	1,5 kW – 2,0 HP Umrichter
MU3	VACON0020-3L-0011-2-X	2,2 kW – 3,0 HP Umrichter
	VACON0020-3L-0012-2-X	3,0 kW – 4,0 HP Umrichter
	VACON0020-3L-0017-2-X	4,0 kW – 5,0 HP Umrichter
Netzspannung 1AC 208–240 V		
MU2	VACON0020-1L-0004-2-X	0,75 kW – 1,0 HP Umrichter
	VACON0020-1L-0005-2-X	1,1 kW – 1,5 HP Umrichter
	VACON0020-1L-0007-2-X	1,5 kW – 2,0 HP Umrichter
Netzspannung 3AC 380 480 V		
MU2	VACON0020-3L-0003-4-X	0,75 kW – 1,0 HP Umrichter
	VACON0020-3L-0004-4-X	1,1 kW – 1,5 HP Umrichter
	VACON0020-3L-0005-4-X	1,5 kW – 2,0 HP Umrichter
	VACON0020-3L-0006-4-X	2,2 kW – 3,0 HP Umrichter
	VACON0020-3L-0008-4-X	3,0 kW – 4,0 HP Umrichter
MU3	VACON0020-3L-0009-4-X	4,0 kW – 5,0 HP Umrichter
	VACON0020-3L-0012-4-X	5,5 kW – 7,5 HP Umrichter
	VACON0020-3L-0016-4-X	7,5 kW – 10,0 HP Umrichter

Alle technischen Details finden Sie in Kapitel 7.

2.3 AUSPACKEN UND ANHEBEN DES FREQUENZUMRICHTERS

Das Gewicht des Frequenzumrichters ist von der Gehäusegröße abhängig. Hinweise zum Gewicht der einzelnen Gehäusegrößen finden Sie unten in Tabelle 4.

Tabelle 4. Gehäusegewichte.

Gehäuse- größe	Gewicht	
	[kg]	[lb]
MU2	3,4	7,5
MU3	6,0	13,2

VACON® 20 X-Frequenzumrichter wurden vor dem Verlassen des Werks bzw. vor Auslieferung an den Kunden sorgfältigen Tests und Qualitätsprüfungen unterzogen. Nach dem Auspacken sollten Sie das Produkt jedoch auf Transportschäden untersuchen und überprüfen, ob der Lieferumfang vollständig ist.

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

2.4 ZUBEHÖR

Nach dem Herausheben des Frequenzumrichters sollten Sie sofort überprüfen, ob die Lieferung vollständig ist und das folgende Zubehör im Lieferumfang enthalten ist:

Tabelle 5. Inhalt der Zubehörtasche.

Artikel	Menge	Zweck
STO-Endverbinder	1	Sechspoliger schwarzer Stecker (siehe Abbildung 7) für die Verwendung der STO-Funktion
M3,5 x 8 TapTite-Schraube	4	Schrauben für Steuerkabelklemmen
M1-3-Kabelklemme	2	Klemmsteuerkabel
Aufkleber „Produkt abgeändert“	1	Informationen zu Änderungen
HMI-Kappe*	1	Verschlusskappe für den HMI-Anschluss

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

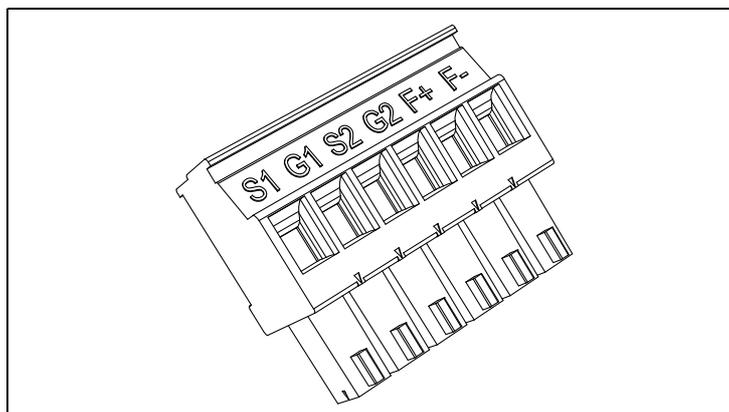


Abbildung 7. STO-Anschluss.

2.4.1 AUFKLEBER „PRODUKT ABGEÄNDERT“

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

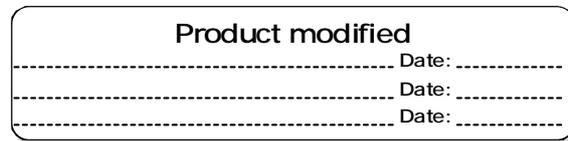


Abbildung 8. Aufkleber „Produkt abgeändert“.

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.</p> <p>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 an der Rückwand eines Schaltschranks **montiert** werden. Außerdem muss die Montagefläche relativ eben sein. Beide Gehäusegrößen können in jeder Position montiert werden. Befestigen Sie den Umrichter mit vier Schrauben (oder Bolzen, je nach Gerätegröße).

3.1 ABMESSUNGEN

3.1.1 GEHÄUSE MU2 UND MU3

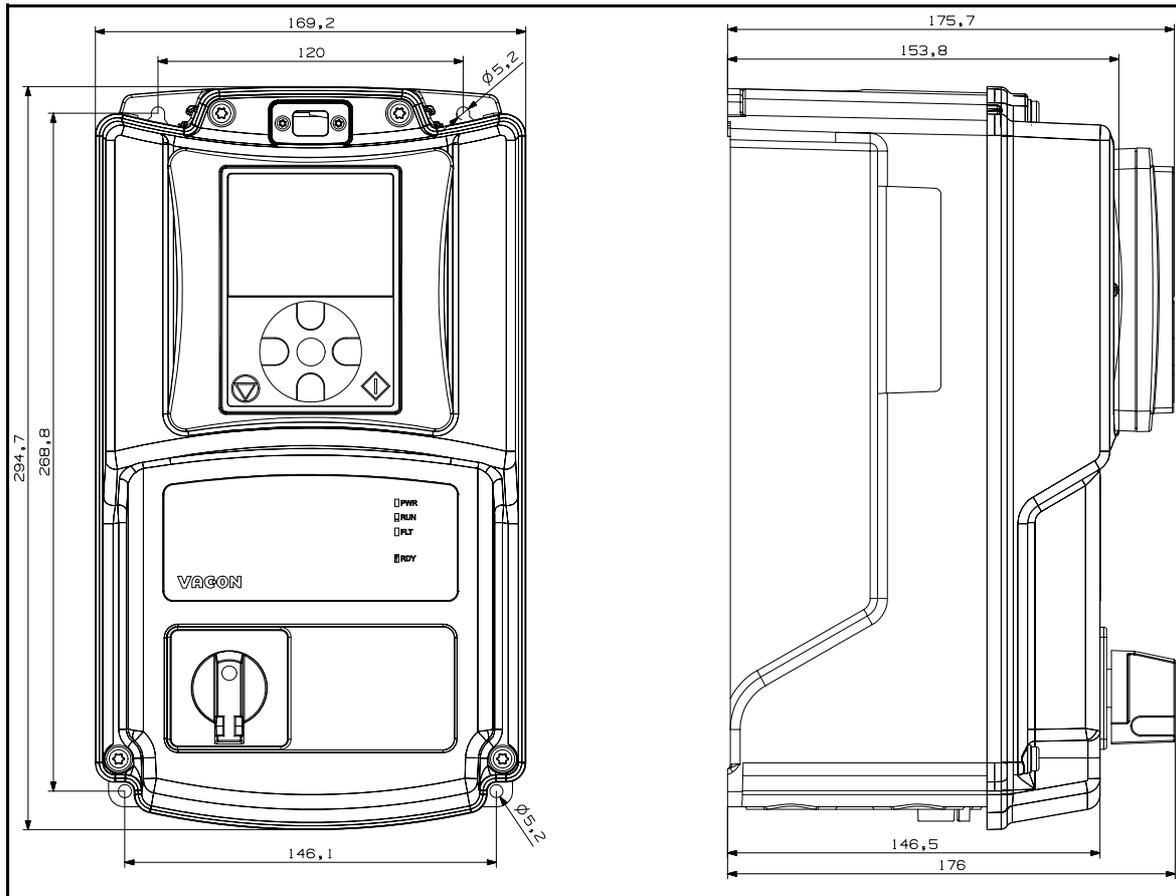


Abbildung 9. VACON® 20 X, MU2.

Gehäusegröße	Abmessungen B x H x T	
	[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

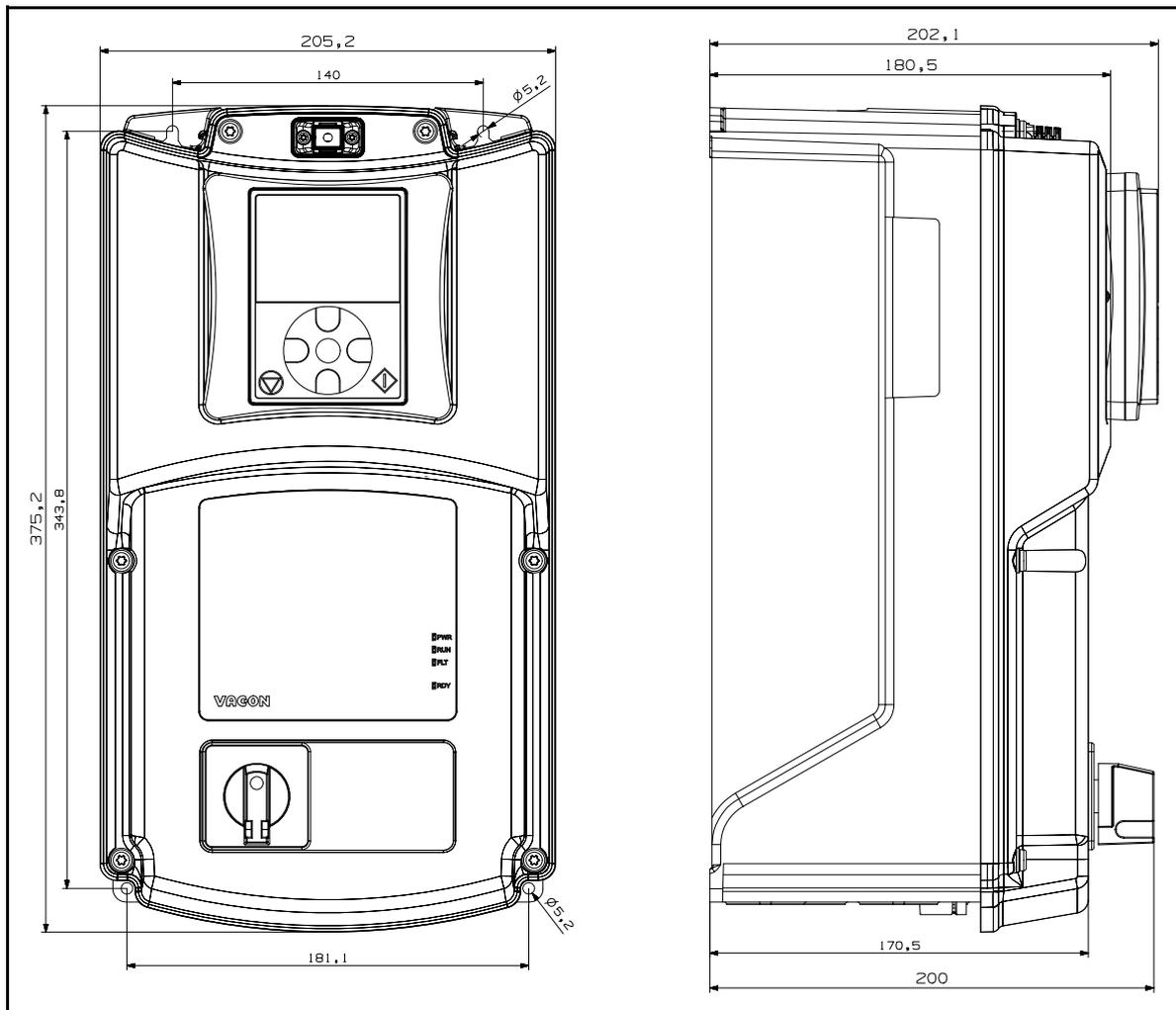


Abbildung 10. VACON® 20 X, MU3.

Gehäusegröße	Abmessungen B x H x T	
	[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 an jeder anderen relativ ebenen Montagefläche oder an einem Maschinengehäuse montiert und mit den in Tabelle 6 empfohlenen Schrauben befestigt werden. Die empfohlene Schrauben- oder Bolzengröße für MU2 und MU3 ist M5.

Gehäusegröße	Schraubenanzahl	Schraubengröße
MU2	4	M5
MU3	4	M5

Tabelle 6. Schrauben für die Wandmontage.

3.2 KÜHLUNG

Der Frequenzumrichter erzeugt beim Betrieb Wärme, die durch einen Lüfter abgeführt wird. Rund um den Frequenzumrichter muss genügend Freiraum für ausreichende Luftzirkulation und Kühlung vorhanden sein. Auch für Wartungsarbeiten muss möglicherweise genügend freier Platz eingeplant werden.

Dabei sollten die in Tabelle 7 vorgegebenen Mindestabstände eingehalten werden. Außerdem müssen Sie sich unbedingt vergewissern, dass die Temperatur der Kühlluft nicht die maximale Umgebungstemperatur des Frequenzumrichters übersteigt.

Weitere Informationen über die erforderlichen Abstände in unterschiedlichen Installationen erhalten Sie direkt bei Vacon.

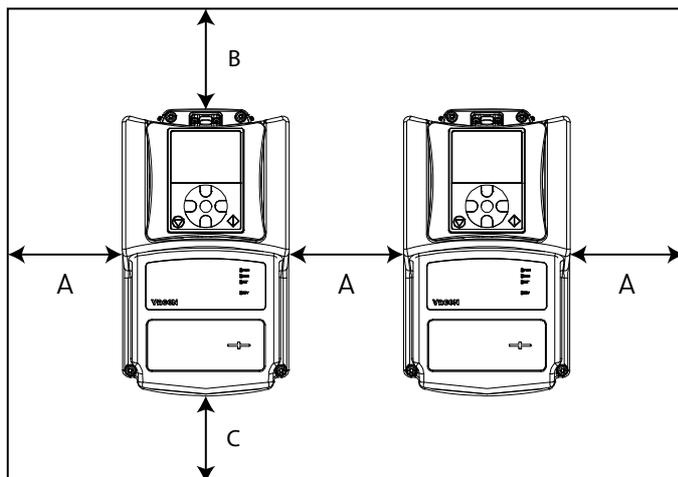


Abbildung 11. Installationsabstand.

Mindestabstand (mm)			
Typ	A	B	C
MU2	15	30	60
MU3	15	30	80

Tabelle 7. Mindestabstände um den Frequenzumrichter.

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

Tabelle 8. Erforderliche Kühlluft.

Typ	Erforderlicher Kühlluftstrom (m ³ /h)
MU2	50
MU3	110

HINWEIS: Wenn mehrere Einheiten **übereinander** montiert werden, muss ein Abstand von B + C eingehalten werden (siehe Abbildung 12.). Außerdem muss die ausströmende Kühlluft der unteren Einheit vom Kühlluftstrom zur oberen Einheit weggeleitet werden. Dies kann z. B. wie in Abbildung 12. dargestellt durch eine Metallplatte erfolgen, die an der Schaltschrankwand zwischen den Frequenzumrichtern angebracht ist.

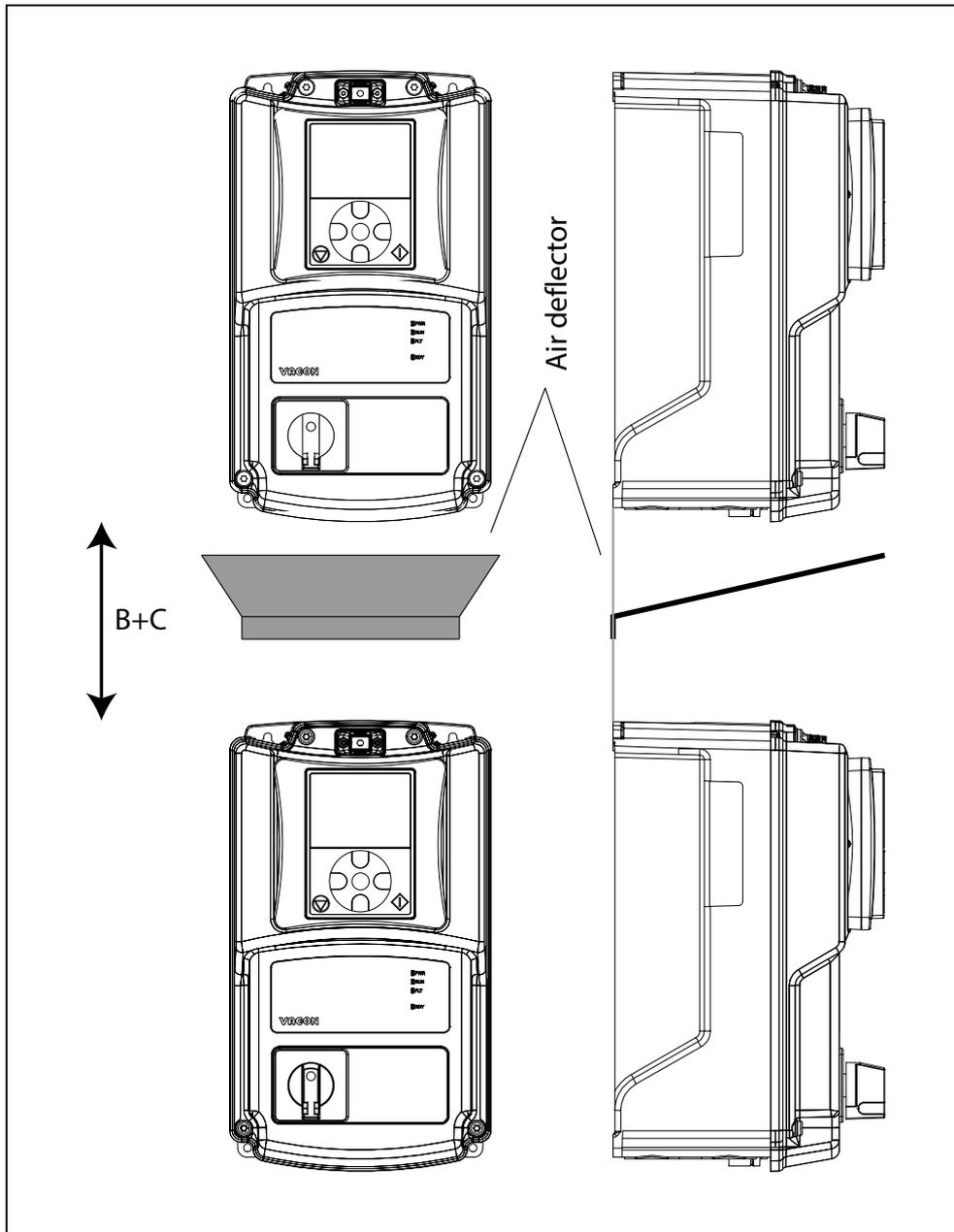


Abbildung 12. Der Installationsabstand, wenn Umrichter übereinander installiert werden.

4. NETZANSCHLÜSSE

Die Netzkabel werden an die Klemmen L1, L2 und L3 (oder L und N) angeschlossen und die Motorkabel an die Klemmen mit den Beschriftungen U, V und W. Abbildung 13 und Abbildung 14 zeigen Prinzipschaltbilder.

In Tabelle finden Sie zudem Empfehlungen für die Kabel für unterschiedliche EMV-Klassen.

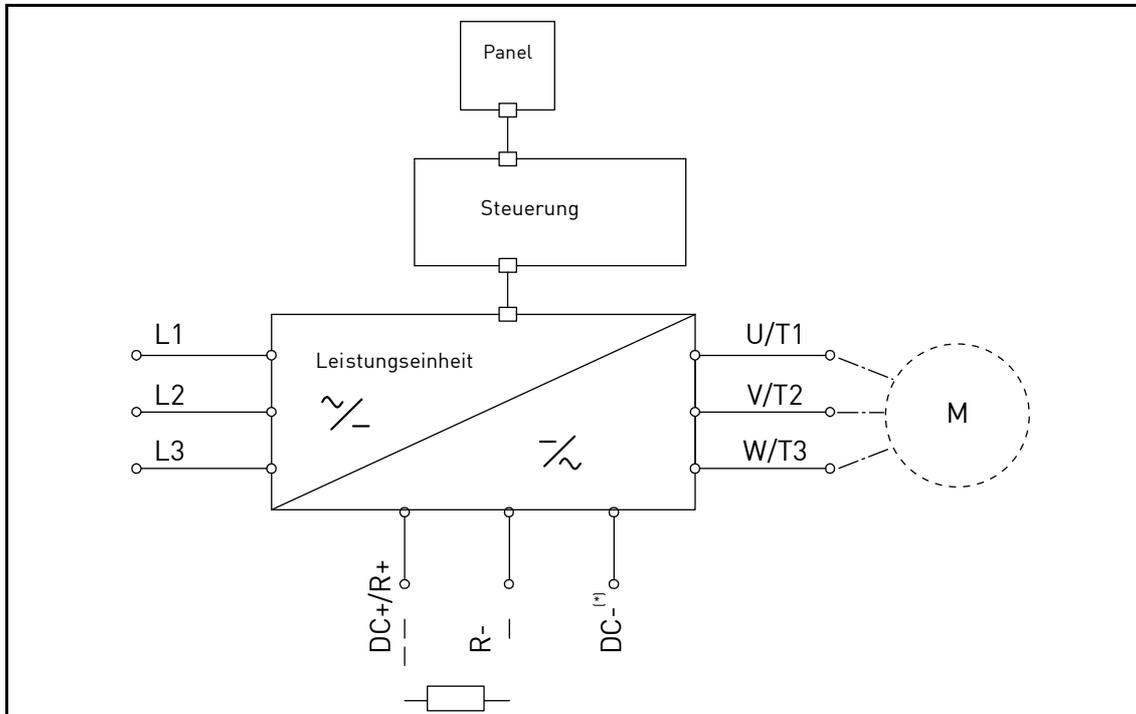


Abbildung 13. Prinzipschaltbild (dreiphasige Version).

* Nur für MU3.

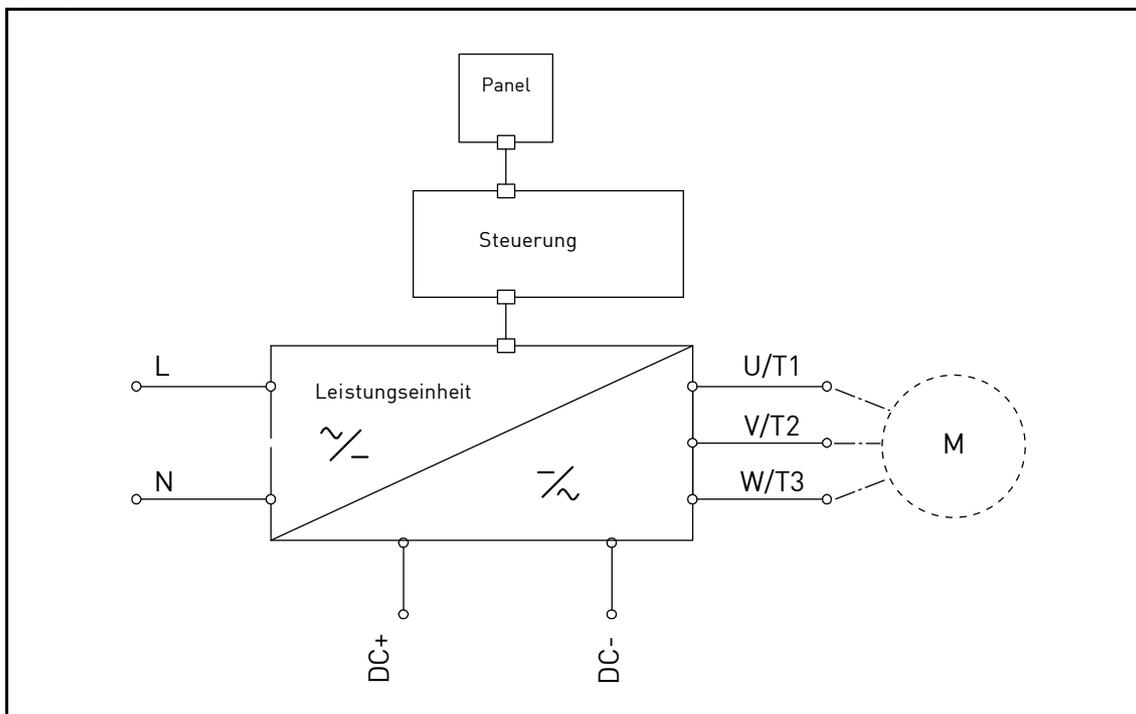


Abbildung 14. Prinzipschaltbild (einphasige Version).

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

Tabelle 9. Normgerechte Kabeltypen.

Kabeltyp	EMV-Klassen		
	1. Umgebung	2. Umgebung	
	Kategorie C1 und C2	Kategorie C3	Kategorie C4
Stromversorgungskabel	1	1	1
Motorkabel	3*	2	2
Steuerkabel	4	4	4

- 1 = Leistungskabel für Festinstallation und spezifische Netzspannung. Geschirmte Kabel sind nicht erforderlich. (MCMK o. Ä. empfohlen).
- 2 = Symmetrisches Leistungskabel mit konzentrischem Schutzleiter für spezifische Netzspannung. (MCMK o. Ä. empfohlen). Siehe Abbildung 15.
- 3 = Symmetrisches Leistungskabel mit kompakter niederohmiger Abschirmung für spezifische Netzspannung. [MCCMK, EMCMK o.Ä. empfohlen; empfohlene Übertragungsimpedanz der Kabel (1 Mhz bis 30 MHz) max. 100 mOhm/m]. Siehe Abbildung 15.
*360-Grad-Erdung der Abschirmung mit Kabelbuchsen an der Motorseite erforderlich bei EMV-Klasse C2.
- 4 = Geschirmtes Kabel mit kompakter niederohmiger Abschirmung (JAMAK, SAB/ÖZCuY-0 o. Ä.).

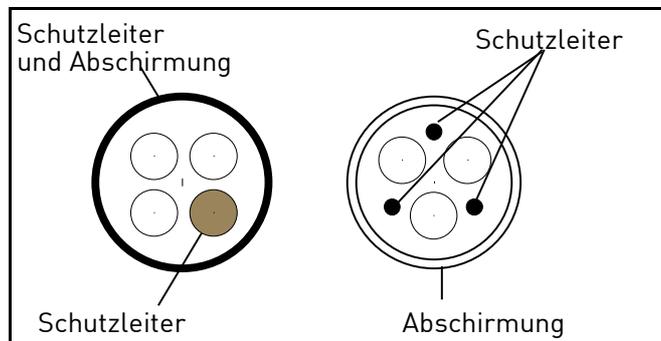


Abbildung 15.

HINWEIS: Die EMV-Anforderungen werden durch die Werkseinstellungen zur Frequenzschaltung (für alle Gehäuse) erfüllt.

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

4.1 LEISTUNGSSCHALTER

Trennen Sie den Umrichter über einen externen Leistungsschalter. Sie müssen ein Schaltgerät zwischen Versorgungs- und Netzanschlussklemme bereitstellen.

Beachten Sie beim Anschluss der Eingangsklemmen an die Spannungsversorgung unter Verwendung eines Leistungsschalters, dass dieser vom **Typ B oder Typ C** sein muss, und stellen Sie sicher, dass er eine **Kapazität des 1,5- bis 2-fachen Nennstroms des Umrichters besitzt** (siehe Tabelle 27 und Tabelle 29).

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

4.2 UL-NORMEN FÜR KABEL

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

Die Einheiten sind beim Schutz mit Sicherungen der Klasse T und J für den Einsatz in Schaltungen mit maximal 50.000 A effektivem symmetrischem Strom und 500 VAC Höchstspannung geeignet.



Der integrierte Halbleiter-Kurzschlusschutz bietet keinen Schutz für Zweigstromkreise. Zweigstromkreise müssen in Übereinstimmung mit dem **National Electrical Code** und anderen lokalen Sicherheitsstandards geschützt werden.

4.3 BESCHREIBUNG DER KLEMMEN

Die folgenden Abbildungen beschreiben die Leistungsklemmen und die typischen Anschlüsse bei VACON® 20X-Umrichtern.

4.3.1 LEISTUNGSANSCHLÜSSE MU2, DREIPHASIGE VERSION

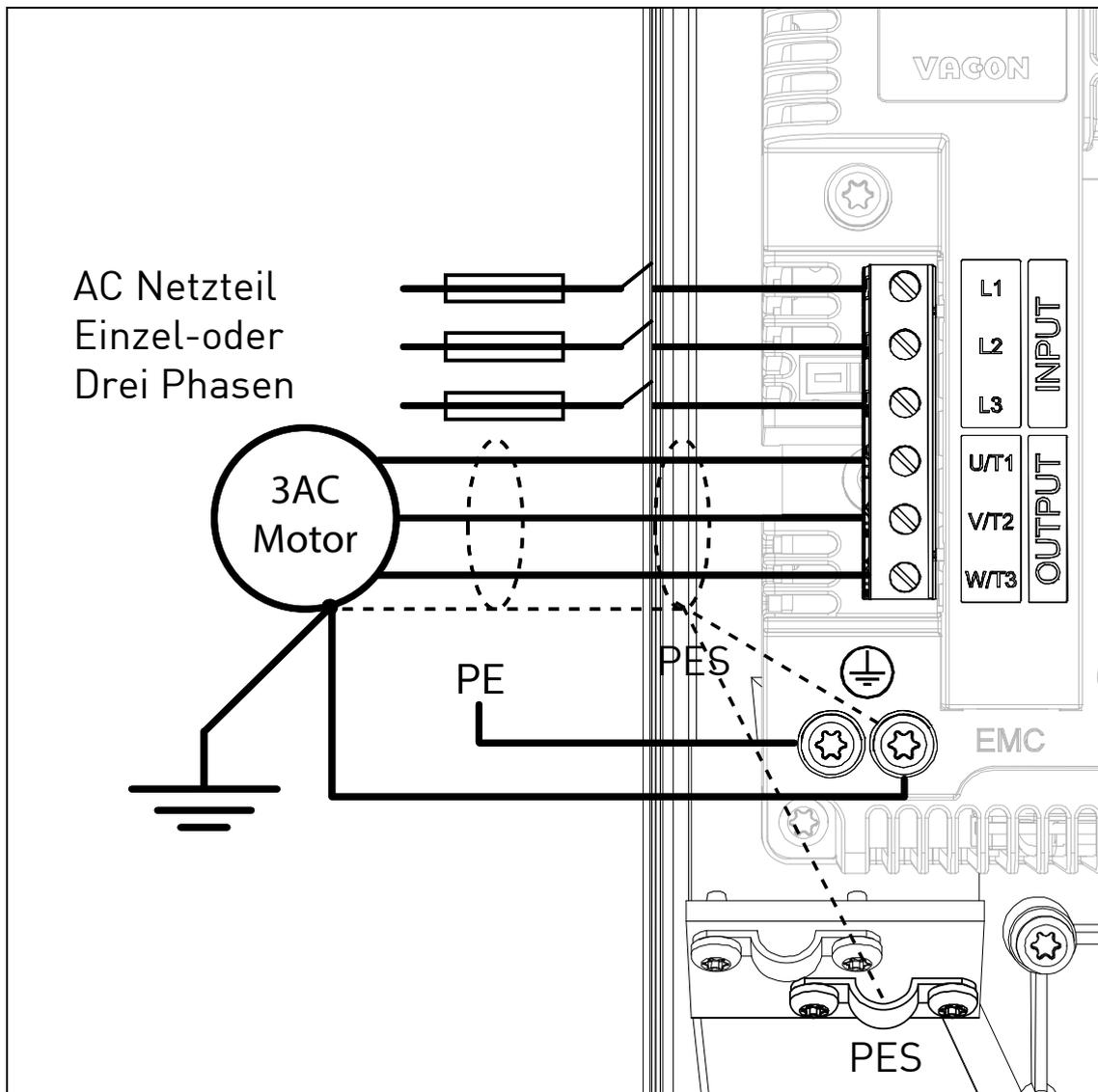


Abbildung 16. Leistungsanschlüsse MU2, dreiphasige Version.

Tabelle 10. Beschreibung der VACON® 20X MU2 Leistungsklemmen.

Klemme	Beschreibung
L1 L2 L3	Diese Klemmen sind die Eingangsanschlüsse für die Spannungsversorgung. 230-VAC-Modelle können über eine einphasige Spannung mit Anschluss an die Klemmen L1 und L2 versorgt werden (mit einer Leistungsabminderung von 50 %).
U/T1 V/T2 W/T3	Diese Klemmen sind für Motoranschlüsse vorgesehen.

4.3.2 LEISTUNGSANSCHLÜSSE MU2, EINPHASIGE VERSION

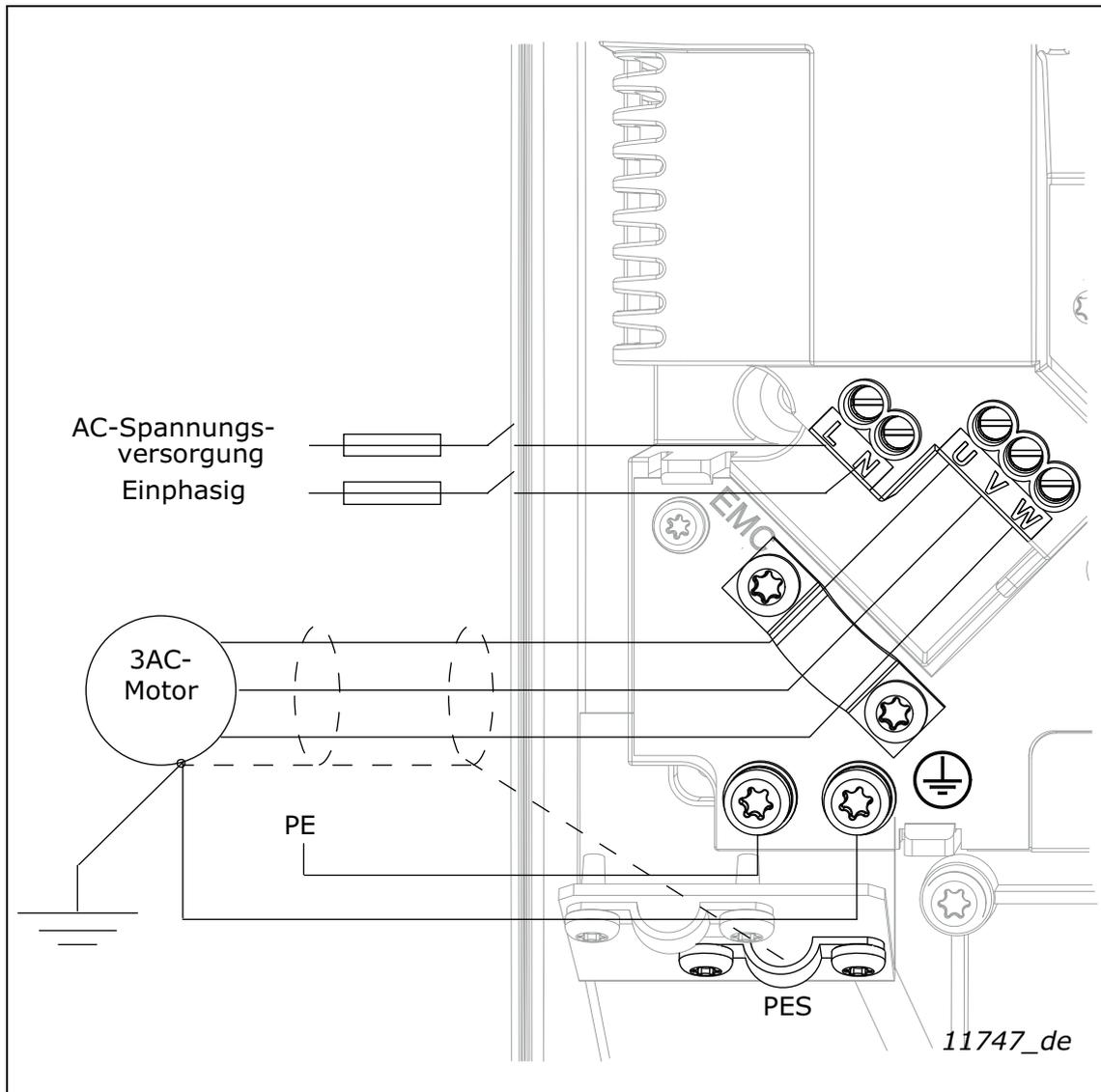


Abbildung 17. Leistungsanschlüsse MU2, einphasige Version.

Tabelle 11. Beschreibung der VACON® 20 X MU2 Leistungsklemmen (einphasige Version).

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

4.3.3 MU3-LEISTUNGSANSCHLÜSSE

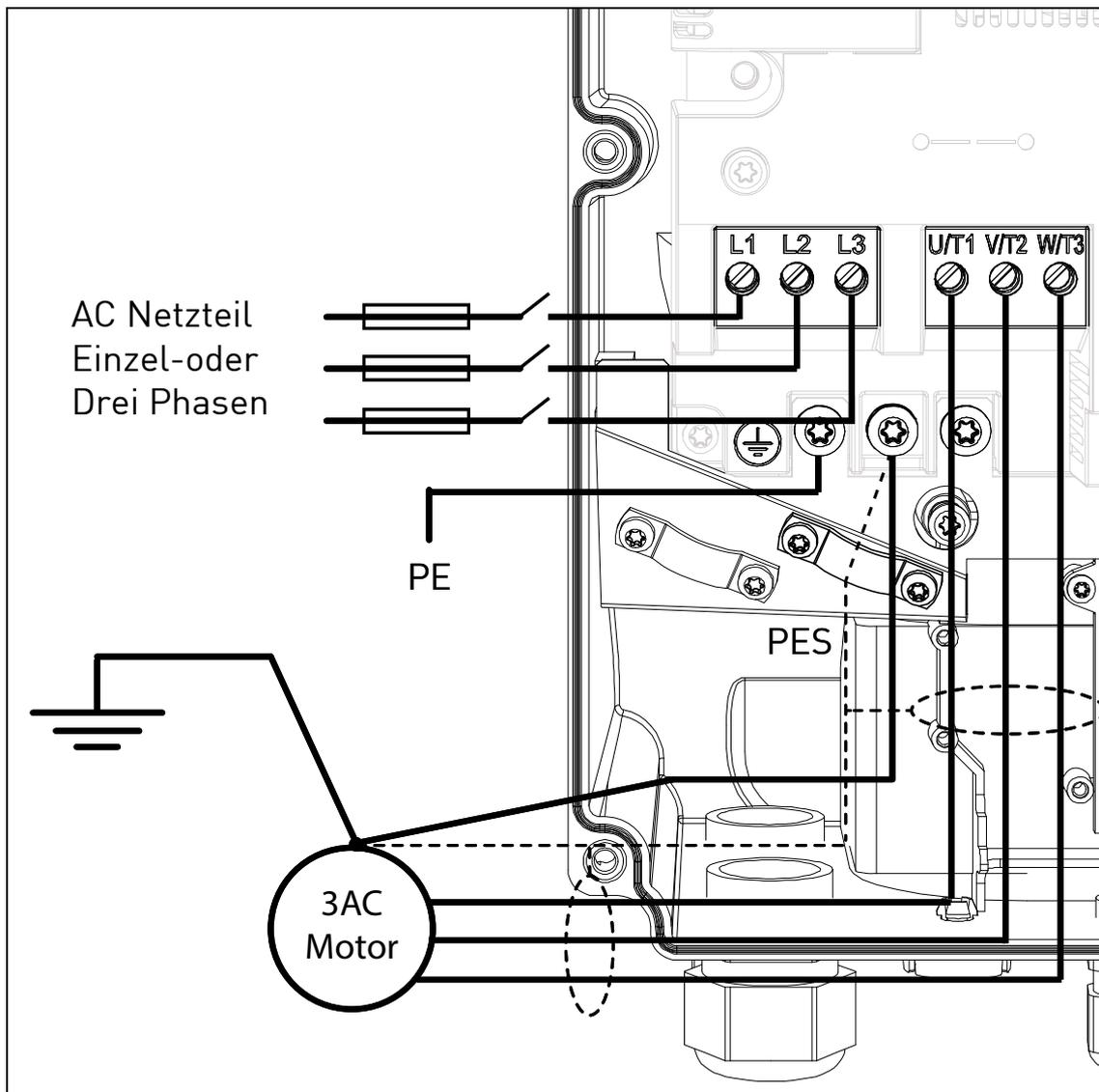


Abbildung 18. Leistungsanschlüsse, MU3.

Tabelle 12. Beschreibung der VACON® 20X Leistungsklemmen.

Klemme	Beschreibung
L1 L2 L3	Diese Klemmen sind die Eingangsanschlüsse für die Spannungsversorgung. 230-VAC-Modelle können über eine einphasige Spannung mit Anschluss an die Klemmen L1 und L2 versorgt werden (mit einer Leistungsabminderung von 50 %).
U/T1 V/T2 W/T3	Diese Klemmen sind für Motoranschlüsse vorgesehen.

4.4 KABELQUERSCHNITTE UND -AUSWAHL

Tabelle 13 zeigt die Mindestdimensionierung der Cu-Kabel und die entsprechenden Größen der Sicherungen.

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

4.4.1 KABEL- UND SICHERUNGSGRÖSSEN FÜR DIE GEHÄUSE MU2 UND MU3

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

Die Auslösezeit der Sicherungen muss unter 0,4 Sekunden liegen. Die Auslösezeit hängt vom Sicherungstyp und von der Impedanz des Versorgungskreises ab. Wenn Sie flinkere Sicherungen benötigen, wenden Sie sich an den Hersteller. Der Hersteller empfiehlt auch die Sicherungsbereiche gS (IEC 60269-4) für Hochgeschwindigkeit.

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

Gehäusegröße	Typ	I _{EINGANG} [A]	Sicherung (gG/gL) [A]	Strom- und Motorkabel Cu [mm ²]	Größe der Kabelklemmen	
					Hauptklemme [mm ²]	Erdungsklemme
MU2	0004 2	4,3	6	3*1,5+1,5	0,2–2,5	M4-Ringklemme
	0003 4 - 0004 4	3,2–4,0				
	0005 2 - 0007 2	6,8–8,4	10	3*1,5+1,5	0,2–2,5	M4-Ringklemme
	0005 4 - 0006 4	5,6–7,3				
0008 4	9,6	16	3*2,5+2,5	0,2–2,5	M4-Ringklemme	
MU2 1-phasig	0004 2	8,3	20	{Netz} 2*1,5+1,5 {Motor} 3*1,5+1,5	0,2–2,5 gedrillt	M4-Ringklemme
	0005 2	11,2	20	{Netz} 2*2,5+2,5 {Motor} 3*2,5+2,5	0,2–2,5 gedrillt	M4-Ringklemme
	0007 2	14,1	25	{Netz} 2*2,5+2,5 {Motor} 3*2,5+2,5	0,2–2,5 gedrillt	M4-Ringklemme
MU3	0011 2	13,4	16	3*2,5+2,5	0,5–16,0	M5-Ringklemme
	0009 4	11,5				
	0012 2	14,2	20	3*2,5+2,5	0,5–16,0	M5-Ringklemme
	0012 4	14,9				
	0017 2	20,6	25	3*6+6	0,5–16,0	M5-Ringklemme
0016 4	20,0					

Die Kabeldimensionierung basiert auf den Kriterien der internationalen Norm **IEC60364-5-52**: Kabel müssen mit PVC isoliert sein. Verwenden Sie nur Kabel mit mittlerer Kupferabschirmung. Es dürfen maximal 9 Kabel parallel verlegt werden.

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

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

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

4.4.2 KABEL- UND SICHERUNGSGRÖSSEN, GEHÄUSE MU2 UND MU3, NORDAMERIKA

Es werden Sicherungen der Klasse T (UL & CSA) empfohlen. Die Nennspannung der ausgewählten Sicherungen richtet sich nach den Werten des Versorgungsnetzes. Die endgültige Auswahl sollte auch anhand lokaler Richtlinien, der Bedingungen für die Kabelinstallation und der Kabelspezifikationen erfolgen. Es dürfen keine größeren Sicherungen als die in der nachfolgenden Tabelle genannten verwendet werden.

Die Auslösezeit der Sicherungen muss unter 0,4 Sekunden liegen. Die Auslösezeit hängt vom Sicherungstyp und von der Impedanz des Versorgungskreises ab. Wenn Sie flinkere Sicherungen benötigen, wenden Sie sich an den Hersteller. Der Hersteller empfiehlt auch die Sicherungsbereiche J (UL & CSA) für Hochgeschwindigkeit.

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

Gehäusegröße	Typ	EINGANG [A]	Sicherung (Klasse T) [A]	Strom- und Motorkabel Cu	Größe der Kabelklemmen	
					Hauptklemme	Erdungs- klemme
MU2	0004 2	4,3	6	AWG14	AWG24-AWG12	AWG17-AWG10
	0003 4 - 0004 4	3,2-4,0				
	0005 2 - 0007 2	6,8-8,4	10	AWG14	AWG24-AWG12	AWG17-AWG10
	0005 4 - 0006 4	5,6-7,3				
0008 4	9,6	15	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				

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

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

Wichtige Informationen über die Anforderungen an den Erdungsleitern finden Sie in der Norm UL508C der Underwriters Laboratories.

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

4.4.3 EMPFOHLENE SICHERUNGSGRÖSSEN FÜR DIE GRUPPENINSTALLATION

Eine Gruppeninstallation ist eine Konfiguration, wobei eine Sicherung Schutz für mehrere Umrichter bietet. In diesem Fall funktioniert die Sicherung als BCP (Branch Circuit Protection, Zweigstromkreisschutz) für mehrere Umrichter. VACON® 20 X ist bei einem Schutz mit Sicherungen der Klasse J oder T geeignet für die Motor-Gruppeninstallation auf Schaltungen mit maximal 50.000 A effektivem symmetrischem Strom und 500 V Höchstspannung.

VACON® 20 X ist zulässig für die Gruppeninstallation nach UL, vorausgesetzt, die Sicherung im Netzweigschaltkreis ist eine 60-A-Sicherung der Klasse T oder J (300 V oder 600 V AC maximal, abhängig von der Auslegung des Umrichters).

Es kann eine beliebige Kombination von Frequenzumrichtern verwendet werden, Sie müssen jedoch darauf achten, dass der Gesamtstrom die Sicherungen im Normalbetrieb nicht öffnet.

Beispiel:

8 MU2 Typ 0003 4 mit einem Eingangsstrom von 3,2 A ($3,2 \cdot 8 = 25,6$ A) und 1 MU3 Typ 0016 4 mit einem Eingangsstrom von 20 A haben einen Gesamteingangsstrom von: $25,6 + 20 = 45,6$ A.

4.5 KABEL FÜR DEN BREMSWIDERSTAND

VACON® 20 X-Frequenzumrichter (dreiphasige Version) verfügen über Anschlussklemmen für einen optionalen externen Bremswiderstand.

Für MU2 müssen Bremswiderstandskabel mit Faston 6,3 mm verwendet werden.

HINWEIS: Für einen Zugang zu den Klemmen müssen Sie die Berührungsschutzabdeckung entfernen.

Für MU3 wird ein PCB-Klemmenblock mit Druck-Federkäfiganschluss bereitgestellt. Es müssen Litzen (max. 4 mm²) mit Aderendhülsen verwendet werden.

Die Daten für den Widerstand finden Sie unter Tabelle 30 und Tabelle 31.

Siehe Abbildung 27 und Abbildung 29 für die Position der Anschlüsse.

4.6 STEUERKABEL

Informationen über Steuerkabel finden Sie in Kapitel Steuerkabel.

4.7 KABELINSTALLATION

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

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

- Die angegebenen Abstände gelten auch zwischen Motorkabeln und Signalkabeln anderer Systeme.
- Die **maximale Länge** von Motorkabeln beträgt **30 m**.
- Überkreuzungen von Motorkabeln mit anderen Kabeln in einem Winkel von 90 Grad ausführen.
- Ggf. Kabelisoliationsprüfung durchführen (siehe Kapitel Kabel- und Motorisoliationsprüfungen).

Führen Sie die Kabelinstallation anhand der folgenden Anweisungen durch:

1	Motor- und Netz abisolieren, wie unten empfohlen.
----------	---

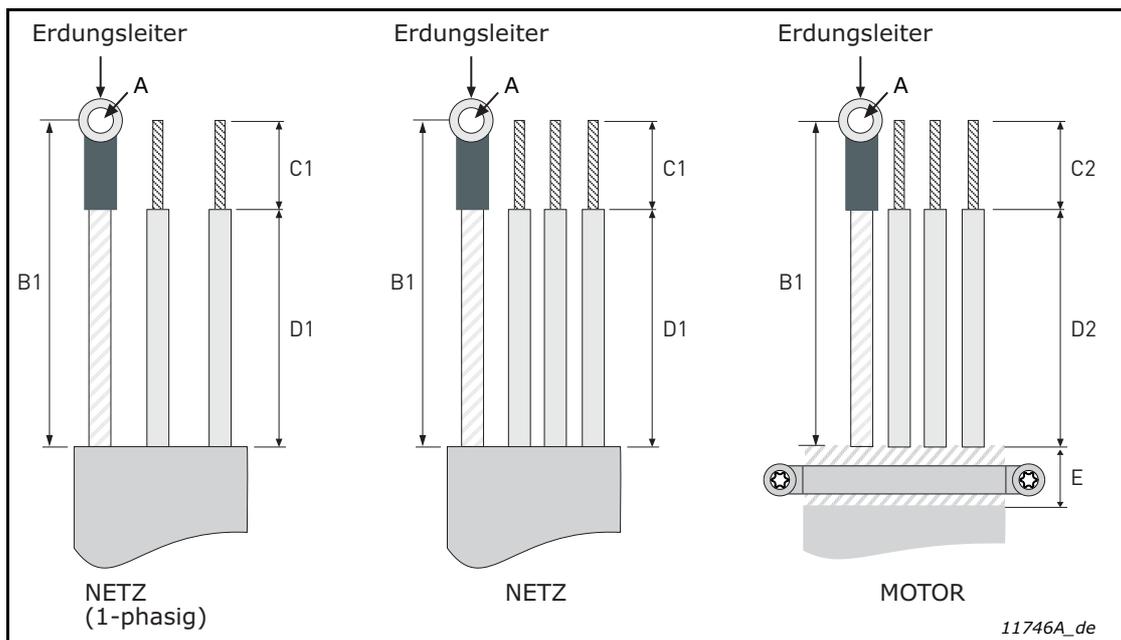


Abbildung 19. Abisolierung von Kabeln.

Tabelle 15. Abisolierlängen [mm].

Gehäuse-größe	A1	B1	C1	T1	C2	T2	E
MU2	4.3	60	8	40	8	120	Möglichst kurz belassen (Für die Motorkabelab-schirmung werden Kabelklemmen verwendet)
MU2 1-phasig	4.3	40	7	30	7	25	
MU3	5.3	40	8	50	10	50	

2	<ul style="list-style-type: none"> Entfernen Sie die Kunststoffabdeckung des Frequenzumrichters, wie in Abbildung 20 gezeigt.
----------	--

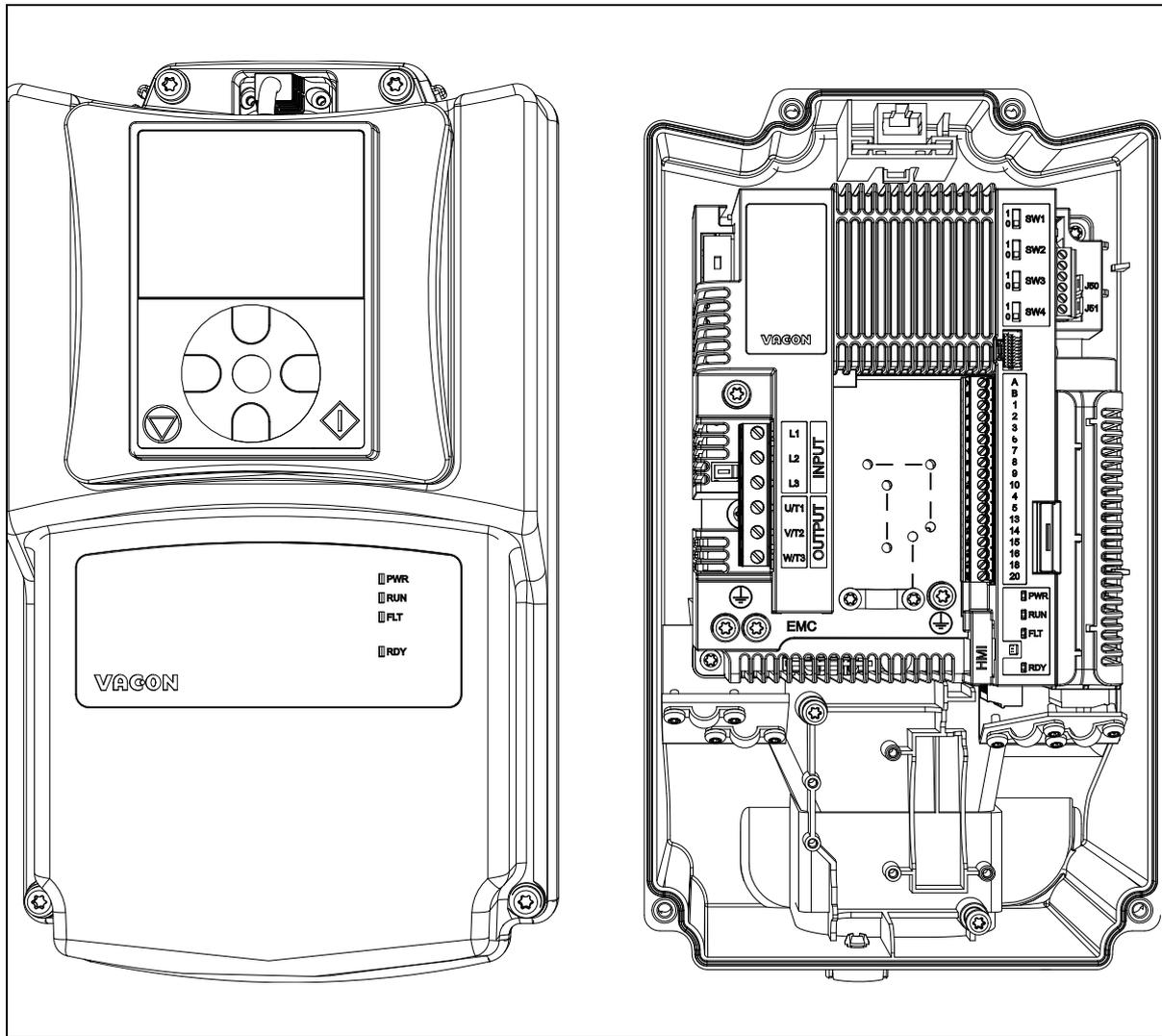


Abbildung 20. Beispiel MU2: Öffnen Sie die Abdeckung.

IEC-Installationen:

3	<ul style="list-style-type: none"> Die Kabeleingänge bestehen aus mehreren Öffnungen für Kabel mit ISO-metrischem Gewinde. Öffnen Sie nur die Einlassöffnungen, durch die Sie Kabel verlegen müssen.
4	<ul style="list-style-type: none"> Wählen Sie die richtigen Kabelbuchsen (in Übereinstimmung mit den CE-Vorschriften) gemäß der Umrichter- und Kabelgröße, wie in den folgenden Abbildungen gezeigt.

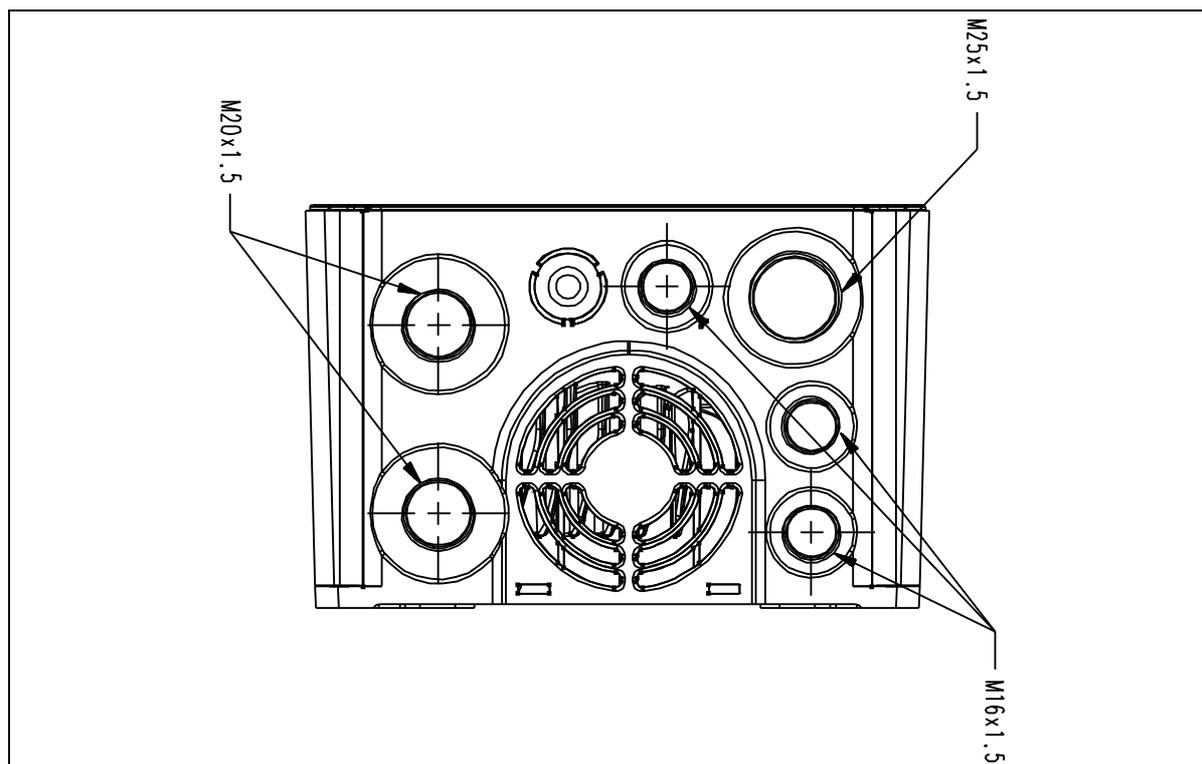


Abbildung 21. Kabeleingänge, MU2.

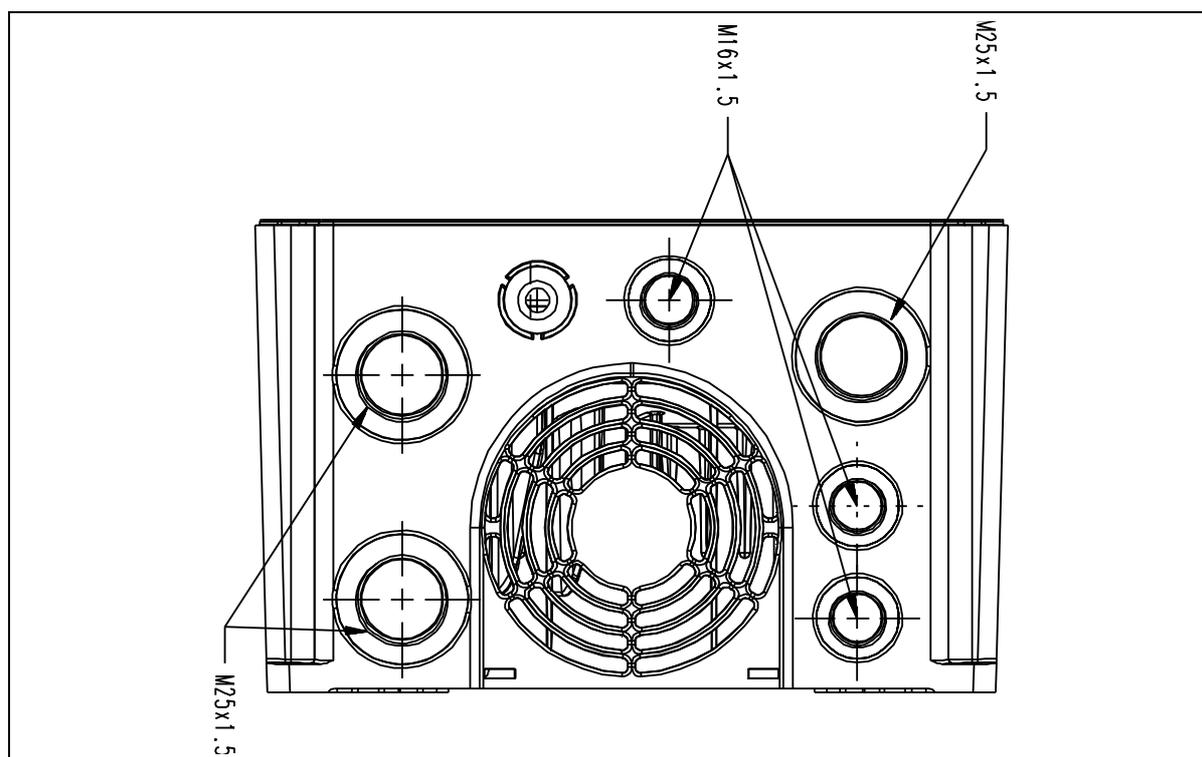


Abbildung 22. Kabeleingänge, MU3.

5

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

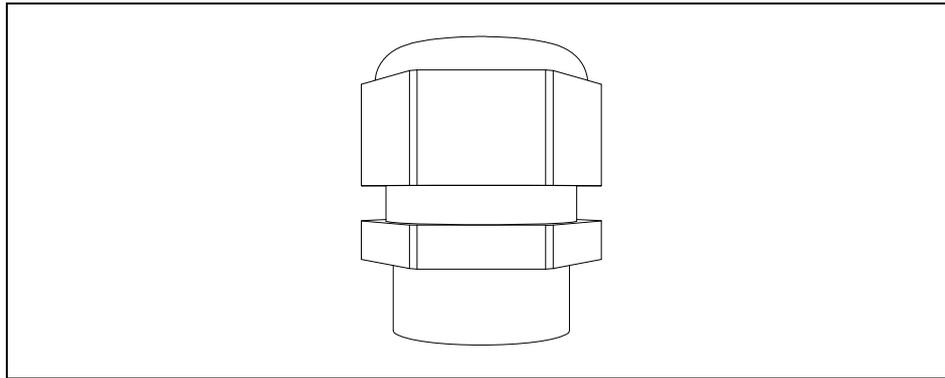


Abbildung 23. Kabelbuchse.



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

6	<ul style="list-style-type: none"> Schrauben Sie die Kabelbuchsen (in Übereinstimmung mit den CE-Vorschriften) unter Anwendung des ordnungsgemäßen Anzugsdrehmoments auf die Kabeleingangsöffnungen, wie in Tabelle 16 gezeigt.
----------	--

Anzugsdrehmoment und Abmessungen von Kabelbuchsen:

Tabelle 16. Anzugsdrehmoment und Abmessungen von Kabelbuchsen.

Gehäusegröße	Buchsen-schraubentyp [metrisch]	Anzugsmoment	
		[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

UL-Installationen:

7	<ul style="list-style-type: none"> Als Kabelkanäle für Drähte und Kabel werden flexible Durchführungen (Kunststoff oder Metall) in Übereinstimmung mit dem National Electrical Code verwendet.
8	<ul style="list-style-type: none"> Für den Anschluss von NPT-Durchführungen an die metrischen Gewinde der Kabeleingänge müssen Adapter verwendet werden. Diese Adapter müssen zuerst unter Anwendung des richtigen Anzugsmoments, wie in Tabelle 16 gezeigt, mit der Kabeleingangsplatte verbunden werden. Anschließend müssen sie mit den Rohren gemäß den UL-Vorschriften verbunden werden.
9	<ul style="list-style-type: none"> Für MU2 müssen drei NPT/Metrisch-Adapter verwendet werden: 2 Adapter 1/2" – M20 und 1 Adapter 3/4" – M25 Weitere Informationen finden Sie unter Tabelle 17.
10	<ul style="list-style-type: none"> Für MU3 müssen drei NPT/Metrisch-Adapter verwendet werden: 3/4" – M25 Adapter. Weitere Informationen finden Sie unter Tabelle 17.

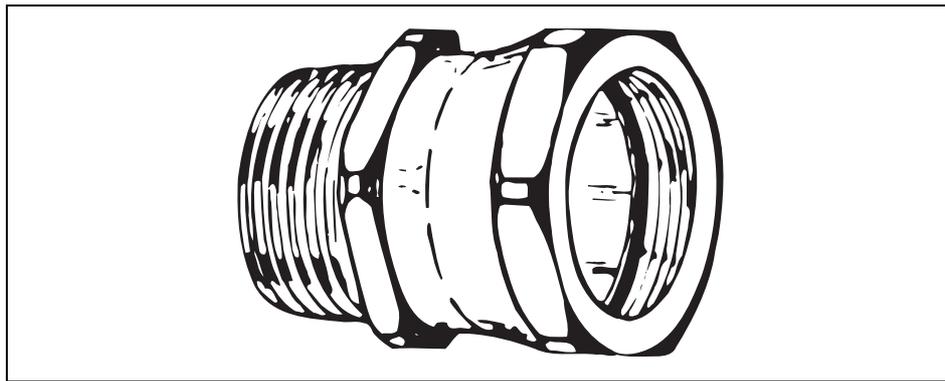


Abbildung 24. Adapter von NPT zu metrischen Gewinden.

11	<ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie Teflonband, um sicherzustellen, dass die Rohrverbindungen wasserdicht versiegelt sind.
12	<ul style="list-style-type: none"> • Reinigen Sie zunächst die Gewindestecker am Rohrende mit einem sauberen Lappen. • Bringen Sie das Ende des Teflonbands am zweiten Gewinde an und halten Sie es dort mit einer Hand fest. • Wickeln Sie das Band in die Richtung der Gewinde. • Halten Sie das Band gespannt und wickeln Sie es mehrfach herum, weg vom NPT-Rohrende. • Nachdem Sie das Teflonband angebracht haben, befestigen Sie das lose Ende gut in den Gewinden. • Schrauben Sie den Adapter von NPT auf metrisches Gewinde unter Anwendung des ordnungsgemäßen Anzugsdrehmoments auf den Kabeleingang. Weitere Informationen finden Sie in Tabelle 17. • Schrauben Sie die NPT-Rohre auf die Adapter.

Befestigen Sie die NPT-Adapter mit dem ordnungsgemäßen Anzugsdrehmoment auf den Kabeleingängen mit den metrischen Gewinden:

Tabelle 17. Befestigung der NPT-Adapter mit dem ordnungsgemäßen Anzugsdrehmoment auf den Kabeleingängen mit den metrischen Gewinden.

Gehäusegröße	Metrisches Außengewinde	NPT-Innengewinde	Anzugsmoment	
			[Nm]	lbs-in.
MU2	M20	1/2"	2,0	17,7
	M25	3/4"	4,0	35,5
MU3	M25	3/4"	4,0	35,5



Der VACON® 20 X-Umrichter besitzt die Kategorie IP66/Typ 4X. Um diese Kategorie beizubehalten, muss eine abgedichtete Durchführung verwendet werden: Wird keine zugelassene Durchführung verwendet, gehen jegliche Garantieansprüche im Hinblick auf eindringendes Wasser verloren.

Bestellinformationen für den NPT-Adapter:

M20 -> ADEC M20-T12

M25 -> ADEC M25-T34

Kabelinstallation:

13	<ul style="list-style-type: none"> Führen Sie die Kabel (Versorgungskabel, Motorkabel, Bremskabel und E/A-Kabel) durch die Rohre und Adapter (UL-Installationen) oder durch die Kabelbuchsen (IEC-Installationen) und Kabeleingänge.
14	<ul style="list-style-type: none"> Entfernen Sie die Kabelklemmen und die Erdungsklemmen.
15	<p>Schließen Sie die abisolierten Kabel an:</p> <ul style="list-style-type: none"> Legen Sie die Abschirmung des Motorkabels frei, um eine 360-Grad-Verbindung mit der Kabelklemme herzustellen (klappen Sie die Abschirmung über die Kunststoffabdeckung des Kabels und befestigen Sie alles). Schließen Sie die Phasenleiter der Stromversorgung, sowie die Brems- und Motorkabel an die entsprechenden Klemmen an. Verdrillen Sie die übrigen Kabelabschirmungen der beiden Kabel, und stellen Sie eine Schutzleitung über die Klemme her. Verdrillen Sie die Kabelenden so, dass sie gerade lang genug (nicht länger) sind, um an der Klemme angeschlossen zu werden.

Anzugsmomente von Kabelklemmen:

Tabelle 18. Anzugsmomente der Klemmen.

Gehäusegröße	Typ	Anzugsmoment Leistungs- und Motorklemmen		Anzugsmoment EMV-Erdungsklemmen		Anzugsmoment, Erdungsklemmen	
		[Nm]	lbs-in.	[Nm]	lbs-in.	[Nm]	lbs-in.
MU2	0003 4—0008 4	0,5–0,6	4,5–5,3	1,5	13,3	2,0	17,7
	0004 2—0007 2						
MU3	0009 4—0016 4	1,2–1,5	10,6–13,3	1,5	13,3	2,0	17,7
	0011 2—0017 2						

16	<ul style="list-style-type: none"> Anschluss des Erdungskabels an den mit  gekennzeichneten Klemmen des Motors und des Frequenzumrichters überprüfen.
-----------	---

4.8 VERDRÄHTUNGSMETHODE

Die folgende Abbildung zeigt ein Beispiel für eine Verdrahtung:

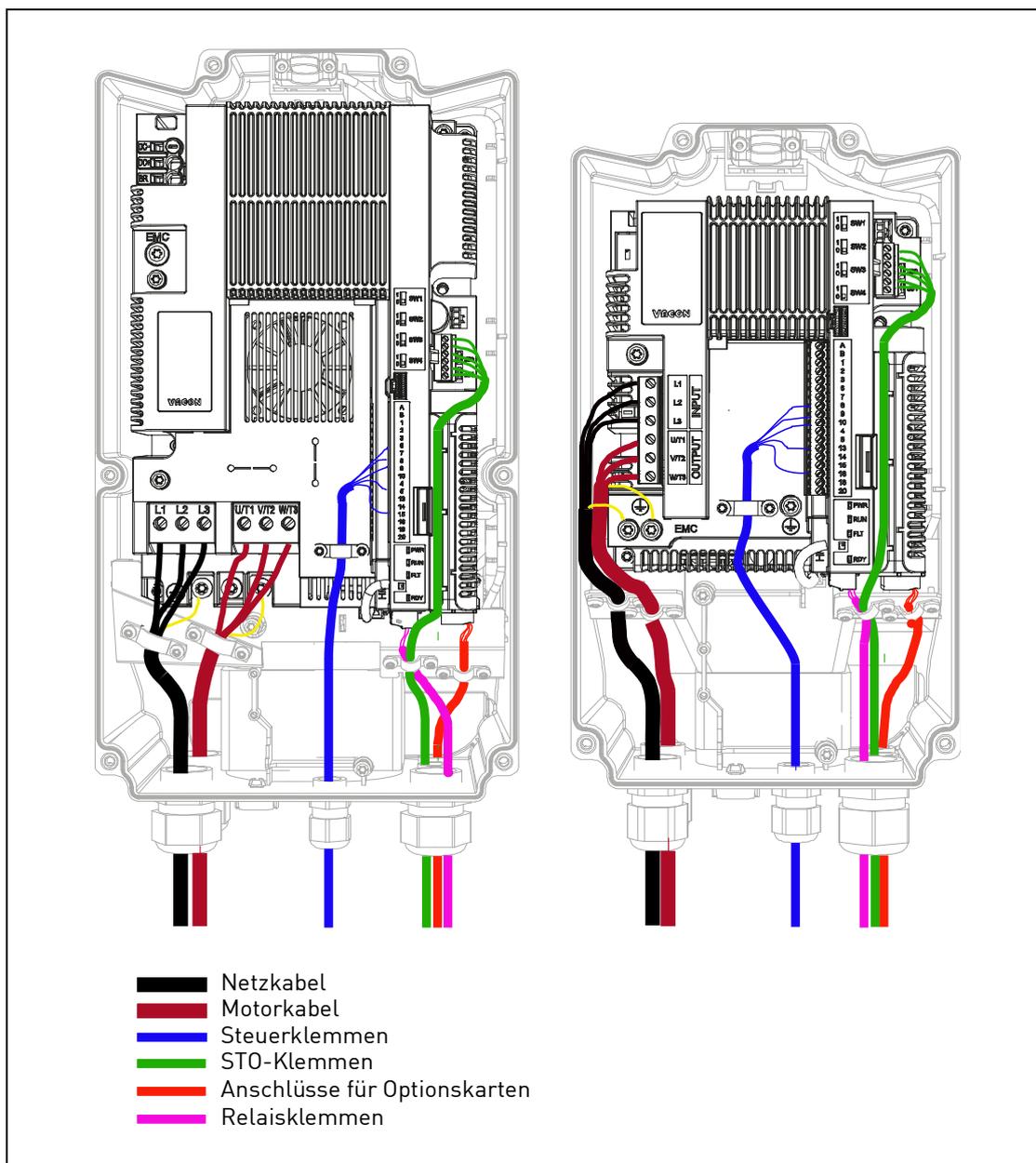


Abbildung 25. Verdrahtungsbeispiel für dreiphasige Versionen.

5. STEUEREINHEIT

5.1 ÖFFNEN DER UMRICHTER

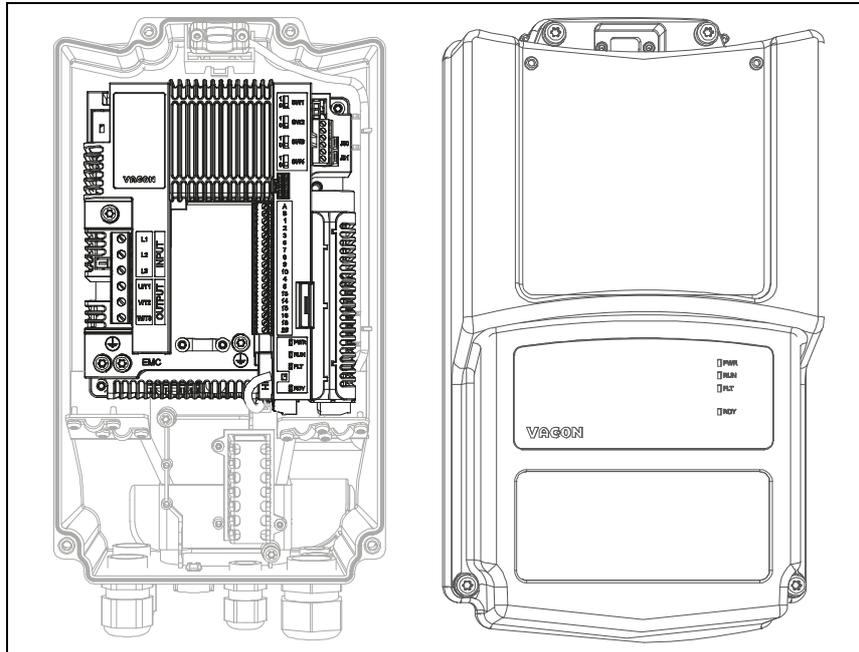


Abbildung 26. Öffnen der vorderen Abdeckung des Umrichters:
Steuereinheit MU2 (dreiphasige Version).

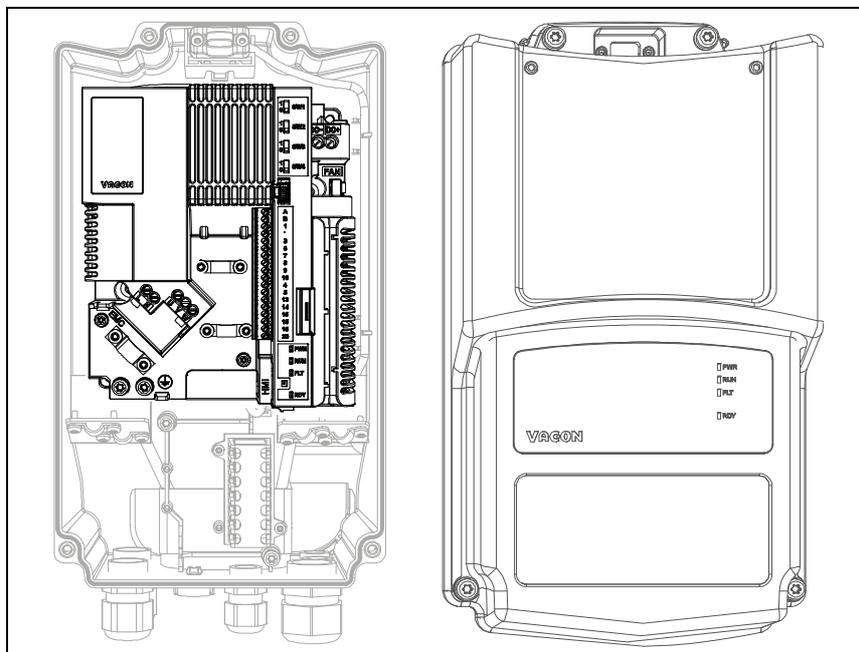


Abbildung 27. Öffnen der vorderen Abdeckung des Umrichters:
Steuereinheit MU2 (einphasige Version).

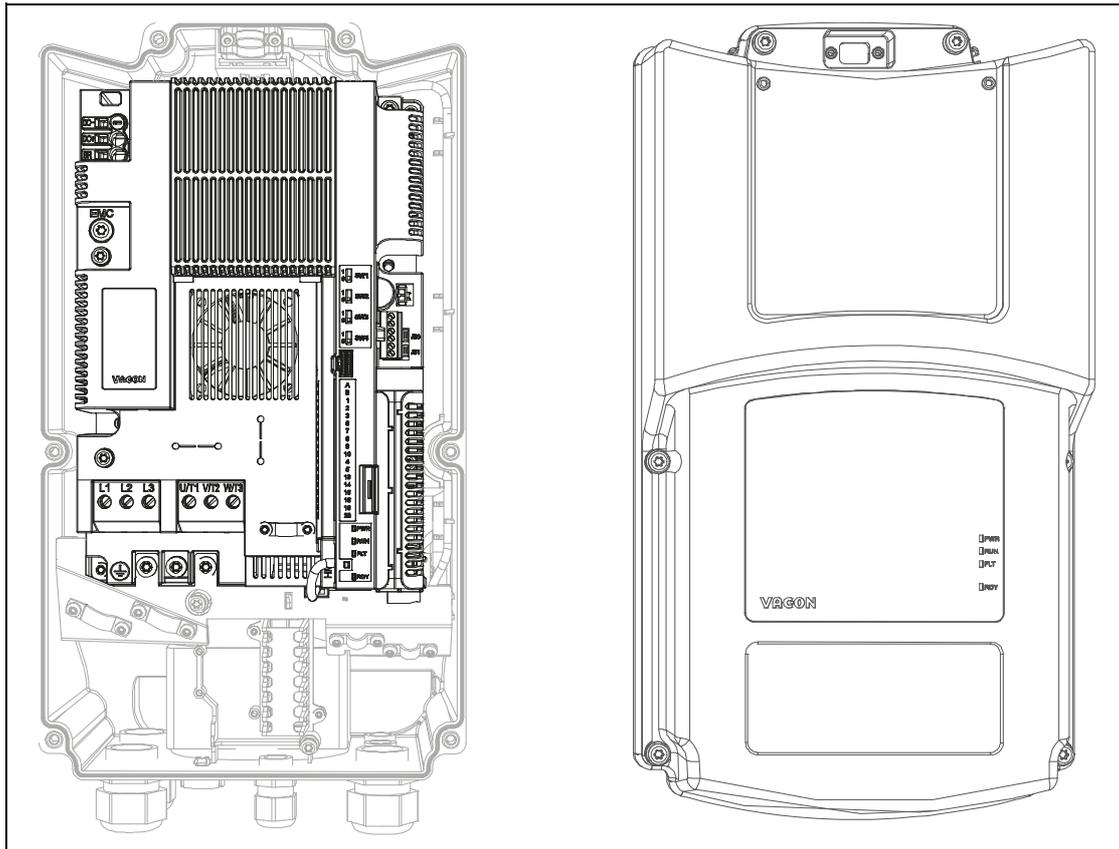


Abbildung 28. Öffnen der vorderen Abdeckung des Umrichters: Steuereinheit MU3.

5.2 STEUEREINHEITEN MU2 UND MU3

Die Steuereinheit des Frequenzumrichters besteht aus der Steuerkarte und den Zusatzkarten (optionale Karten), die sich in den Steckplätzen der Steuerkarte befinden. Die Positionen der Karten, Klemmen und Schalter werden in Abbildung 29, Abbildung 30 und Abbildung 31 dargestellt.

Tabelle 19. Positionen der Bauteile der Steuereinheit.

Nummer	Bedeutung
1	Steueranschlüsse A-20
2	STO-Anschlüsse (nur in 3-phasiger Ausführung)
3	Relaisklemmen
4	Anschlussklemmen der Optionskarte
5	STO-Jumper (nur in 3-phasiger Ausführung)
6	DIP-Schalter
7	Status-LEDs
8	HMI-Anschluss (RJ45-Steuertafelanschluss)*
9	Bremswiderstandsklemmen. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 4.5 Kabel für den Bremswiderstand.
10	Versorgungsspannungsanschluss für den Hauptlüfter
11	Steueranschlüsse A-20
12	HMI-Echoanschluss (Steuertafelanschluss)
13	DC-Bus-Klemmen



* Der HMI-Anschluss wird nur an die Steuertafel angeschlossen, nicht für die Ethernet-Kommunikation.

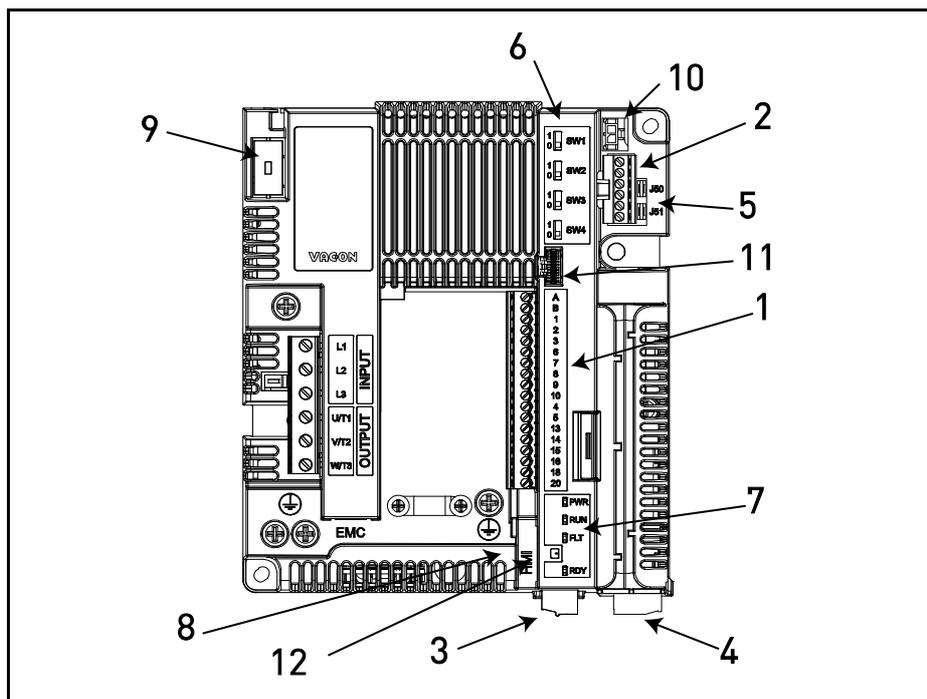


Abbildung 29. Positionen der Bauteile der Steuereinheit von MU2 (dreiphasige Version).

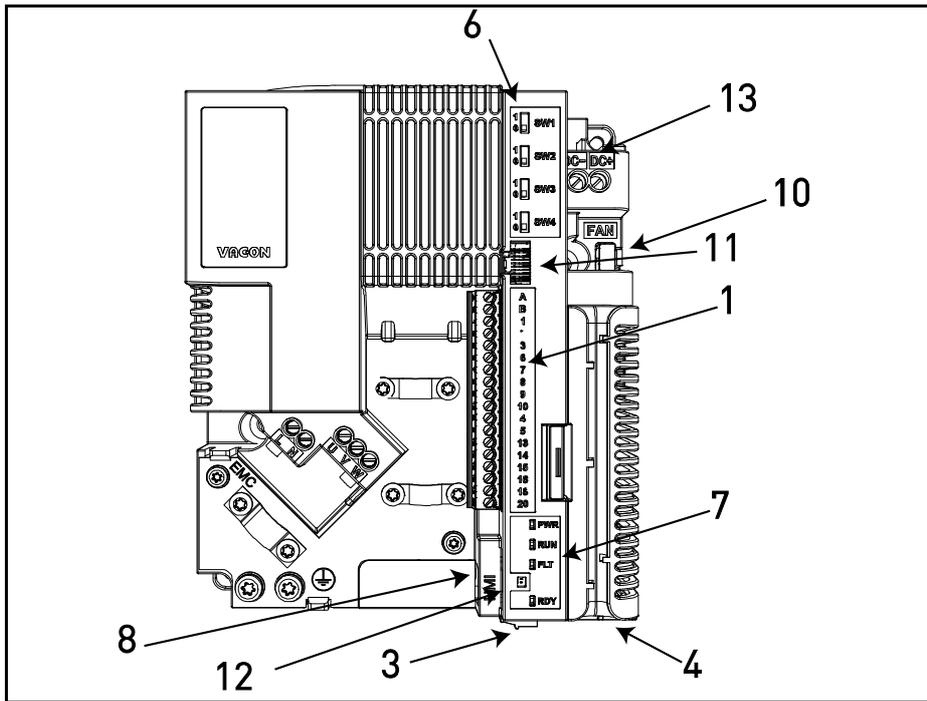


Abbildung 30. Positionen der Bauteile der Steuereinheit von MU2 (einphasige Version).

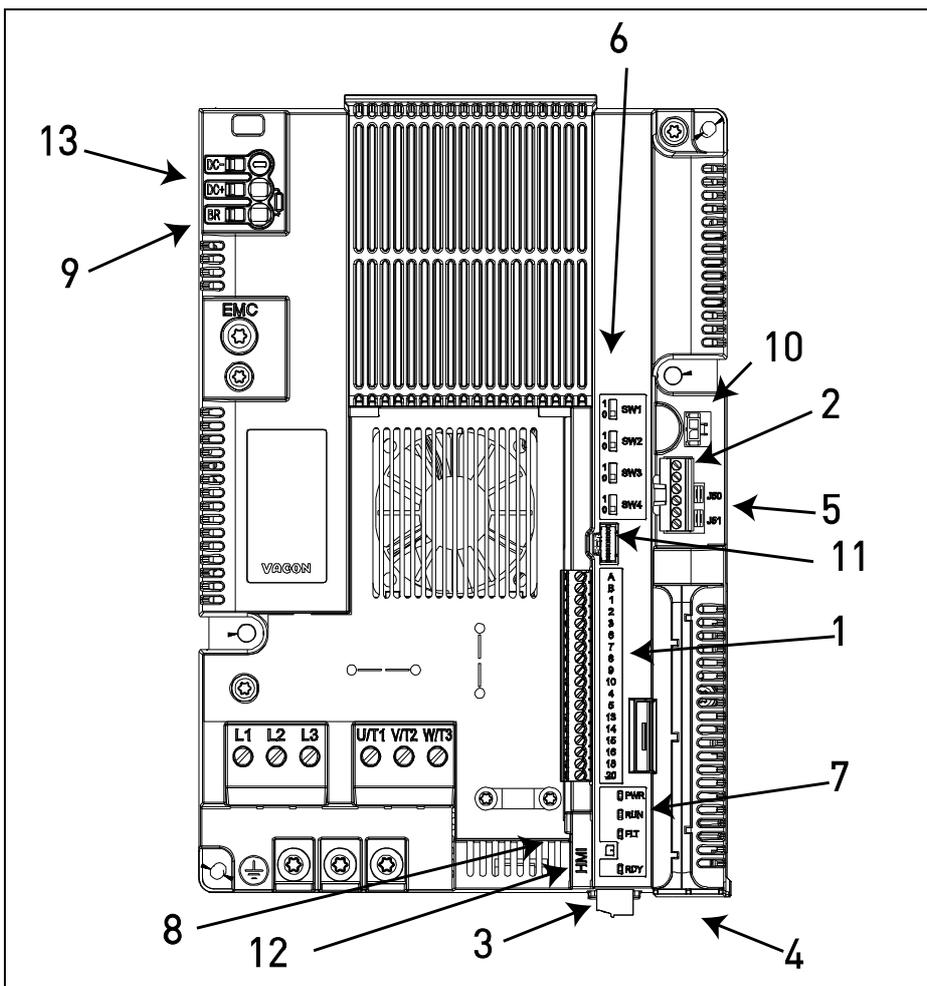


Abbildung 31. Positionen der Bauteile der Steuereinheit von MU3.

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

Die Steuerkarte kann über eine externe Stromquelle (+24 VDC \pm 10 %, 1000 mA) versorgt werden, indem die externe Stromquelle zwischen Klemme Nr. 6 und GND angeschlossen wird, siehe Kapitel 5.3.2 Standard-E/A-Klemmen. Diese Spannung reicht aus, um die Parameter einzustellen und die Aktivität der Steuereinheit aufrechtzuerhalten. Beachten Sie, dass die Messwerte des Hauptschaltbildes (z. B. DC-Zwischenkreisspannung, Kühlkörpertemperatur) nur verfügbar sind, wenn der Frequenzumrichter an das Stromversorgungsnetz angeschlossen ist.

5.3 STEUERKABEL

Die Platzierung des Hauptklemmenblocks wird nachfolgend in Abbildung 32 gezeigt. Die Steuerkarte ist mit 18 festen Steuer-E/A-Klemmen ausgestattet, die Relaiskarte mit 5. Darüber hinaus sind die Klemmen für die STO-Funktion (Safe Torque Off) (siehe Kapitel 9) in der folgenden Abbildung zu sehen. Die Signalbeschreibungen finden Sie in Tabelle 21.

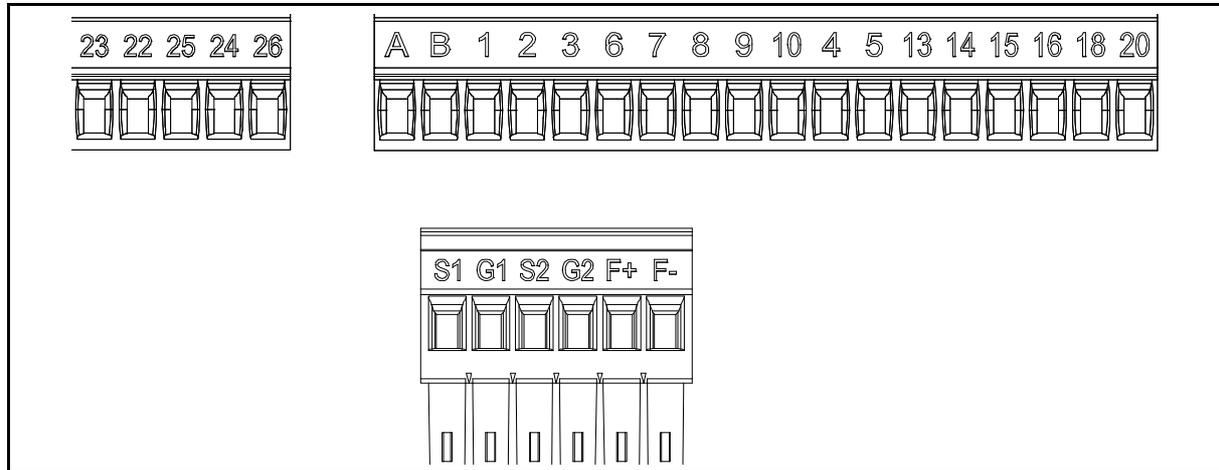


Abbildung 32. Steueranschlüsse.

5.3.1 STEUERKABELGRÖSSEN

Die E/A- (Steuerung und Relais) und STO-Kabel müssen abgeschirmte mehradrige Kabel mit den folgenden Kabelgrößen sein:

- 0,14–1,5 mm² ohne Aderendhülsen
- 0,25–1,5 mm² mit Aderendhülsen (ohne Kunststoffhals)
- 0,25–1,5 mm² mit Aderendhülsen (mit Kunststoffhals).

Die Anzugmomente für die E/A- (Steuerung und Relais) und STO-Klemmen finden Sie in der Tabelle 20 unten.

Tabelle 20. Anzugsmoment für Steuerkabel.

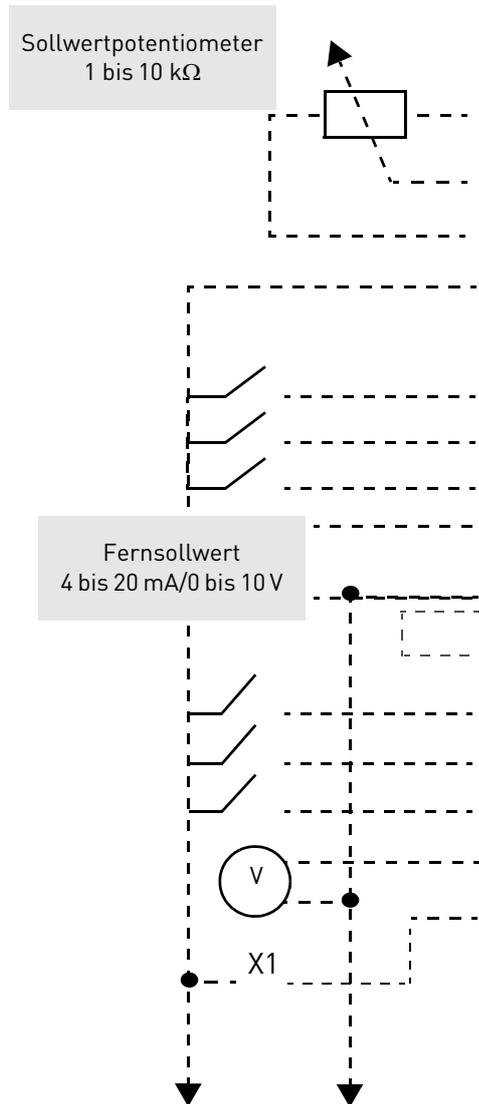
Klemmschraube	Anzugsmoment	
	Nm	lb-in.
E/A-Klemmen und STO-Klemmen (Schraube M2)	0,22 min 0,25 max	1,94 min 2,21 max

5.3.2 STANDARD-E/A-KLEMMEN

Nachfolgend sind die Klemmen für die *Standard-E/A* und die *Relais* beschrieben. Weitere Informationen über die Anschlüsse finden Sie in Kapitel 7.3.1 Technische Informationen zu Steueranschlüssen.

Die schattierten Anschlüsse sind Signalen mit optionalen Funktionen zugeordnet, die über Die schattierten Anschlüsse sind Signalen mit optionalen Funktionen zugeordnet, die über DIP-Schalter ausgewählt werden können. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 5.3.7 Auswahl von Anschlussfunktionen über DIP-Schalter.

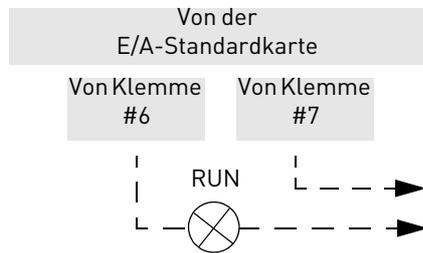
Tabelle 21. Steuersignale an E/A-Anschlussklemmen und Schaltungsbeispiel.



Standard-E/A-Klemmen		
Klemme		Signal
A	RS485_A	Serieller Bus, negativ
B	RS485_B	Serieller Bus, positiv
1	+10 Vref	Sollwert Spannungsversorgung
2	AI1+	Analogeingang, Spannung oder Strom
3	GND	E/A-Signalmasse
6	24 Vout	24 V Hilfsspannung
7	DIN COM	Gemeinsam für digitale Eingänge.
8	DI1	Digitaleingang 1
9	DI2	Digitaleingang 2
10	DI3	Digitaleingang 3
4	AI2+	Analogeingang, Spannung oder Strom
5	GND	E/A-Signalmasse
13	D01-	Digitalausgang 1, gemeins. Bezug
14	DI4	Digitaleingang 4
15	DI5	Digitaleingang 5
16	DI6	Digitaleingang 6
18	A01+	Analogsignal (+-Ausgang)
20	D01+	Digitalausgang 1

5.3.3 RELAISKLEMMEN

Tabelle 22. E/A-Klemmensignale für Relais und Schaltungsbeispiel.



Relaisklemmen		
Klemme		Signal
22	R01/2	Relaisausgang 1
23	R01/3	
24	R02/1	Relaisausgang 2
25	R02/2	
26	R02/3	

5.3.4 STO-KLEMMEN (SAFE TORQUE OFF)

Weitere Informationen über die Funktionen von Safe Torque Off (STO) finden Sie in Kapitel 9. Safe Torque Off (Sicher abgeschaltetes Moment). Diese Funktion steht nur bei der dreiphasigen Version zur Verfügung.

Tabelle 23. E/A-Klemmensignale für die STO-Funktionen.

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

5.3.5 BESCHREIBUNG ZUSÄTZLICHER ECHOANSCHLÜSSE

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

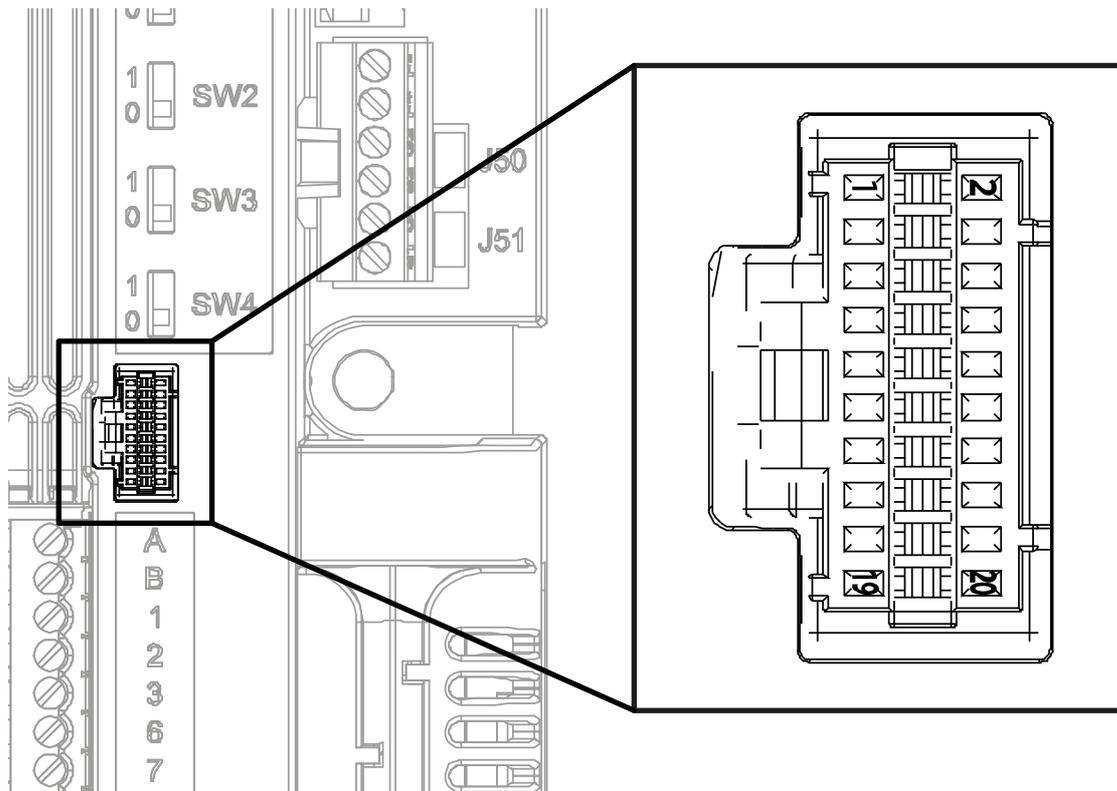


Abbildung 33. Der auf der Steuerkarte montierte E/A-Fern-Echoanschluss.

In Abbildung 33 wird der Molex[®]-Anschluss für die E/A-Klemmen gezeigt. In der Steuereinheit ist die Position dieses Anschlusses mit 11 angegeben, wie in Abbildung 29, Abbildung 30 und Abbildung 31 gezeigt. Bei diesem Anschluss handelt es sich um einen Pico-Clasp[™] Wire-to Board PCB Header, Dual Row, Right Angle. Der Code von Molex[®] ist: 501571-2007.

Er passt zu dem Pico-Clasp[™] Wire-to Board Receptacle Housing (Crimp-Gehäuse), Dual Row, 20 Circuits. Der Code von Molex[®] ist: 501189-2010. Siehe Abbildung 34.

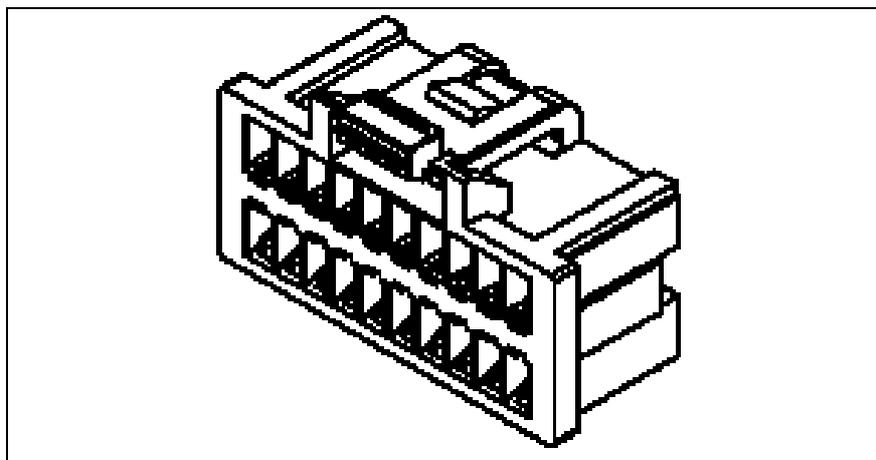


Abbildung 34. Steckergehäuse für E/A-Fern-Echo-Anschluss.

Dieser Anschluss muss verwendet werden, um die E/As über Echo-Klemmen an die Steuereinheit anzuschließen. In der folgenden Tabelle wird die Beziehung zwischen den Kontakten dieses Anschlusses und den Klemmen des VACON® 20 X gezeigt.

Tabelle 24. Beschreibung des E/A-Fern-Anschlusses.

Kontaktnummer	Signal	Beschreibung
1	RS485_B	Serieller Bus, positiv
2	DI2	Digitaleingang 2
3	RS485_A	Serieller Bus, negativ
4	DI3	Digitaleingang 3
5	Öffner	nicht angeschlossen
6	AI2+	
7	Öffner	nicht angeschlossen
8	GND	
9	+10 Vref	
10	DO1-	gemeinsam für Digitalausgang 1
11	AI1+	
12	DI4	Digitaleingang 4
13	GND	
14	DI5	Digitaleingang 5
15	24 Vout	
16	DI6	Digitaleingang 6
17	DIN COM	
18	AO1+	Analogausgang 1
19	DI1	Digitaleingang 1
20	DO1+	Digitalausgang 1

5.3.6 LED-VERARBEITUNG

Der VACON® 20 X hat häufig keine Steuertafel, deshalb befinden sich an der Kunststoffabdeckung des Umrichters 4 Status-LEDs. Siehe Bild unten.

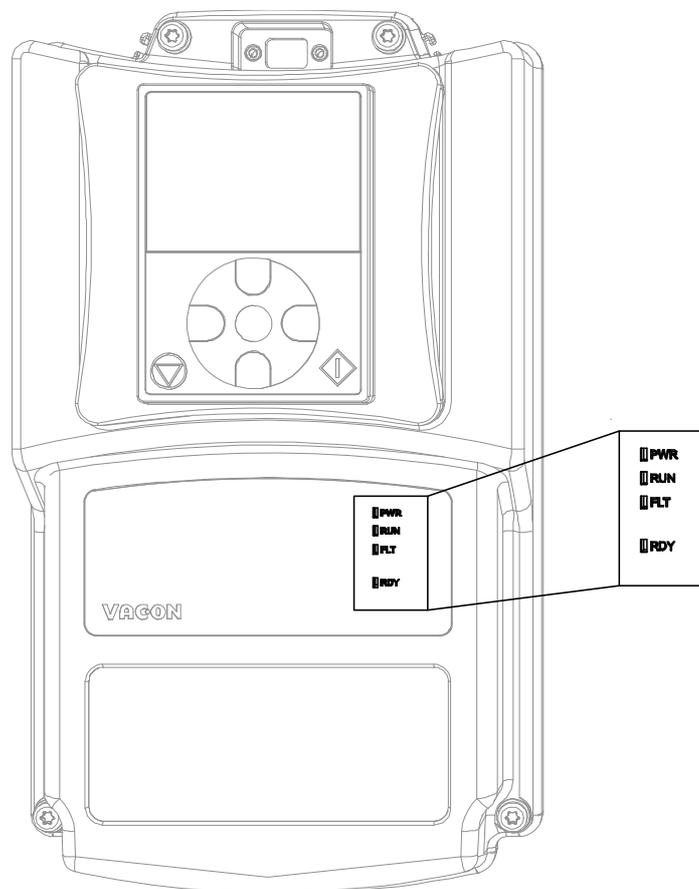


Abbildung 35. LED-Position auf der MU2-Abdeckung.

LED „PWR“ (orange LED) bedeutet, dass der Umrichter über das Netz versorgt wird.

LED „PWR“ (grüne LED) bedeutet, dass der Umrichter in Betrieb ist.

LED „FLT“ (rote LED) bedeutet, dass für den Umrichter ein Fehler aufgetreten ist.

LED „RDY“ (orange LED) bedeutet, dass der Umrichter bereit ist und kein Fehler vorliegt.

Wenn eine Warnung aktiv ist, beginnt die LED zu blinken.

5.3.7 AUSWAHL VON ANSCHLUSSFUNKTIONEN ÜBER DIP-SCHALTER

Der VACON® 20 X-Umrichter enthält vier sogenannte *Schalter*, die jeweils zwei Funktionsauswahlen ermöglichen. Die Funktionen der schattierten Anschlussklemmen in Tabelle 21 können über die DIP-Schalter geändert werden.

Die Schalter haben 2 Positionen: 0 und 1. In Abbildung 36 sehen Sie, wo sich die Schalter befinden. Treffen Sie die Ihren Anforderungen entsprechende Auswahl.

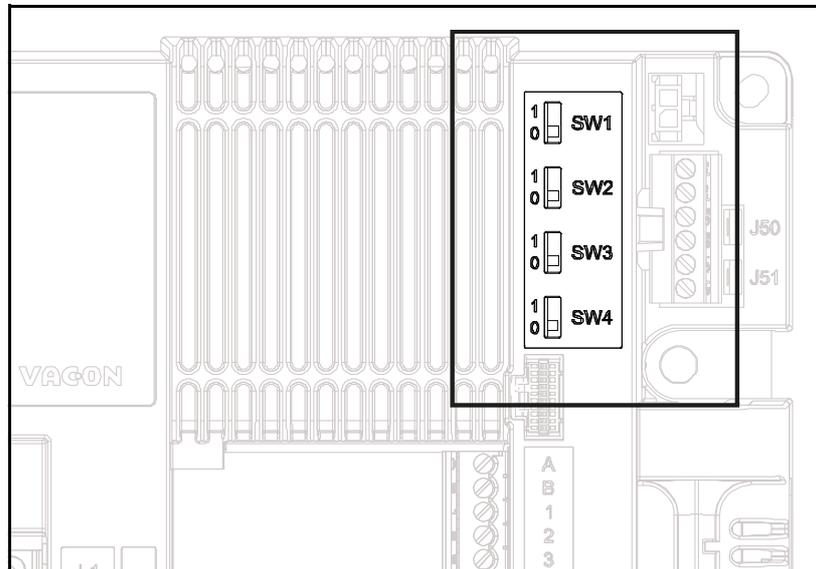


Abbildung 36. DIP-Schalter an der Steuereinheit.

5.3.7.1 *Schalter SW1*

Die Digitaleingänge (Klemmen 8–10 und 14–16) auf der E/A-Standardkarte können ebenfalls von der Masse **isoliert** werden, indem die Position von *DIP-Schalter SW1* auf „1“ gestellt wird. Siehe Abbildung 36. Setzen Sie den Schalter auf die gewünschte Position. Befindet sich der Schalter in Position „0“, ist die gemeinsame Masse der Digitaleingänge mit der Erdung verbunden. Die Standardposition ist „0“.

5.3.7.2 *Schalter SW2 und SW3*

Analoge Eingänge können als Stromeingänge oder Spannungseingänge verwendet werden. Der Signaltyp wird über zwei Schalter auf der Steuerkarte ausgewählt.

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 für SW2 ist „1“.

Der Spannungsbereich ist 0...10 V, der Strombereich ist 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 für SW3 ist „0“.

Der Spannungsbereich ist 0...10 V, der Strombereich ist 0/4.....20 mA.

5.3.7.3 *Schalter SW4*

Der Schalter SW4 bezieht sich auf den RS485-Anschluss. Er wird für den Busabschluss verwendet. Der Busabschluss muss auf das erste und das letzte Gerät im Netz gesetzt werden. Befindet sich der Schalter SW4 in Position „0“, wurde der Abschlusswiderstand angeschlossen und der Abschluss des Busses ist eingerichtet. Wenn der VACON® 20 X das letzte Gerät am Netz ist, muss dieser Schalter auf die Position „0“ gestellt werden. Die Standardposition für SW4 ist „0“.

5.4 FELDBUSANSCHLÜSSE

Modbus ist ein von Modicon Systems entwickeltes Kommunikationsprotokoll. Mit anderen Worten, es handelt sich um eine Methode, Informationen zwischen elektronischen Geräten zu übertragen. Das Gerät, das die Informationen anfordert, wird als der Modbus-Master bezeichnet, die Geräte, die die Informationen bereitstellen, sind die Modbus-Slaves. In einem Modbus-Standardnetzwerk gibt es einen Master und bis zu 247 Slaves, die jeweils eindeutige Slave-Adressen von 1 bis 247 haben. Der Master kann ebenfalls Informationen an die Slaves senden. Modbus wird in der Regel verwendet, um Signale von Instrumentierungs- und Steuergeräten zurück an einen Hauptcontroller oder ein Datenerfassungssystem zu senden.

Die Modbus-Kommunikationsschnittstelle ist um Nachrichten herum aufgebaut. Das Format dieser Modbus-Nachrichten ist unabhängig vom Typ der verwendeten physischen Schnittstelle. Unabhängig vom Verbindungstyp kann dasselbe Protokoll verwendet werden. Damit gestattet Modbus ein einfaches Upgrade der Hardwarestruktur eines industriellen Netzwerks, ohne dass maßgebliche Änderungen an der Software erforderlich sind. Ein Gerät kann auch mit mehreren Modbus-Knoten gleichzeitig kommunizieren, auch wenn sie mit unterschiedlichen Schnittstellentypen verbunden sind, ohne dass für jede Verbindung ein anderes Protokoll verwendet werden muss.

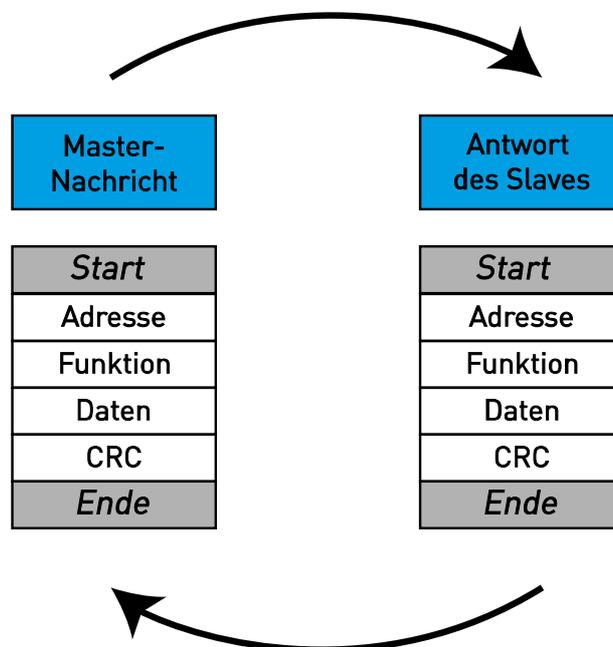


Abbildung 37. Grundlegende Struktur eines Modbus-Frames.

Bei einfachen Schnittstellen wie RS485 werden die Modbus-Nachrichten als Klartext über das Netzwerk übertragen. In diesem Fall handelt es sich um ein Modbus-Netzwerk.

Jede Modbus-Nachricht hat dieselbe Struktur. In jeder Nachricht sind vier grundlegende Komponenten enthalten. Die Abfolge dieser Komponenten ist für alle Nachrichten gleich, um den Inhalt der Modbus-Nachricht leicht interpretieren zu können. Eine Kommunikation wird immer von einem Master im Modbus-Netzwerk initiiert. Ein Modbus-Master sendet eine Nachricht, und ein Slave reagiert abhängig vom Inhalt der Nachricht auf diese. Ein Modbus-Netzwerk kann mehrere Master enthalten. Die Adresse im Nachrichtenkopf definiert, welches Gerät auf eine Nachricht reagieren soll. Alle anderen Knoten im Modbus-Netzwerk ignorieren die Nachricht, wenn das Adressfeld nicht mit ihrer eigenen Adresse übereinstimmt.

5.4.1 MODBUS RTU-PROTOKOLL

Tabelle 25.

Verbindungen und Kommunikation	Schnittstelle	RS-485
	Datenübertragungsverfahren	RS-485, MS/TP, Halbduplex
	Übertragungskabel	STP (Shielded Twisted Pair), Typ Belden 9841 oder gleichwertig
	Anschluss	2,5 mm ²
	Galvanische Trennung	Funktion
	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

Der VACON® 20 X-Umrichter ist standardmäßig mit Modbus-Funktion ausgestattet. Der Frequenzumrichter kann über RS485 mit dem Feldbus verbunden werden. Der Anschluss für RS485 befindet sich auf dem Standard-E/A (Klemmen A und B). Siehe Abbildung 38.

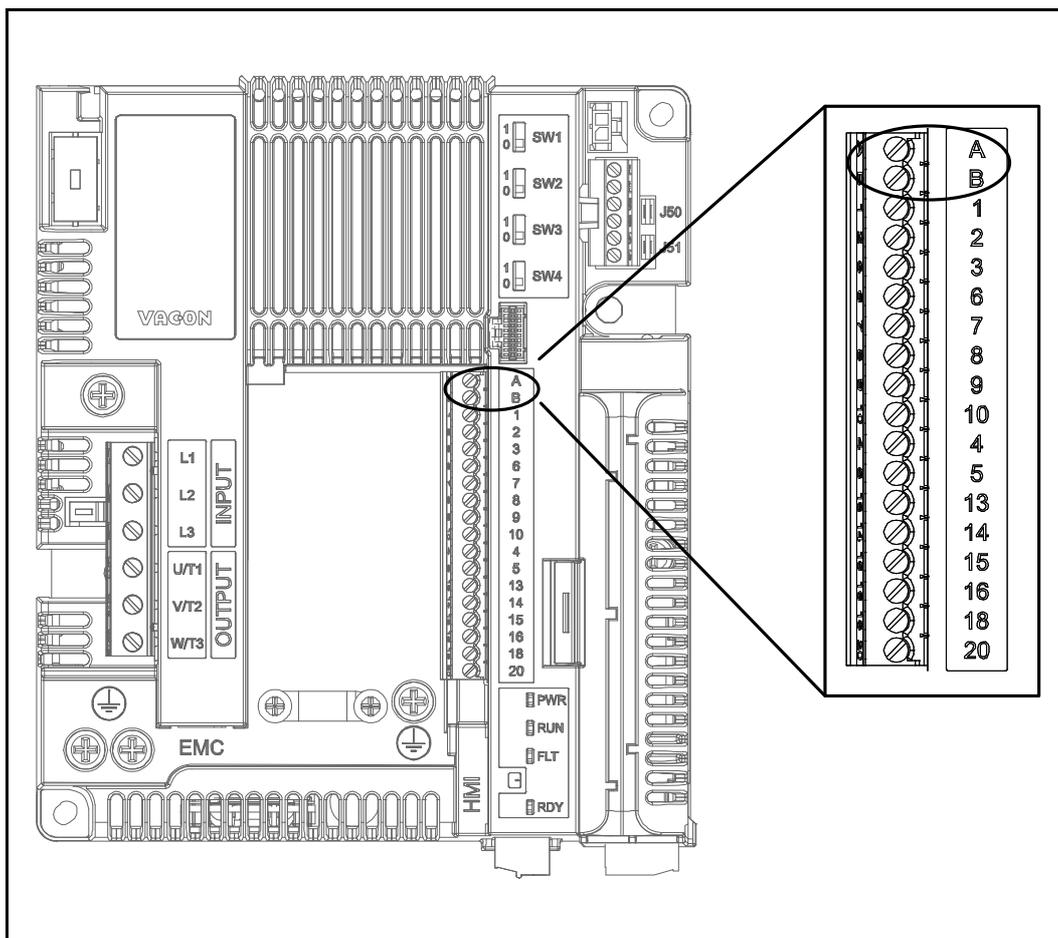
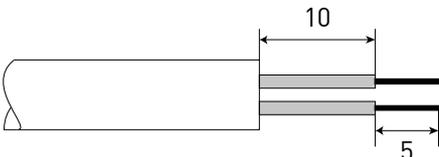
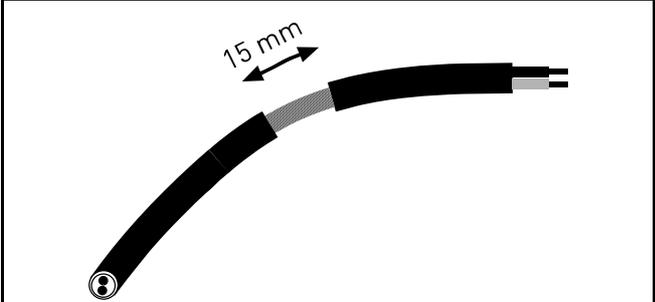
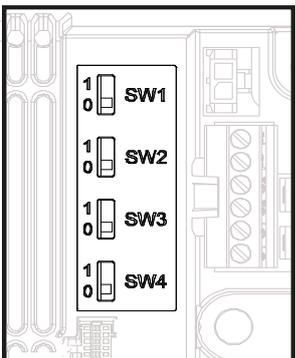


Abbildung 38. Position der RS485-Klemmen auf dem E/A-Standardklemmenanschluss (das Beispiel zeigt eine MU2-Steuereinheit).

5.4.2 VORBEREITUNG AUF DIE RS485-NUTZUNG

<p>1</p>	<p>Entfernen Sie ca. 15 mm der Isolierung vom RS485-Kabel (siehe Spezifikationen auf Tabelle 25), und entfernen Sie den grauen Kabelschirm. Führen Sie dies bei beiden Buskabeln durch (außer beim letzten Gerät). Außerhalb des Klemmenblocks dürfen nicht mehr als 10 mm Adern zu sehen sein. Entfernen Sie ca. 5 mm Isolierung von den Adern, sodass die abisolierten Adern in die Klemmen passen (siehe Bild unten).</p>  <p>Entfernen Sie nun in einem Abstand vom abisolierten Ende ein Stück des äußeren Mantels, damit Sie das Kabel mit der Erdungsklemme am Gehäuse anbringen können. Die Isolierung darf höchstens auf einer Länge von 15 mm entfernt werden. Entfernen Sie nicht die Aluminium-Kabelabschirmung!</p> 
<p>2</p>	<p>Schließen Sie das Kabel an die Klemmen A und B (A = negativ, B = positiv) des Standardklemmenblocks am VACON® 20 X-Frequenzumrichter an.</p>
<p>3</p>	<p>Erden Sie die Abschirmung des RS485-Kabels mithilfe der im Lieferumfang des Frequenzumrichters enthaltenen Kabelklemme an dessen Gehäuse.</p>
<p>4</p>	<p>Wenn der VACON® 20 X-Frequenzumrichter das letzte Gerät am Bus ist, muss der Busabschluss eingerichtet werden. Rechts neben den Steueranschlüssen befinden sich die Schalter (siehe Abbildung 36). Stellen Sie den Schalter SW4 auf die Position „0“. Die Bias-Funktion ist im Abschlusswiderstand integriert.</p> 
<p>5</p>	<p>HINWEIS: Achten Sie bei der Planung der Kabeltrassen darauf, dass zwischen Feldbuskabel und Motorkabel ein Mindestabstand von 30 cm eingehalten wird.</p>
<p>6</p>	<p>Der Busabschluss muss für das erste und letzte Gerät am Feldbusstrang eingerichtet werden. Wir empfehlen, das erste abgeschlossene Gerät zum Master-Gerät zu machen.</p>

6. INBETRIEBNAHME

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



Bauteile und Platinen im Inneren des VACON® 20 X-Frequenzumrichters stehen unter Spannung, wenn er an die Stromversorgung angeschlossen ist (mit Ausnahme der galvanisch getrennten E/A-Klemmen). **Der Kontakt mit diesen spannungsführenden Teilen ist äußerst gefährlich und kann zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod führen.**



Wenn der VACON® 20 X-Umrichter an das Stromnetz angeschlossen ist, stehen die Motoranschlussklemmen **U, V** und **W** sowie die Anschlussklemmen für den Bremswiderstand **unter Spannung – auch wenn der Motor nicht in Betrieb ist.**



Die Steuereingangs-/ausgangsklemmen sind vom Netzpotenzial isoliert. An den **Relaisausgangsklemmen kann jedoch eine gefährliche Steuerspannung anliegen** – auch wenn der VACON® 20 X-Umrichter nicht an das Netzpotenzial angeschlossen ist.



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



Warten Sie nach dem Trennen des Frequenzumrichters vom Netz, bis die Anzeigeleuchten erlöschen. Warten Sie anschließend weitere 30 Sekunden vor jeglichen Arbeiten an den Anschlüssen des VACON® 20 X-Umrichters. Vor Ablauf dieser Zeit darf die Abdeckung der Einheit nicht geöffnet werden. Stellen Sie nach Ablauf dieser Zeit mithilfe eines Messinstruments sicher, dass absolut keine Spannung anliegt. **Vergewissern Sie sich vor jeder Arbeit an elektrischen Geräten, dass die Spannungsversorgung getrennt wurde!**

6.1 INBETRIEBNAHME DES UMRICHTERS

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

Nach der Installation:

<input type="checkbox"/>	Sowohl der Frequenzumrichter als auch der Motor müssen geerdet sein.
<input type="checkbox"/>	Achten Sie darauf, dass die Netz- und Motorkabel den in Kapitel 4.1.1 beschriebenen Anforderungen entsprechen.
<input type="checkbox"/>	Die Steuerkabel müssen sich so weit wie möglich von den Netzkabeln entfernt befinden (siehe Kapitel 4.4).
<input type="checkbox"/>	Die Abschirmung der geschirmten Kabel muss an die mit  gekennzeichnete Schutzterde angeschlossen sein.
<input type="checkbox"/>	Überprüfen Sie die Anzugsmomente aller Anschlussklemmen.
<input type="checkbox"/>	Die Leiter dürfen nicht mit den elektrischen Bauteilen des Frequenzumrichters in Kontakt kommen.
<input type="checkbox"/>	Überprüfen Sie, ob die gemeinsamen Eingänge der Digitaleingangsgruppen an +24 V oder GND der E/A-Klemmleiste angeschlossen sind.
<input type="checkbox"/>	Überprüfen Sie die Qualität und Menge der Kühlluft.
<input type="checkbox"/>	Überprüfen Sie das Innere des Frequenzumrichters auf Kondensatbildung.
<input type="checkbox"/>	Stellen Sie sicher, dass sich alle an die E/A-Klemmleiste angeschlossen Ein/Aus-Schalter in der Aus-Stellung befinden.
<input type="checkbox"/>	Führen Sie vor dem Anschließen des Frequenzumrichters ans Netz folgende Schritte aus: Überprüfen Sie Sitz und Zustand aller Sicherungen und sonstiger Schutzmechanismen.

6.2 ÄNDERUNG DER EMV-SCHUTZKLASSIFIZIERUNG

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

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

6.2.1 ÄNDERUNG DER EMV-SCHUTZKLASSIFIZIERUNG – DREIPHASIGE VERSION MU2

1	Entfernen Sie die drei Schrauben von der EMV-Platte der Einheit.
----------	--

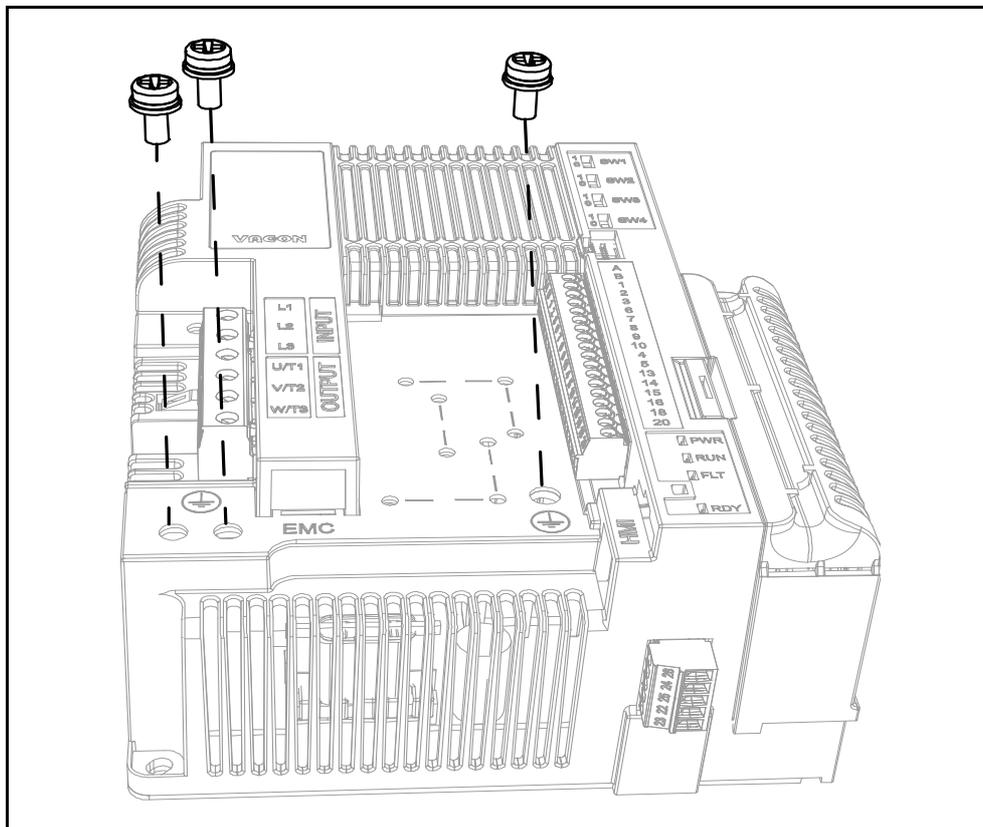


Abbildung 39. Änderung der EMV-Klasse in der MU2-Steuereinheit

2

Entfernen Sie die EMC-Platte von der Steuereinheit. Anschließend heben Sie die Platte mit einer Zange an, um die EMV-Platte von der Erdung zu trennen. Siehe Abbildung 40.

Anschließend verbinden Sie die EMC-Platte wieder mit der Einheit.

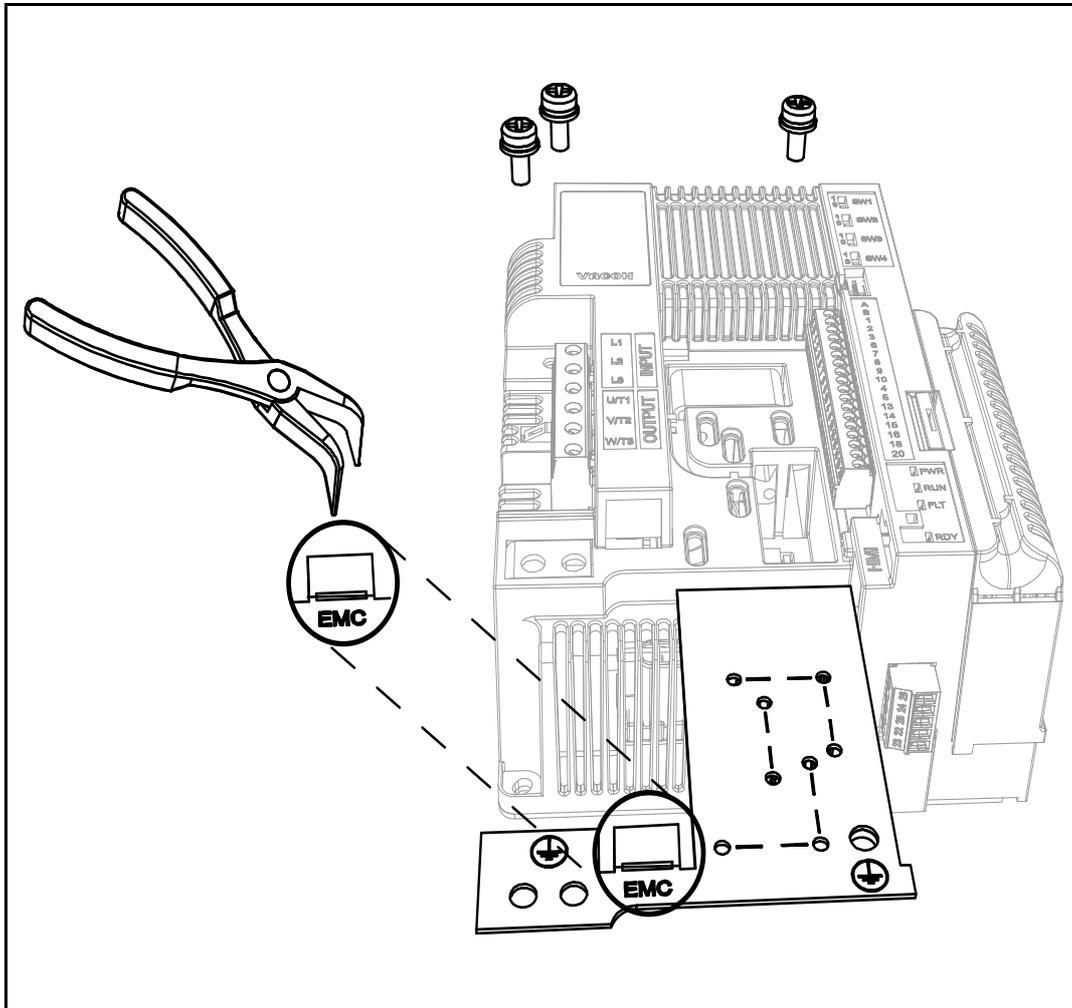


Abbildung 40. Änderung der EMV-Klasse in der MU2-Steuereinheit

6.2.2 ÄNDERUNG DER EMV-SCHUTZKLASSIFIZIERUNG – EINPHASIGE VERSION MU2

1

Entfernen Sie die EMV-Schraube, wie in Abbildung 41 gezeigt.

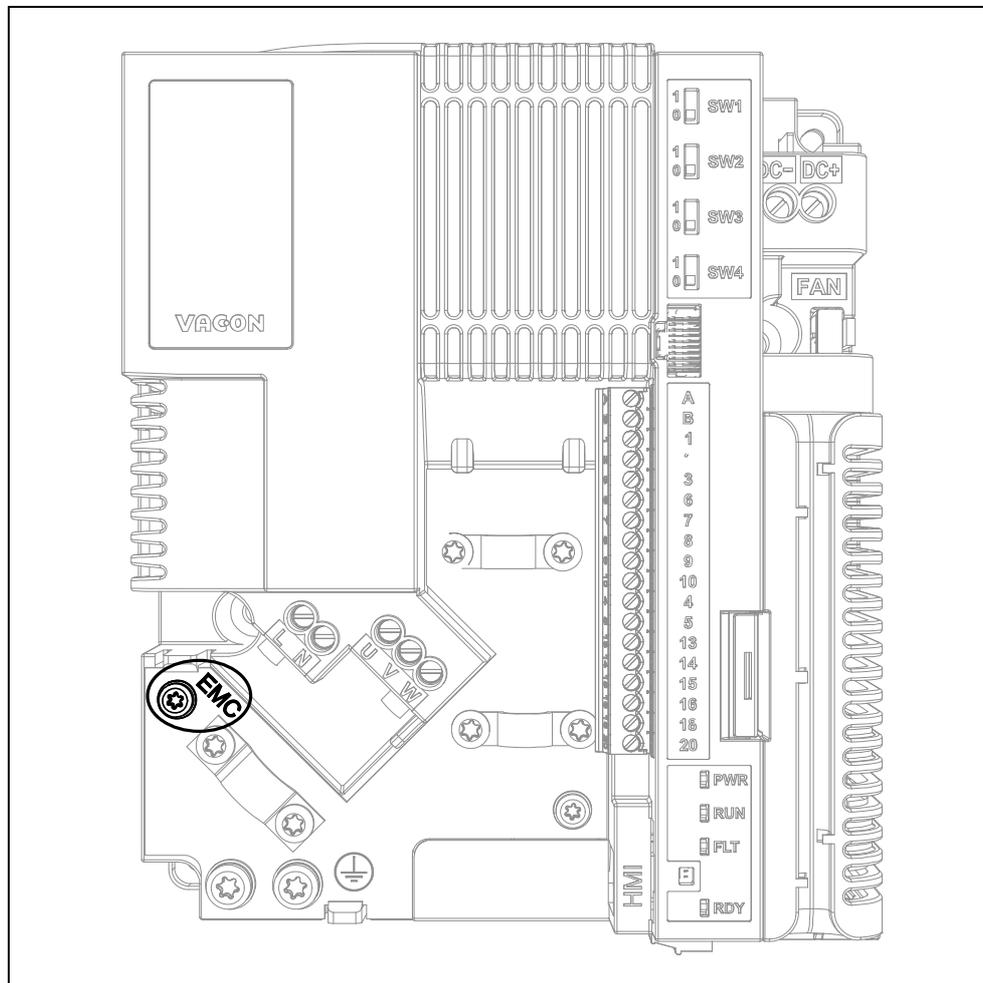


Abbildung 41. Änderung der EMV-Klasse in der MU2 (einphasige Version).

6.2.3 ÄNDERUNG DER EMV-SCHUTZKLASSIFIZIERUNG – MU3

1 Entfernen Sie die EMV-Schraube, wie in Abbildung 42 gezeigt.

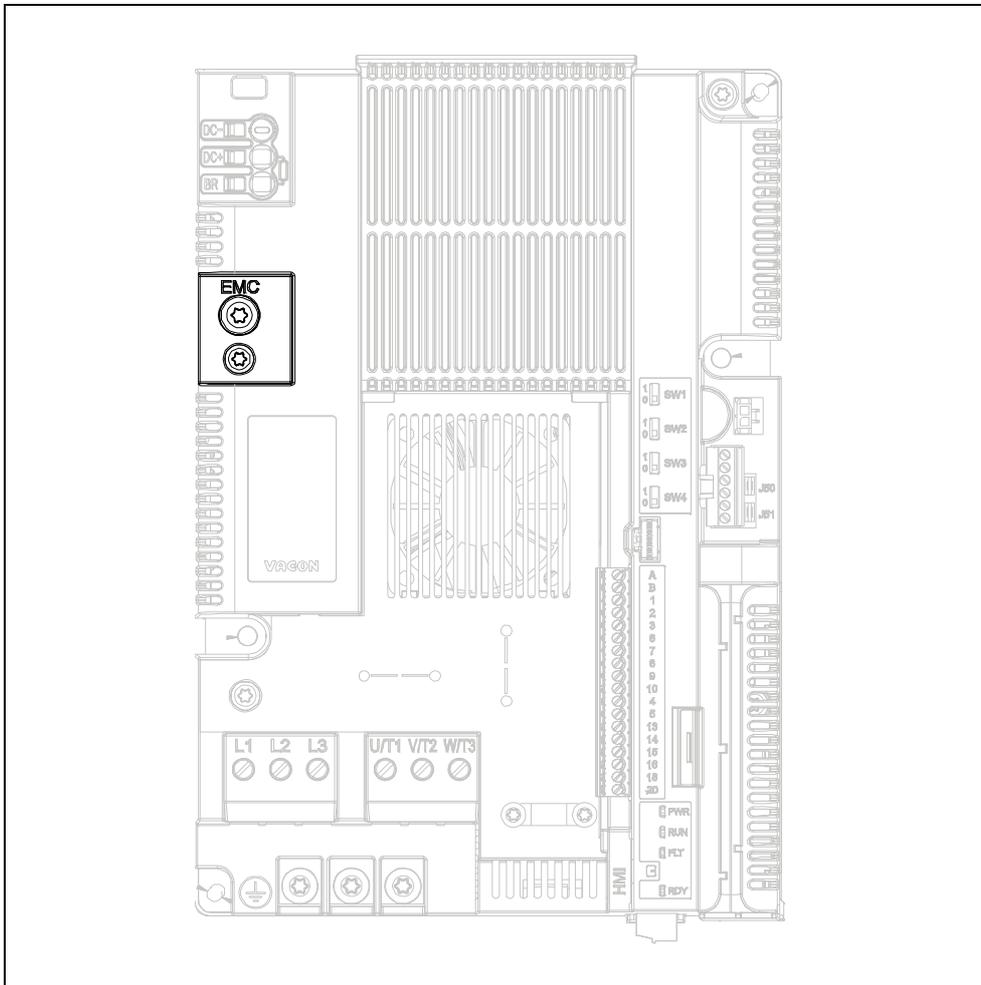


Abbildung 42. Änderung der EMV-Klasse in der MU3-Steuereinheit.

	<p>ACHTUNG! Vergewissern Sie sich vor dem Anschließen der Stromversorgung an den Frequenzumrichter, dass die EMV-Schutzklassifizierung des Umrichters richtig eingestellt wurde.</p>
	<p>HINWEIS: Schreiben Sie nach der Durchführung der Änderung auf das mitgelieferte Schild des VACON® 20 X den Eintrag „EMV-Klasse geändert“ (siehe unten), und notieren Sie das Datum. Sofern dies noch nicht erfolgt ist, kleben Sie das Schild auf das Typenschild des Frequenzumrichters.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;">Product modified</p> <p style="text-align: center;">Date:</p> <p style="text-align: center;">Date:</p> <p style="text-align: center;">EMC-level modified C1->C4 Date: DDMMYY </p> </div>

6.3 BETRIEB DES MOTORS

CHECKLISTE ZUM BETRIEB DES MOTORS



Den Motor **vor dem Start** auf **ordnungsgemäße Installation** überprüfen und sicherstellen, dass die an den Motor angeschlossene Maschine das Starten des Motors erlaubt.



Die maximale Motordrehzahl (Frequenz) abhängig vom jeweiligen Motor und der an ihn angeschlossenen Maschine einstellen.



Sicherstellen, dass **die Drehrichtung des Motors** grundsätzlich gefahrlos geändert werden kann.



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



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

6.3.1 KABEL- UND MOTORISOLATIONSPRÜFUNGEN

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

6.4 WARTUNG

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

Tabelle 26.

Wartungsintervall	Wartungsmaßnahme
Regelmäßig und entsprechend dem allgemeinen Wartungsintervall	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen der Anzugsmomente von Anschlussklemmen
6–24 Monate (umgebungsabhängig)	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen der Ein- und Ausgangsklemmen sowie der E/A-Steueranschlussklemmen. Überprüfen von Klemmen und anderen Oberflächen auf Korrosion Überprüfen des Kühlkörpers auf Staub und Reinigen bei Bedarf
6–10 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> Wechseln Sie den Hauptlüfter.
12–24 Monate	<ul style="list-style-type: none"> Laden der Kondensatoren nur nach langen Lagerzeiten oder langen Stillstandzeiten ohne Stromversorgung: Wenden Sie sich einen Danfoss Kundendienst in Ihrer Nähe.

6.4.1 AUFLADEN VON KONDENSATOREN IN GELAGERTEN EINHEITEN

Wenn vollständige Frequenzumrichtereinheiten im spannungsfreien Zustand gelagert werden, sollten die Kondensatoren mindestens alle 12 Monate aufgeladen werden. Dazu muss das Gerät an die Spannungsversorgung angeschlossen werden und mindestens eine Stunde eingeschaltet bleiben.

Bei Lagerungszeiten, die den Zeitraum von einem Jahr deutlich überschreiten, müssen die Kondensatoren so aufgeladen werden, dass der möglicherweise hohe Ableitstrom, dem die Kondensatoren ausgesetzt sind, entsprechend begrenzt wird. Die beste Alternative besteht darin, eine DC-Spannungsquelle mit einstellbarer Stromgrenze zu verwenden. So kann die Stromgrenze beispielsweise auf 50–200 mA eingestellt werden. Das DC-Stromversorgungsgerät ist an die Klemmen DC+/DC– des DC-Zwischenkreises anzuschließen.

Anweisung zum Einschalten der MU02-Einheit (dreiphasig) ohne DC+/DC--Klemmen:

- Die DC-Spannungsversorgung wird zwischen den beiden Eingangsphasen L1 und L2 angeschlossen.
- Die DC-Spannung muss an den DC-Nennspannungspegel des Geräts ($1,35 \times U_n$ AC) angepasst werden und muss für mindestens eine Stunde versorgt werden.

Steht keine DC-Spannung zur Verfügung und wurde das Gerät im spannungslosen Zustand über einen Zeitraum von mehr als 1 Jahr gelagert, wenden Sie sich bitte an den Hersteller, bevor Sie das Gerät an die Spannungsversorgung anschließen.

7. TECHNISCHE DATEN

7.1 NENNLEISTUNG DES FREQUENZUMRICHTERS

7.1.1 NETZSPANNUNG 3AC 208–240 V

Tabelle 27. Nennleistung des VACON® 20 X, Versorgungsspannung 208–240 V.

Netzspannung 3AC 208–240 V, 50/60 Hz							
	Frequenzumrichtertyp	Eingangstrom [A]	Belastbarkeit			Motorwellenleistung	
			Dauernennstrom I_N [A]	50 % Überlaststrom [A]	Max. Strom I_S	230 V	240 V
						[kW]	[HP]
MU2	0004	4,3	3,7	5,6	7,4	0,75	1,0
	0005	6,8	4,8	7,2	9,6	1,1	1,5
	0007	8,4	7,0	10,5	14,0	1,5	2,0
MU3	0011	13,4	11,0	16,5	22,0	2,2	3,0
	0012	14,2	12,5	18,8	25,0	3,0	4,0
	0017	20,6	17,5	26,3	35,0	4,0	5,0

HINWEIS: Die Nennströme bei Umgebungstemperaturen (in Tabelle 27) werden nur dann erreicht, wenn die Schaltfrequenz dem werkseitig festgelegten Standardwert entspricht oder darunter liegt.

7.1.2 NETZSPANNUNG 1AC 208–240 V

Tabelle 28. Nennleistung des VACON® 20 X, Versorgungsspannung 1AC 208–240 V.

Netzspannung 1AC 208–240 V, 50/60 Hz							
	Frequenzumrichtertyp	Eingangstrom [A]	Belastbarkeit			Motorwellenleistung	
			Dauernennstrom I_N [A]	50 % Überlaststrom [A]	Max. Strom I_S	230 V	230 V
						[kW]	[HP]
MU2	0004	8,3	3,7	5,6	7,4	0,75	1,0
	0005	11,2	4,8	7,2	9,6	1,1	1,5
	0007	14,1	7,0	10,5	14,0	1,5	2,0

HINWEIS: Die Nennströme bei Umgebungstemperaturen (in Tabelle 28) werden nur dann erreicht, wenn die Schaltfrequenz dem werkseitig festgelegten Standardwert entspricht oder darunter liegt.

7.1.3 NETZSPANNUNG 3AC 380–480 V

Tabelle 29. Nennleistung des VACON® 20 X, Versorgungsspannung 380–480 V.

Netzspannung 3AC 380–480 V, 50/60 Hz							
	Frequenzumrichtertyp	Eingangstrom [A]	Belastbarkeit			Motorwellenleistung	
			Dauernennstrom I_N [A]	50 % Überlaststrom [A]	Max. Strom I_S	400 V	480 V
						[kW]	[HP]
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

HINWEIS: Die Nennströme bei Umgebungstemperaturen (in Tabelle 29) werden nur dann erreicht, wenn die Schaltfrequenz dem werkseitig festgelegten Standardwert entspricht oder darunter liegt.

7.1.4 DEFINITIONEN FÜR ÜBERLAST

Überlast = Nach fortlaufendem Betrieb mit Ausgangsnennstrom I_N liefert der Frequenzumrichter 150 % * I_N für 1 Minute, gefolgt von einem Zeitraum von mindestens 9 Minuten bei I_N oder niedriger.

Beispiel: Wenn der Lastzyklus alle 10 Minuten 150 % Nennstrom für 1 Minute benötigt, müssen die verbleibenden 9 Minuten bei Nennstrom I_N oder weniger verbleiben.

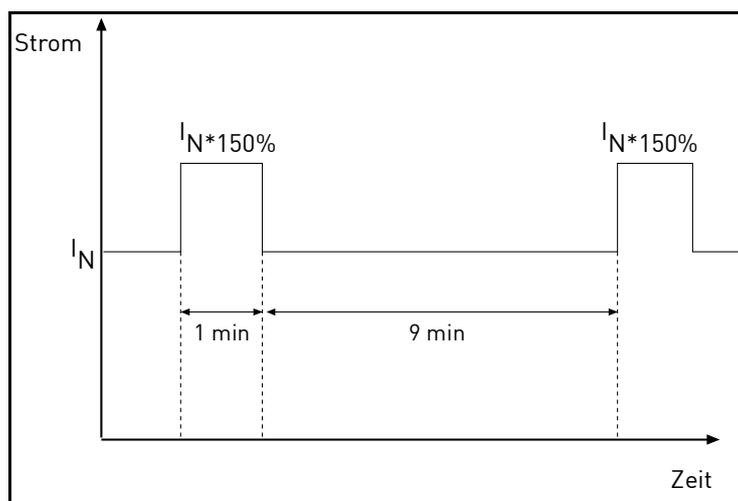


Abbildung 43. Hohe Überlast.

7.2 LEISTUNGSDATEN BREMSWIDERSTAND

Stellen Sie sicher, dass der Widerstand höher als der festgelegte Mindestwiderstand ist. Die Belastbarkeit muss für die Anwendung ausreichend bemessen sein. Der Bremschopper ist nur in der dreiphasigen Version erhältlich.

Empfohlene Mindestwerte für den Bremswiderstand für VACON® 20 X-Frequenzumrichter:

Tabelle 30. Leistungsdaten Bremswiderstand, 208–240 V.

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

Tabelle 31. Leistungsdaten Bremswiderstand, 380-480 V.

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

7.3 VACON® 20 X – TECHNISCHE DATEN

Tabelle 32. VACON® 20 X – Technische Daten.

Netzanschluss	Eingangsspannung U_{in}	3AC 208 bis 240 V 1AC 208 bis 240 V 3AC 380 bis 480 V
	Eingangsspannungstoleranz	-15 % bis +10 % kontinuierlich
	Eingangsfrequenz	50/60 Hz
	Eingangsfrequenztoleranz	45 bis 66 Hz
	Schutzart	I
	Netzanschluss	Max. einmal pro Minute
	Anlaufverzögerung	4 s
	Versorgungsnetz	IT- und TN-Netze (kann nicht mit Netz mit Eckpunkt-Erdung verwendet werden)
	Kurzschlussstrom	Maximaler Kurzschlussstrom muss <50 kA sein
Gleichstromanschluss	Eingangsspannung U_{DC} :	234 ... 400 VDC 436 ... 800 VDC Gleichspannungsversorgung nur möglich in einphasigen MU2-Gehäusen und MU3
Motoranschluss	Ausgangsspannung	3AC 0... U_{in}
	Nennausgangsstrom	I_N : Max. Umgebungstemperatur +40 °C. Siehe Tabelle 27 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 bis 320 Hz
	Frequenzauflösung	0,01 Hz
	Schutzart	I
	Motoreigenschaften	AC-Käfigläufermotoren Dauermagnetmotoren
	Kabeltyp	Abgeschirmtes Motorkabel
	Maximale Kabellänge	30 m

Tabella 32. VACON® 20 X – Technische Daten.

Regeleigenschaften	Schaltfrequenz	Programmierbar 2 bis 16 kHz; Werkseinstellung 6 kHz. Automatische Verringerung der Schaltfrequenz bei Übertemperatur.
	Frequenzsollwert: Analogeingang Steuertafelsollwert	Auflösung ±0,05 % (11 Bit), Genauigkeit ±1 % Auflösung 0,01 Hz
	Feldschwächpunkt	8 bis 320 Hz
	Beschleunigungszeit	0,1 bis 3000 Sek.
	Bremszeit	0,1 bis 3000 Sek.
	Bremsen	Der Bremschopper ist Standard bei allen dreiphasigen Baugrößen. Externer Bremswiderstand optional.
Steueranschlüsse	Siehe Kapitel 5.	
Kommunikations- schnittstelle	Feldbus	Standard: Serielle Kommunikation (RS485/ Modbus); Optional: CANopen; Profibus DP, Lonworks, DeviceNet, Profinet IO, Ethernet IP, Modbus TCP, EtherCAT, AS-Schnittstelle
	Statusanzeigen	Statusanzeigen (LED) des Umrichters an der Oberseite (POWER, RUN, FAULT, READY)
Umgebungs- bedingungen	Umgebungstemperatur während des Betriebs	-10 °C bis +40 °C
	Erweiterter Temperaturbereich	bis zu 50 °C mit Leistungsabminderung (siehe Kapitel 1.8)
	Lagertemperatur	-40 °C bis +70 °C
	Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 100 % R _H . Gute Widerstandsfähigkeit gegenüber den meisten Säuren, alkalischen Stoffen und Ölen. Weitere Einzelheiten erfahren Sie beim Hersteller.
	Verschmutzungsgrad	Für das PCB-Design wird PD2 verwendet. Der Umrichter ist jedoch für den Einsatz im Außenbereich geeignet, weil das Gehäuse staubdicht bis Ziffer 6 ist [gemäß IEC 60529]
	Aufstellungshöhe	100 % Belastbarkeit (keine Leistungsabminderung) bis max. 1000 m, Leistungsabminderung 1 %/100 m bei 1000 bis 3000 m
	Schutzgrad	IP66/Typ 4X (IP65 bei Verwendung eines einfachen Bedienfelds +QDSH)
	Stationäre Schwingung: Sinusförmig	3 Hz ≤ f ≤ 8,43 Hz: 7,5 mm 8,43 Hz ≤ f ≤ 200 Hz: 2g (3M6 gemäß IEC 60721-3-3)
	Schock/Aufprall:	25 g/6 ms (3M6 gemäß IEC 60721-3-3)

Tabelle 32. VACON® 20 X – Technische Daten.

Richtlinien	EMV	2014/30/EU		
	Low Voltage	2014/35/EU		
	RoHS	2011/65/EU		
	WEEE	2012/19/EG		
Normen	Störfestigkeit	EN61800-3: 2004 + A1: 2011, 1. und 2. Umgebung		
	Störemissionen	EN61800-3: 2004 + A1: 2011,		
		3-phasige Version	Kategorie C2 als Standard für geleitete und abgestrahlte Emissionen	
		1-phasige Version	Kategorie C1 als Standard für geleitete Emissionen	
			Kategorie C2 als Standard für abgestrahlte Emissionen.	
	Der Frequenzumrichter kann auf Kategorie C4 angepasst werden.			
Sicherheit	EN 61800-5-1			
Produktionsqualität	ISO 9001			
Zulassungen	Funktionssicherheit	TÜV-getestet		
	Elektrische Sicherheit	TUV-getestet		
	EMV	TUV-getestet		
	USA, Kanada	cULus-Zulassung Dateinummer E171278		
Konformitätserklärung	Korea	KC-Zeichen		
	Australia	RCM-Konformitätserklärung Registrierungsnummer E2204		
	Europa	EG-Konformitätserklärung		

Tabelle 32. VACON® 20 X – Technische Daten.

Schutzfunktionen	Grenzwert für Unterspannungsauslösung	Abhängig von Versorgungsspannung (0,8775 x Versorgungsspannung): Versorgungsspannung 240 V: Auslösegrenzwert 211 V Versorgungsspannung 400 V: Auslösegrenzwert 351 V Versorgungsspannung 480 V: Auslösegrenzwert 421 V
	Erdschlussschutz	Ja
	Netzüberwachung	Ja
	Motorphasenüberwachung	Ja (in der 1-phasigen Version nicht verfügbar)
	Überstromschutz	Ja
	Geräteüber-temperaturschutz	Ja
	Motorüberlastschutz	Ja. Diese Geräte bieten einen Motorüberlastschutz ist bei 105 % Volllaststrom.
	Motorblockierschutz	Ja
	Motorunterlastschutz	Ja
	Kurzschluss-Schutz für Referenzspannungen von +24V und +10V	Ja
	Motortemperaturschutz	Ja (durch PTC mit optionaler Karte)
Zwischenkreis absolute maximale Spannung	Versorgungsspannung 240 V _{ac} : max. 400 V _{DC} Versorgungsspannung 400 V _{ac} : max. 800 V _{DC}	

7.3.1 TECHNISCHE INFORMATIONEN ZU STEUERANSCHLÜSSEN

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

Standard E/A		
Klemme	Signal	Technische Angaben
A	RS485	Differenzempfänger/-geber Busabschlusswiderstand mit DIP-Schaltern festlegen (siehe Kapitel 5)
B	RS485	
1	Sollwert Spannungsversorgung	+10 V, ± 5 %; maximaler Strom 10 mA
2	Analogeingang, Spannung oder Strom	Analogeingangskanal 1 0- +10 V ($R_i = 200 \text{ k}\Omega$) 0/4-20 mA ($R_i = 250 \Omega$) Auflösung 0,05 %, Genauigkeit ± 1 % V-/mA-Auswahl über DIP-Schalter (siehe Kapitel 5). Werkeinstellung 0- +10 V
3	E/A Masse	Masseanschluss für Sollwerte und Steuersignale (interner Anschluss an Gehäuseerdung über $2 \text{ M}\Omega$)
6	24 V Hilfsspannung	+24 V, ± 10 %, max. überlagerte Wechselspannung < 100 mVrms; max. 100 mA Kurzschluss-Schutz Kann mit externem Netzteil verwendet werden (mit einem Strombegrenzer oder mit einer Sicherung geschützt), um die Steuereinheit und den Feldbus für Backup-Zwecke zu versorgen. Dimensionierung: max. 1000 mA/Steuereinheit
7	DIN COM	Gemeinsame Masse für digitale Eingänge. Per Dip-Schalter SW1 mit GND verbunden. Siehe Kapitel 5.
8	Digitaleingang 1	Positive oder negative Logik $R_i = \text{min. } 4 \text{ k}\Omega$ 15 bis 30 V = „1“ 0 bis 5 V = „0“
9	Digitaleingang 2	
10	Digitaleingang 3	
4	Analogeingang, Spannung oder Strom	Analogeingangskanal 2 0- +10 V ($R_i = 200 \text{ k}\Omega$) 0/4-20 mA ($R_i = 250 \Omega$) Auflösung 0,05 %, Genauigkeit ± 1 % V-/mA-Auswahl über DIP-Schalter (siehe Kapitel 5). Werkeinstellung 0/4-20 mA
5	E/A Masse	Masseanschluss für Sollwerte und Steuersignale (interner Anschluss an Gehäuseerdung über $2 \text{ M}\Omega$)
13	Digitalausgang, gemeins. Bezug	Gemeinsame Masse für Digitalausgang 1 (D01-)
14	Digitaleingang 4	Positive oder negative Logik $R_i = \text{min. } 4 \text{ k}\Omega$ 15 bis 30 V = „1“ 0 bis 5 V = „0“
15	Digitaleingang 5	
16	Digitaleingang 6	
18	Analogsignal (+-Ausgang)	Analogausgang Kanal 1, 0-10 V (30 mA max.) Auflösung 0,1 %, Genauigkeit $\pm 2,5$ % Kurzschluss-Schutz.
20	Digitalausgang 1	Offener Kollektor, max. 35 V/50 mA (D01+)

Tabelle 34. Technische Informationen über Relais.

Relais		
Klemme	Signal	Technische Angaben
22	Relaisausgang 1*	Schaltkapazität 250 VAC/3 A (nur geerdetes Netz zulässig)
23		
24	Relaisausgang 2*	Schaltkapazität Schließer 250 VAC/5 A (nur geerdetes Netz zulässig) Öffner 250 VAC/3 A
25		
26		

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

8. OPTIONEN

8.1 VACON® STEUERTAFEL MIT 7-SEGMENT-DISPLAY

Die Text-Steuertafel ist eine für VACON® 20 X erhältliche Option. Die Steuertafel ist die Schnittstelle zwischen dem VACON® 20 X-Frequenzumrichter und dem Benutzer.

Hauptschalter nur für Wechselspannung. Nicht für Gleichspannung verwenden.

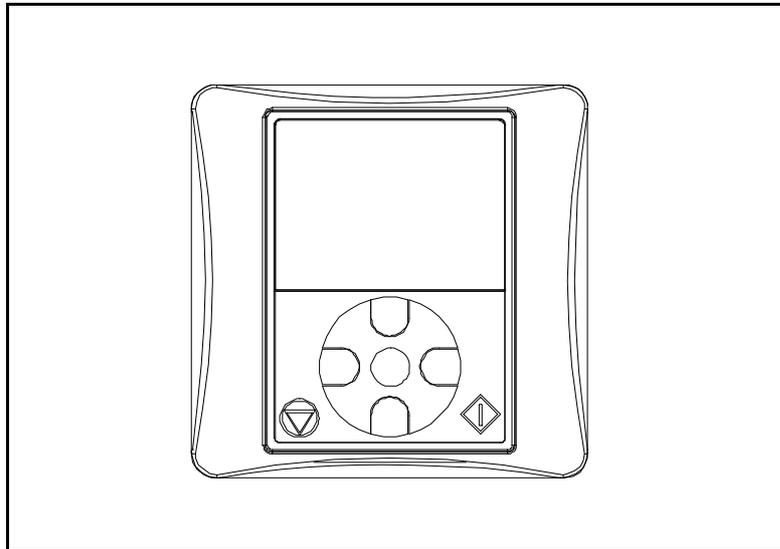


Abbildung 44. Textsteuertafel.

Tabelle 35.

Bestellnummer	Beschreibung	Optionstyp
VACON-PAN-HMTX-MC06-X	Abnehmbare/magnetisch befestigte IP66-Textsteuertafel mit Kabel, l = 1 m/39,37"	Zusatzoption
PAN-HMWM-MK02	Wandmontagekit Bedieneinheit	Zusatzoption
CAB-HMI2M-MC05-X	MC05 HMI-Kabel l = 2 m für optionale alphanumerische Bedieneinheit	Zusatzoption
CAB-HMI5M-MC05-X	MC05 HMI-Kabel l = 5 m für optionale alphanumerische Bedieneinheit	Zusatzoption

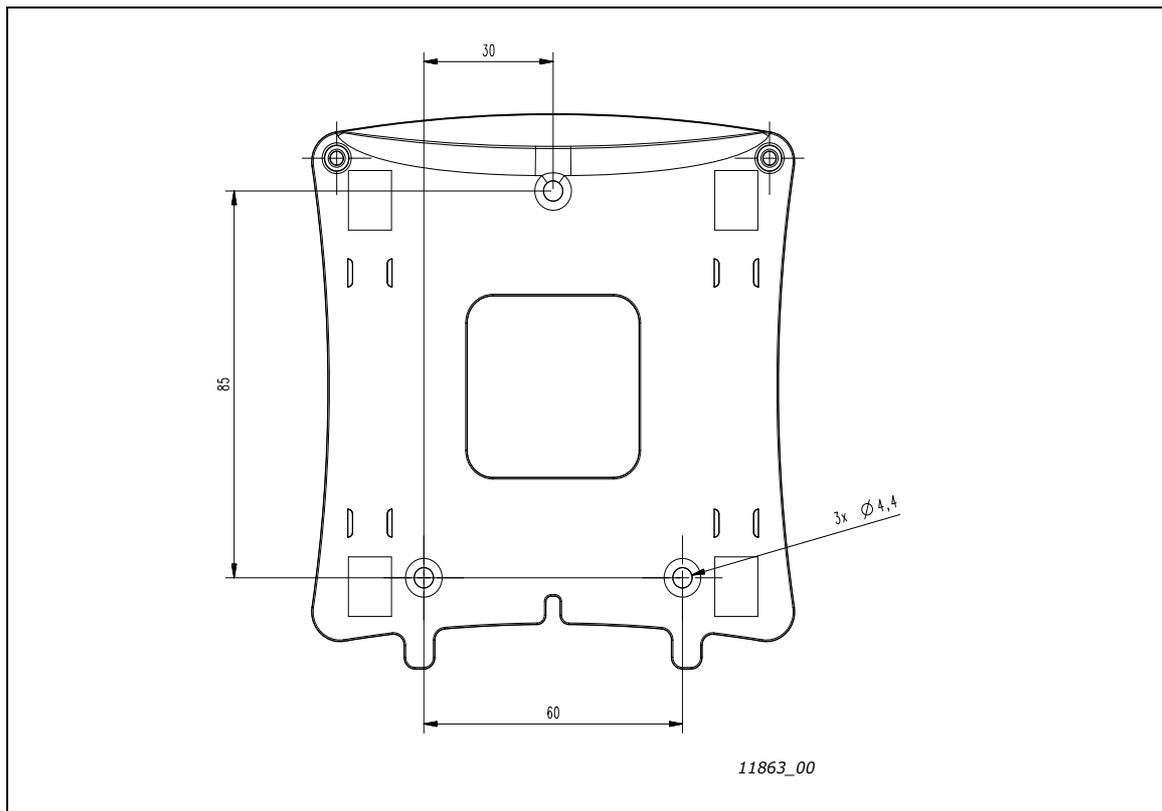


Abbildung 45. Abmessungen der Display-Halterung für die Wandmontage

8.1.1 MONTAGE AM UMRICHTER

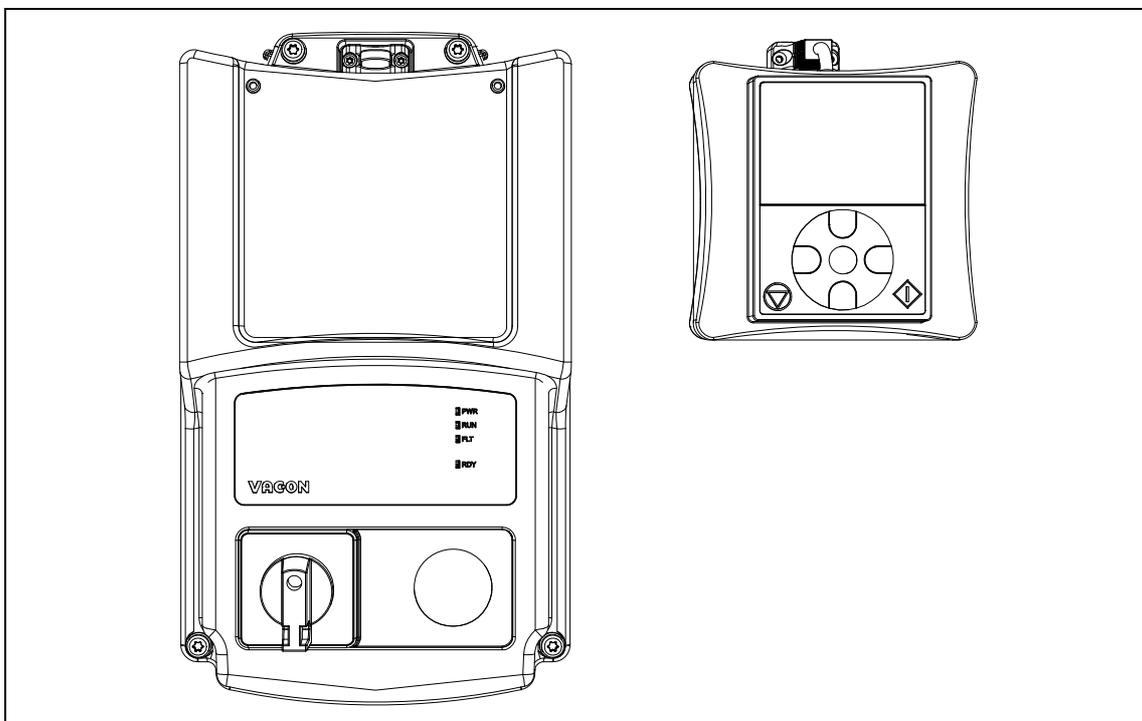


Abbildung 46. Umrichter und optionales Steuertafel-Kit. Das optionale Steuertafel-Kit umfasst: Steuertafel und Kabel.

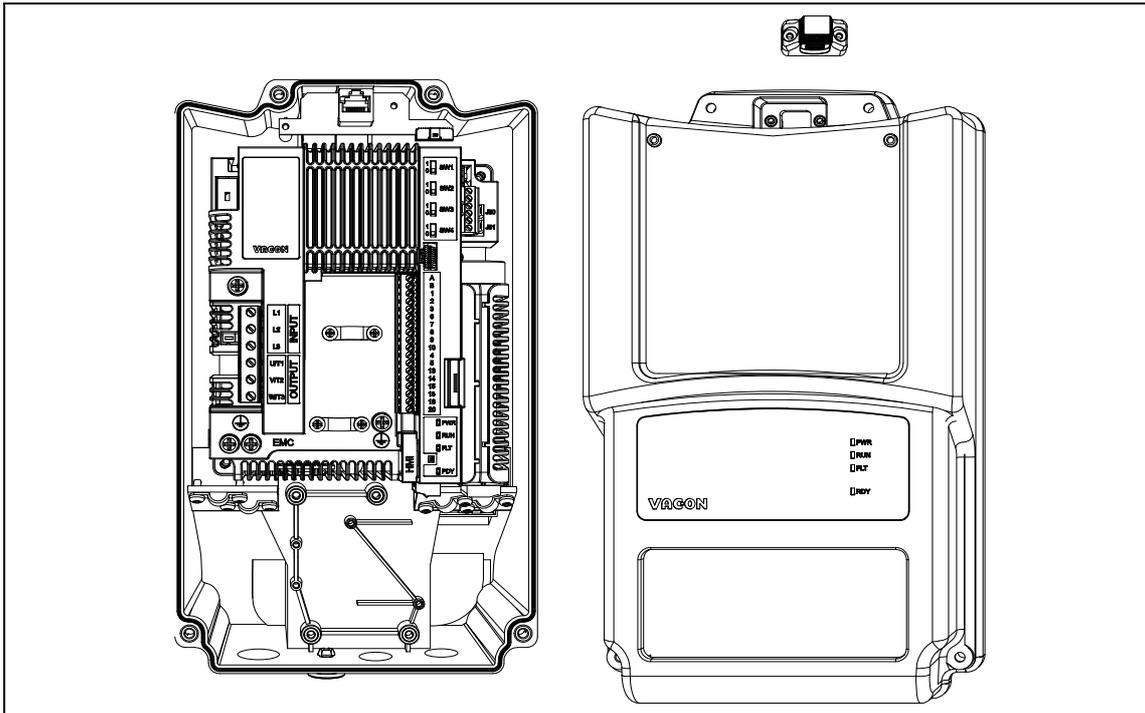


Abbildung 47. Trennung der HMI-Abdeckung vom Umrichter.



Abbildung 48. Montage der Steuertafel.

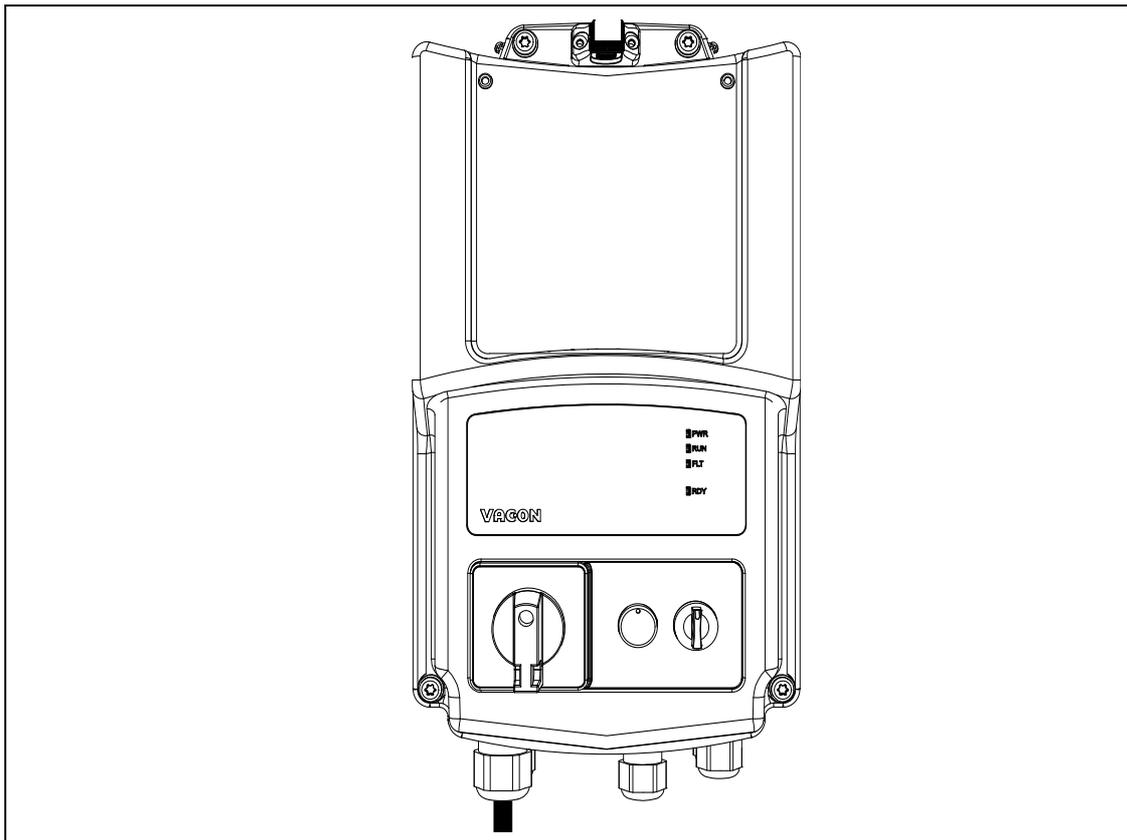


Abbildung 49. Ziehen Sie die beiden Schrauben (maximales Anzugsmoment 0,5 Nm) des Steuertafelkabels am Gehäuse des Umrichter fest. Am Umrichter montierte Steuertafel.

8.1.2 TEXTSTEUERTAFEL – TASTEN

Mit der Steuertafel können Sie die Drehzahl des Motors steuern, den Status des Umrichters überwachen und die Parameter des Frequenzumrichters einstellen.

In der folgenden Abbildung wird der Tastenbereich der Steuertafel gezeigt.

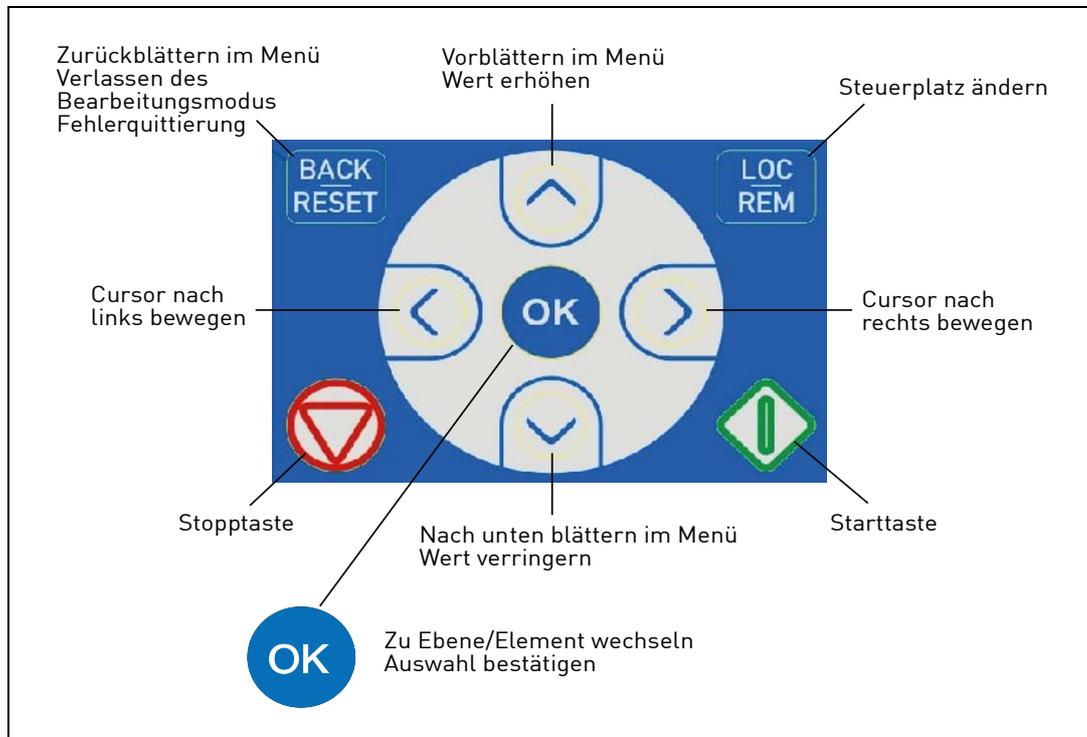


Abbildung 50. Tasten der Steuertafel

8.2 TEXTSTEUERTAFEL

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

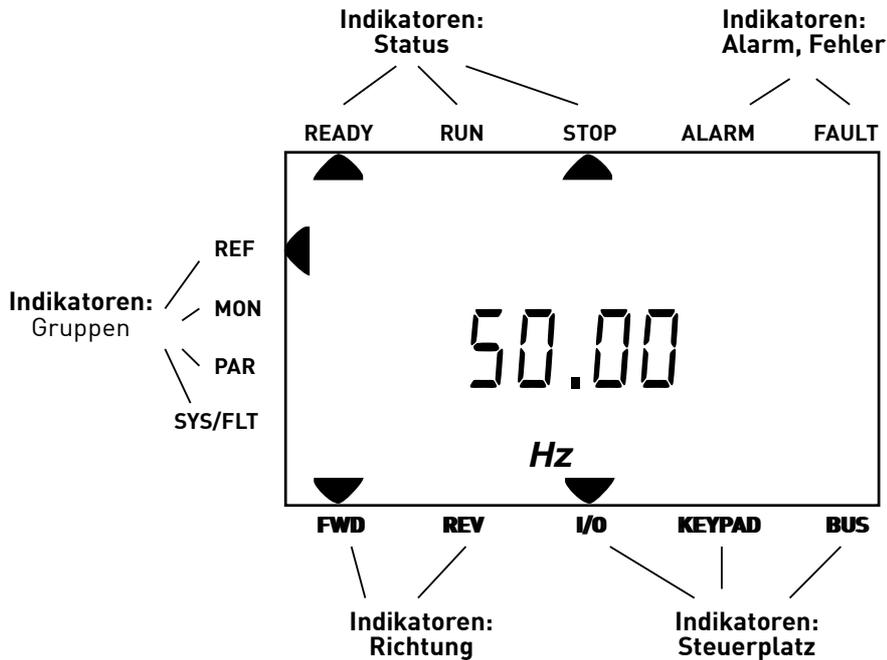


Abbildung 51. Steuertafel-Display.

8.3 MENÜSTRUKTUR

Die Daten auf der Steuertafel sind in Menüs unterteilt. Verwenden Sie für die Navigation zwischen den Menüs die Pfeile nach oben/unten. Sie wechseln zu einer Gruppe/einem Element, indem Sie OK drücken. Wenn Sie auf die Taste „BACK/RESET“ drücken, gelangen Sie zurück zur vorherigen Ebene. Die Pfeile auf der linken Seite des Displays zeigen das aktive Menü an. In Abbildung 51 ist das REF-Menü aktiv. In der nachfolgenden Tabelle wird die Struktur des Hauptmenüs gezeigt:

Tabelle 36. Steuertafelmenüs.

Sollwert (REF)	Sollwert von der Steuertafel
Monitor (MON)	Betriebsdaten
Parameter (PAR)	Applikationsparameter
System/Fehler (SYS/FLT)	System-Menü
	Aktiver Fehler
	Gespeicherter Fehler

8.4 VERWENDEN DER STEUERTAFEL

In diesem Kapitel finden Sie Informationen über die Navigation in den Menüs des VACON® 20 X und die Bearbeitung von Parameterwerten.

8.4.1 HAUPTMENÜ

Die Menüstruktur der Steuersoftware des VACON® 20 X besteht aus einem Hauptmenü und mehreren Untermenüs. Nachfolgend wird die Navigation im Hauptmenü gezeigt:

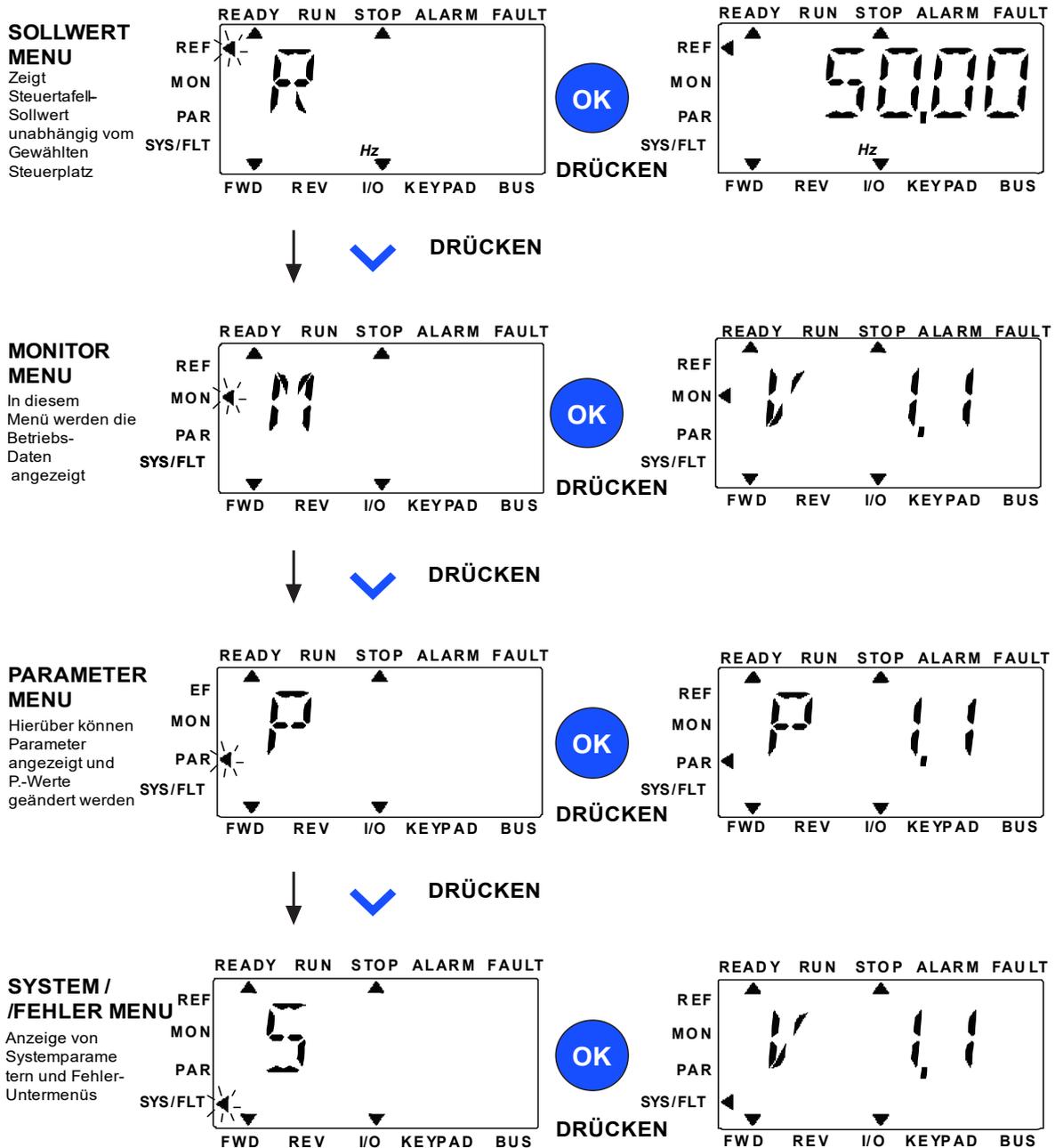


Abbildung 52. Das Hauptmenü für den VACON® 20 X.

8.4.2 QUITTIEREN VON FEHLERN

Wenn ein Fehler auftritt und der Umrichter angehalten wird, überprüfen Sie die Fehlerursache. Führen Sie die im Absatz „Fehlersuche“ empfohlenen Abhilfemaßnahmen durch, und quittieren Sie den Fehler durch Drücken der RESET-Taste.

8.4.3 TASTE FÜR DIE LOKALE/FERNBEDIENTE STEUERUNG

Die Taste ORT/FERN wird für zwei Funktionen verwendet: für den schnellen Zugriff auf die Steuerungsseite und für einen einfachen Wechsel zwischen den Steuerplätzen „Lokal“ (Steuertafel) und „Fern“.

Steuerplätze

Der *Steuerplatz* ist der Ort, von dem aus der Frequenzumrichter gestartet und gestoppt werden kann. Für jeden Steuerplatz gibt es einen eigenen Parameter zur Wahl der Frequenzsollwert-Quelle. Beim VACON® 20 X-Umrichter ist der *lokale Steuerplatz* immer die Steuertafel. Der *Fernsteuerungsplatz* wird durch den Parameter (E/A oder Feldbus) festgelegt. Der gewählte Steuerplatz ist der Statuszeile der Steuertafel zu entnehmen.

Fernsteuerungsplatz

E/A und Feldbus können als Fernsteuerungsplätze verwendet werden.

Lokale Steuerung

Zur lokalen Steuerung wird immer die Steuertafel als Steuerplatz verwendet. Die lokale Steuerung hat eine höhere Priorität als die Fernsteuerung. Der Wechsel zwischen lokaler Steuerung und Fernsteuerung erfolgt über die Taste LOC/REM auf der Steuertafel.

8.4.4 SOLLWERTMENÜ



Abbildung 53. Sollwertmenü.

Der Sollwert kann mit der Taste UP/DOWN geändert werden, wie in Abbildung 53 gezeigt.

Erfolgt eine große Änderung für den Wert, drücken Sie zuerst die Tasten nach links und rechts, um die Ziffer auszuwählen, die geändert werden soll, und dann die Aufwärts- oder Abwärtstaste, um den Wert für die gewählte Ziffer zu erhöhen oder zu verringern. Der geänderte Frequenzsollwert wird sofort übernommen, ohne dass OK gedrückt wird.

HINWEIS: Mit den Tasten LEFT und RIGHT kann die Richtung im Sollwertmenü im lokalen Steuermodus geändert werden.

8.4.5 MENÜ „BETRIEBSDATEN“

Überwachungswerte sind Istwerte der gemessenen Signale sowie Statuswerte einiger Steuereinstellungen. Sie werden auf dem Display des VACON® 20 X angezeigt, können jedoch nicht bearbeitet werden. Die Überwachungswerte sind im Anwendungshandbuch aufgelistet.

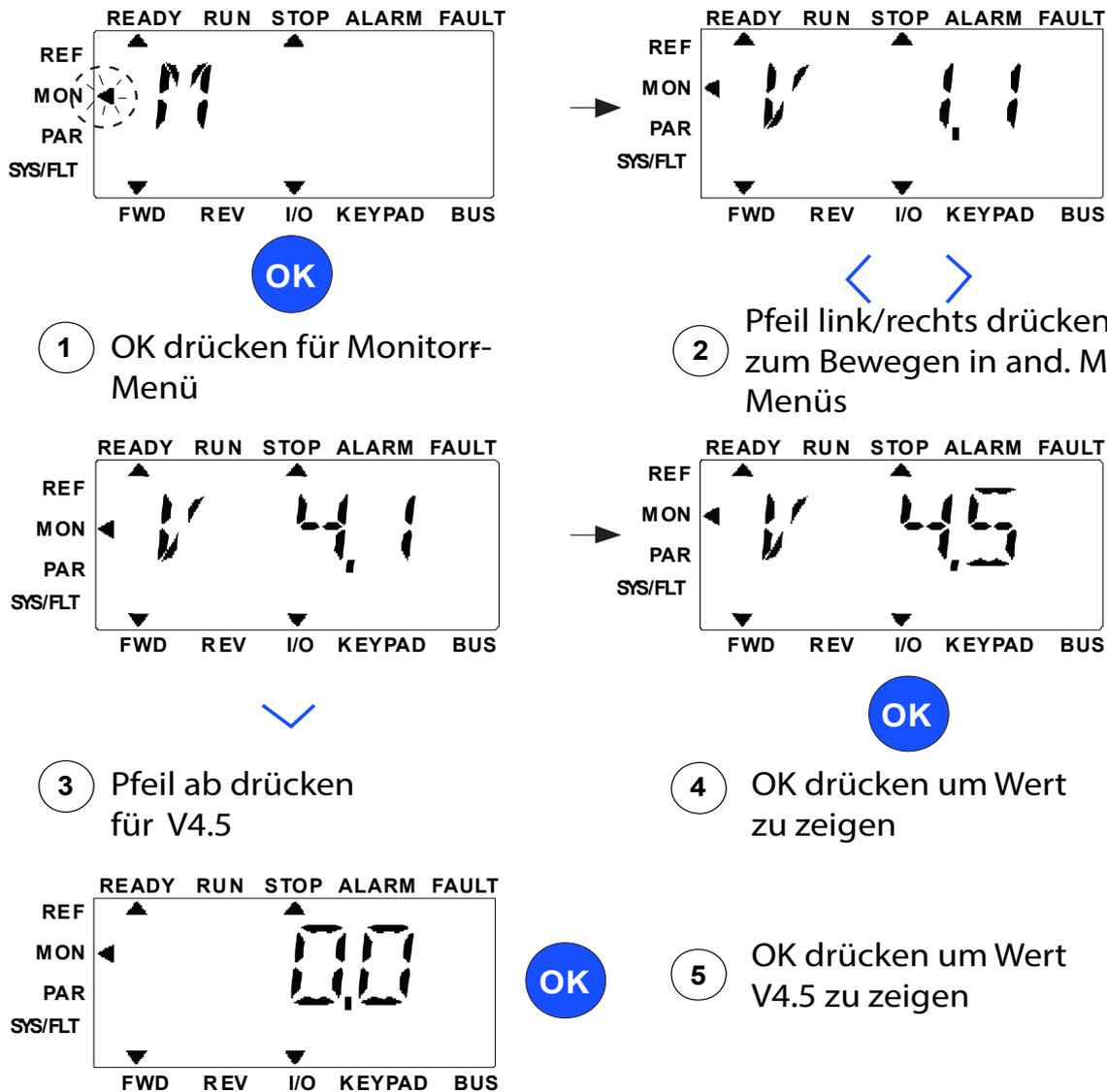


Abbildung 54. Überwachungsmenü.

Drücken Sie die Taste Left/Right, um den aktuellen Parameter zum ersten Parameter der nächsten Gruppe zu machen, um das Überwachungsmenü von V1.x nach V2.1 nach V3.1 nach V4.1 zu durchlaufen. Nachdem Sie die gewünschte Gruppe eingegeben haben, können die Überwachungswerte durch Drücken der Taste UP/DOWN durchlaufen werden, wie in Abbildung 54 gezeigt. Im MON-Menü werden das ausgewählte Signal und sein Wert abwechselnd auf dem Display angezeigt, indem die OK-Taste gedrückt wird.

HINWEIS: Schalten Sie die Stromversorgung für den Umrichter ein. Der Pfeilkopf im Hauptmenü steht auf MON. V x.x oder der Überwachungsparameterwert von Vx.x wird auf der Steuertafel angezeigt. Die Anzeige von Vx.x oder des Überwachungsparameterwerts von Vx.x wird durch den letzten vor dem Abschalten angezeigten Status bestimmt.

8.4.6 PARAMETERMENÜ

Im Parametermenü wird standardmäßig nur die Schnelleinstellungsparameterliste angezeigt. Informationen zum Anzeigen der anderen erweiterten Parametergruppen finden Sie im Applikationshandbuch. Die folgende Abbildung zeigt die Ansicht des Parametermenüs:

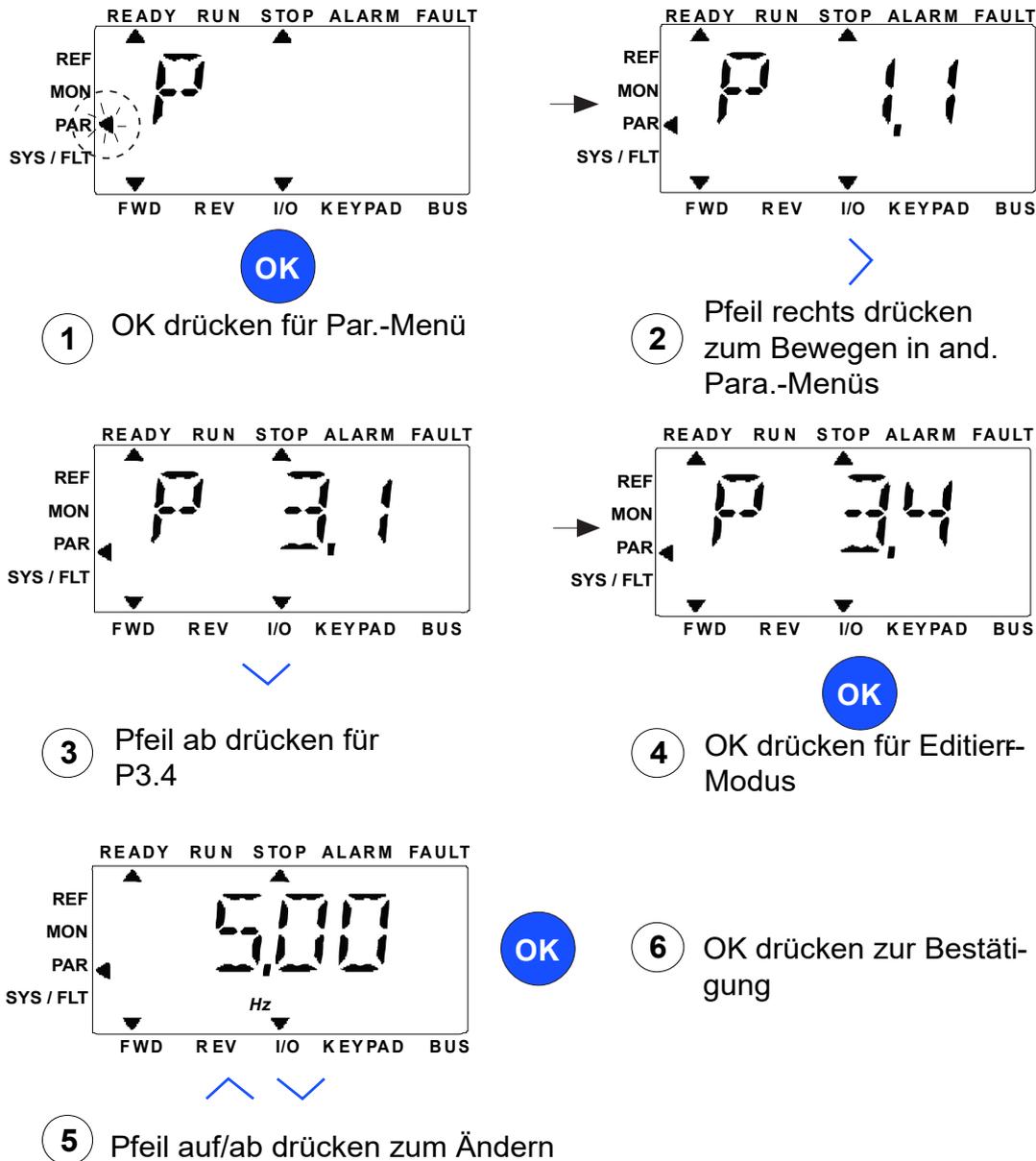


Abbildung 55. Parametermenü.

Gehen Sie zum Ändern des Parameterwertes folgendermaßen vor:

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

8.4.7 SYSTEM/FEHLER-MENÜ

SYS/FLT-Menü mit Fehler-Untermenü, Feldbus-Untermenü und Systemparameter-Untermenü. Im Untermenü „Systemparameter“ gibt es einige editierbare Parameter (P) und einige nicht editierbare Parameter (V). Im Untermenü „Fehler“ des SYS/FLT-Menüs befindet sich das Untermenü für aktive Fehler und das Untermenü für den Fehlerspeicher.

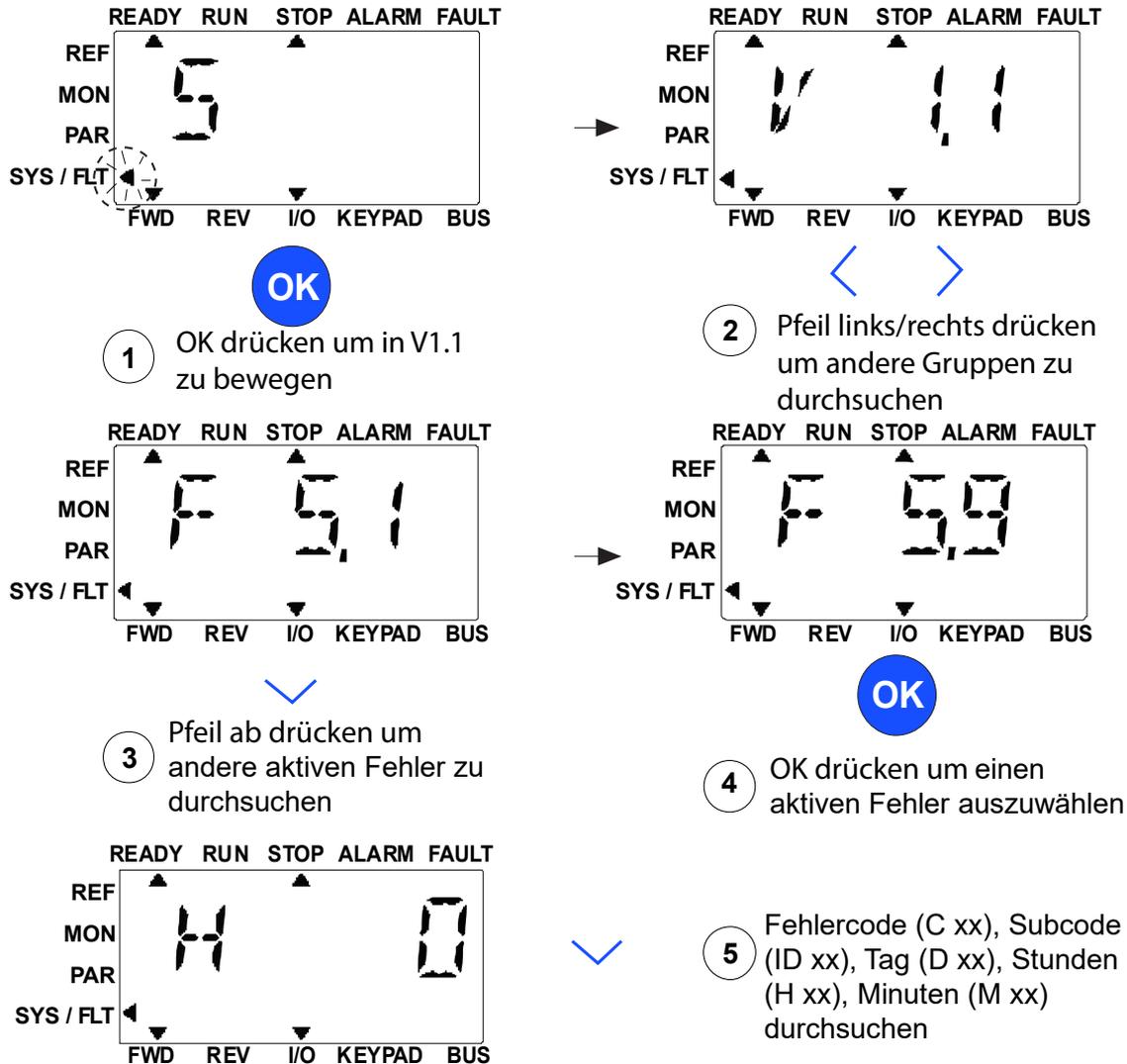


Abbildung 56. System- und Fehler-Menü.

8.4.7.1 Fehler

Unter diesem Menü finden Sie *Aktive Fehler*, *Fehler quittieren*, *Fehlerspeicher*, *Zähler* und *Software-Info*.

Wenn ein aktiver Fehler vorliegt, blinkt der FAULT-Pfeil und das Display zeigt blinkend den Menüeintrag „Fehler aktiv“ mit dem Fehlercode an. Wenn es mehrere aktive Fehler gibt, können Sie diese überprüfen, indem Sie das Untermenü „Aktive Fehler F5.x“ aufrufen. F5.1 ist immer der letzte aktive Fehlercode. Die aktiven Fehler können durch langes Drücken (>2 s) der BACK/RESET-Taste zurückgesetzt werden, wenn sich das API im Untermenü „Aktive Fehler (F5.x)“ befindet. Kann der Fehler nicht zurückgesetzt werden, wird das Blinken fortgesetzt. Während des Vorliegens eines aktiven Fehlers kann ein anderes Display-Menü ausgewählt werden, aber wenn innerhalb von 10 Sekunden keine Taste gedrückt wird, kehrt das Display automatisch in das Fehlermenü zurück. Der Fehlercode und der Subcode sowie die Werte für den Tag, die Stunde und die Minute des Betriebs beim Auftreten des Fehlers werden im Wertmenü angezeigt (Betriebsstunden = angezeigter Wert).

Aktive Fehler

Menü	Funktion	Hinweis
Aktive Fehler	Wenn Fehler auftreten, beginnt das Display zu blinken und zeigt den Namen des Fehlers an. Drücken Sie OK, um zum Menü „Fehlerspeicher“ zurückzukehren. Im Untermenü <i>Aktive Fehler</i> wird die Anzahl der Fehler angezeigt. Wählen Sie den Fehler, und drücken Sie OK, um Daten zur Fehlerzeit anzuzeigen.	Der Fehler bleibt aktiv, bis er mit der RESET-Taste oder über ein Rücksetzsignal von der E/A-Klemmleiste bzw. dem Feldbus oder durch Auswahl von <i>Fehler quittieren</i> (siehe unten) zurückgesetzt wird. Der Fehlerspeicher speichert bis zu 10 aktive Fehler in der Reihenfolge ihres Auftretens.

Fehlerspeicher

Menü	Funktion	Hinweis
Fehlerspeicher	Die letzten 10 Fehler werden im Fehlerspeicher gespeichert.	Wechseln Sie zum Fehlerspeicher, und drücken Sie OK, um für den ausgewählten Fehler Daten zur Fehlerzeit anzuzeigen (Details).

8.4.8 FEHLERSUCHE

Tabelle 37. Fehlercodes und -beschreibungen.

Fehlercode	Fehlername	Subcode	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
1	Überstrom		Der Frequenzumrichter hat einen zu hohen Strom ($>4 \cdot I_M$) im Motorkabel festgestellt: <ul style="list-style-type: none"> • plötzlicher Lastanstieg • Kurzschluss im Motorkabel • ungeeigneter Motor 	Belastung prüfen. Motor prüfen. Kabel und Anschlüsse prüfen. Identifikation durchführen. Rampenzeiten überprüfen.
2	Überspannung		Die DC-Spannung hat die angegebenen Einstellwerte überschritten. <ul style="list-style-type: none"> • zu kurze Bremszeit • Bremschopper ist deaktiviert • hohe Überspannungsspitzen im Netz • Start-/Stopsequenz zu schnell 	Verzögerungszeit verlängern. Bremschopper oder Bremswiderstand verwenden (als Optionen erhältlich). Überspannungsregler aktivieren. Eingangsspannung überprüfen.
3	Erdschlußschutz		Die Strommessung hat erkannt, dass die Summe der Motorphasen ungleich 0 ist. <ul style="list-style-type: none"> • Isolationsfehler in Kabeln oder Motor 	Motorkabel und Motor prüfen.
8	Systemfehler	84	CRC-Fehler der MPI-Kommunikation	Fehler zurücksetzen und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an Ihren Vacon-Vertriebshändler.
		89	HMI-Pufferüberlauf	PC/Umrichter-Kabel überprüfen Versuchen, das Umgebungsrauschen zu reduzieren.
		90	Modbus-Pufferüberlauf	Überprüfung der Modbus-Spezifikationen auf Timeout. Kabellänge überprüfen. Umgebungsrauschen reduzieren. Baudrate überprüfen.
		93	Leistungsidentifikationsfehler	Versuchen, das Umgebungsrauschen zu reduzieren. Fehler zurücksetzen und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an Ihren Vacon-Vertriebshändler.
		97	MPI-Offline-Fehler	Fehler zurücksetzen und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an Ihren Vacon-Vertriebshändler.
		98	MPI-Treiberfehler	Fehler zurücksetzen und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an Ihren Vacon-Vertriebshändler.

Tabelle 37. Fehlercodes und -beschreibungen.

Fehlercode	Fehlername	Subcode	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
		99	Treiberfehler Optionskarte	Kontakt im Steckplatz für die Optionskarte prüfen; Versuchen, das Umgebungsrauschen zu reduzieren; Fehler zurücksetzen und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an Ihren Vacon-Vertriebshändler.
		100	Konfigurationsfehler Optionskarte	Kontakt im Steckplatz für die Optionskarte prüfen; Versuchen, das Umgebungsrauschen zu reduzieren; Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an Ihren Vacon-Vertriebshändler.
8	Systemfehler	101	Modbus-Pufferüberlauf	Überprüfung der Modbus-Spezifikationen auf Timeout. Kabellänge überprüfen. Umgebungsrauschen reduzieren. Baudrate überprüfen.
		104	Optionskarte Kanal voll	Kontakte im Steckplatz für die Optionskarte prüfen. Versuchen, das Umgebungsrauschen zu reduzieren. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an Ihren Vacon-Vertriebshändler.
		105	Fehler Speicherreservierung Optionskarte	Kontakte im Steckplatz für die Optionskarte prüfen. Versuchen, das Umgebungsrauschen zu reduzieren. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an Ihren Vacon-Vertriebshändler.
		106	Optionskarte Objektwarteschlange voll	Kontakte im Steckplatz für die Optionskarte prüfen. Versuchen, das Umgebungsrauschen zu reduzieren. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an Ihren Vacon-Vertriebshändler.
		107	Optionskarte HMI-Warteschlange voll	Kontakte im Steckplatz für die Optionskarte prüfen. Versuchen, das Umgebungsrauschen zu reduzieren. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an Ihren Vacon-Vertriebshändler.

Tabelle 37. Fehlercodes und -beschreibungen.

Fehlercode	Fehlername	Subcode	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
		108	Optionskarte SPI-Warteschlange voll	Kontakte im Steckplatz für die Optionskarte prüfen. Versuchen, das Umgebungsrauschen zu reduzieren. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an Ihren Vacon-Vertriebshändler.
		111	Fehler Parameterübertragung	Prüfen, ob die Parametermenge mit dem Umrichter kompatibel ist. Steuertafel erst nach Abschluss der Übertragung entfernen.
		113	Timer-Überlauf Frequenzerkennung	Kontakte der Steuertafel überprüfen. Versuchen, das Umgebungsrauschen zu reduzieren. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an Ihren Vacon-Vertriebshändler.
		114	Timeout-Fehler der PC-Steuerung	VACON® Live nicht schließen, wenn die PC-Steuerung aktiv ist. PC/Umrichter-Kabel überprüfen. Versuchen, das Umgebungsrauschen zu reduzieren.
		115	DeviceProperty-Datenformat	Fehler zurücksetzen und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an Ihren Vacon-Vertriebshändler.
		120	Task Stack-Überlauf	Fehler zurücksetzen und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an Ihren Vacon-Vertriebshändler.
9	Unterspannung		Die DC-Spannung hat die angegebenen Einstellwerte unterschritten. <ul style="list-style-type: none"> • Wahrscheinliche Ursache: zu geringe Versorgungsspannung • Interner Fehler des Frequenzumrichters • defekte Eingangssicherung • externer Ladeschalter nicht geschlossen HINWEIS: Dieser Fehler wird nur dann ausgelöst, wenn sich der Frequenzumrichter im Betriebsstatus befindet.	Im Falle eines kurzfristigen Spannungsausfalls Fehler quittieren und den Frequenzumrichter neu starten. Versorgungsspannung prüfen. Ist sie in Ordnung, liegt ein interner Fehler vor. Wenden Sie sich an die nächste Vacon-Vertretung.
10	Eingangsphase		Netzphase fehlt.	Versorgungsspannung, Sicherungen und Kabel prüfen.
11	Ausgangsphase		Die Strommessung hat erkannt, dass eine Motorphase keinen Strom hat.	Motorkabel und Motor prüfen.

Tabelle 37. Fehlercodes und -beschreibungen.

Fehlercode	Fehlername	Subcode	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
13	Frequenzumrichter Untertemperatur		Im Kühlkörper der Leistungseinheit oder an der Platine wurde eine zu niedrige Temperatur gemessen. Kühlkörpertemperatur unter -10 °C.	Umgebungstemperatur prüfen.
14	Übertemperatur Frequenzumrichter		Im Kühlkörper der Leistungseinheit oder an der Platine wurde eine zu hohe Temperatur gemessen. Die Kühlkörpertemperatur liegt über 100 °C.	Menge und Durchfluss der Kühlluft prüfen. Kühlkörper auf Staub überprüfen. Umgebungstemperatur prüfen. Sicherstellen, dass die Schaltfrequenz im Verhältnis zur Umgebungstemperatur und zur Motorlast nicht zu hoch ist.
15	Motor blockiert		Der Motor blockiert	Motor und Belastung prüfen. Unzureichende Motorleistung, Motorblockierschutz-Parameter überprüfen.
16	Motorübertemperatur		Der Motor ist überlastet.	Motorlast senken. Falls der Motor nicht überlastet ist, Temperaturmodellparameter prüfen.
17	Motorunterlast		Motor mit Unterlast	Belastung prüfen. Parameter für den Unterlastschutz prüfen.
19	Überspannung		Überwachung der Umrichterleistung	Umrichterleistung zu hoch: Last verringern.
25	Watchdog		Fehler in der Mikroprozessorüberwachung Störung Bauteilfehler	Fehler zurücksetzen und neu starten. Wenn der Fehler erneut auftritt, wenden Sie sich bitte an einen Danfoss Händler in Ihrer Nähe.
27	Back-EMF		Schutz der Einheit beim Starten mit drehendem Motor	Fehler zurücksetzen und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an Ihren Vacon-Vertriebshändler.
30	STO-Fehler		Das Signal „Safe Torque Off“ verhindert, dass der Umrichter in den Bereitschaftszustand versetzt wird	Fehler zurücksetzen und neu starten. Sollte der Fehler erneut auftreten, wenden Sie sich an Ihren Vacon-Vertriebshändler.
35	Applikationsfehler	0	Firmware Interface-Version für Applikation und Steuerung nicht übereinstimmend	Eine kompatible Applikation laden. Wenden Sie sich bitte an einen Danfoss Händler in Ihrer Nähe.
		1	Flash-Fehler der Applikationssoftware	Applikation neu laden
		2	Applikationsheader-Fehler	Eine kompatible Applikation laden. Wenden Sie sich bitte an einen Danfoss Händler in Ihrer Nähe.
41	IGBT Übertemp.		IGBT-Temperatur (Einheitentemperatur + I2T) ist zu hoch	Belastung prüfen. Motorgröße prüfen. Identifikation durchführen.

Tabelle 37. Fehlercodes und -beschreibungen.

Fehlercode	Fehlername	Subcode	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
50	4-mA-Fehler (Analogeingang)		Ausgewählter Signalbereich: 4 bis 20 mA (siehe Applikationshandbuch) Strom kleiner 4 mA Signalleitung unterbrochen/gelöst Signalquelle ist fehlerhaft	Eingangsquelle und Stromkreis des Analogeingangs prüfen.
51	Externer Fehler		Fehlermeldung am Digitaleingang. Der Digitaleingang wurde als Eingang für externe Fehlermeldungen programmiert. Der Eingang ist aktiv.	Programmierung überprüfen und das in der Fehlermeldung angegebene Gerät überprüfen. Auch die Verdrahtung für das betreffende Gerät überprüfen.
52	Steuertafel-Kommunikationsfehler		Die Verbindung zwischen Steuertafel und Frequenzrichter ist unterbrochen.	Steuertafelanschluss und Steuertafelkabel prüfen.
53	Feldbus-Kommunikationsfehler		Die Kommunikationsverbindung zwischen Feldbus-Master und Feldbuskarte ist unterbrochen.	Installation und Feldbus-Master überprüfen.
54	Fehler Feldbus-Schnittstelle		Optionskarte oder Steckplatz defekt	Karte und Steckplatz prüfen.
55	Falscher Betriebsbefehl		Falscher Betriebsalarm und Stopp-Befehl	Es wird gleichzeitig Vorwärts- und Rückwärtsbetrieb aktiviert.
56	Temperatur		Temperaturfehler	Karte OPTBH ist installiert, und die gemessene Temperatur liegt über (oder unter) dem Grenzwert.
57	Identifikation		Identifikationsalarm	Die Motoridentifikation wurde nicht erfolgreich abgeschlossen.
63	Erzwungener Stopp (Quick Stop)		Erzw. Stopp aktiviert	Der Umrichter wurde mit dem Digitaleingang „Erzw. Stopp“ oder dem Befehl „Erzw. Stopp“ vom Feldbus angehalten.

8.5 OPTIONSKARTEN

Die Produktfamilie VACON® 20 X bietet eine große Auswahl an Adapterkarten, mit denen die Anzahl der verfügbaren Ein-/Ausgänge des VACON® 20 X-Frequenzumrichters erhöht und ihre Flexibilität verbessert werden können.

Auf der Steuerkarte von VACON® 20 X gibt es einen Kartensteckplatz (Bezeichnung D). Um den Steckplatz zu finden, schlagen Sie in Kapitel 5 nach. Bei der Auslieferung des Frequenzumrichters ab Werk enthält die Steuereinheit keine Optionskarte im Kartensteckplatz.

Die folgenden Optionskarten werden unterstützt:

Tabelle 38. Im VACON® 20 X unterstützte Optionskarten.

Bestellnummer	Beschreibung	Hinweis
OPT-B1-V	Optionskarte mit sechs bidirektionalen Klemmen.	Mithilfe von Steckbrückenblöcken können alle Anschlüsse als Digitaleingang oder Digitalausgang verwendet werden.
OPT-B2-V	E/A-Erweiterungskarte mit einem Thermistoreingang und zwei Relaisausgängen.	
OPT-B4-V	E/A-Zusatzkarte mit einem galvanisch getrennten Analogeingang und zwei galvanisch getrennten Analogausgängen (Standardsignale 0(4) bis 20 mA).	
OPT-B5-V	E/A-Erweiterungskarte mit drei Relaisausgängen	
OPT-B9-V	E/A-Erweiterungskarte mit fünf 42 bis 240 VAC-Digitaleingängen und einem Relaisausgang.	
OPT-BF-V	E/A-Erweiterungskarte mit Analogausgang, Digitalausgang und Relaisausgang.	Auf der OPTBF-Karte gibt es einen Steckbrückenblock für die Auswahl des Analogausgangsmodus (mA/V).
OPT-BH-V	Temperaturmesskarte mit drei separaten Kanälen.	Unterstützte Sensoren: PT100, PT1000, NI1000, KTY84-130, KTY84-150, KTY84-131
OPT-BK-V	ASi-Optionskarte	Optionale AS-Schnittstellenkarte
OPT-C4-V	Lonworks-Optionskarte	Einsteckbarer Anschluss mit Schraubklemmen
OPT-E2-V	Modbus RTU und N2	Schraubklemmen
OPT-E3-V	Profibus DP-Optionskarte	Einsteckbarer Anschluss mit Schraubklemmen
OPT-E5-V	Profibus DP-Optionskarte	9-polige Sub-D-Klemme
OPT-E6-V	CANopen-Optionskarte	
OPT-E7-V	DeviceNet-Optionskarte	
OPT-E8-V	Modbus RTU und N2	sub-D9-Anschluss
OPT-E9-V	Dualport Ethernet-Optionskarte	
OPT-EC-V	EtherCat-Optionskarte	

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

8.5.1 INSTALLATION VON ZUSATZKARTEN



HINWEIS: Die Optionskarten oder Feldbus-Karten dürfen auf keinen Fall eingebaut oder ausgewechselt werden, wenn Spannung am Frequenzumrichter anliegt. Die Karten werden dadurch möglicherweise beschädigt.

1

- Entfernen Sie die HMI-Abdeckung und öffnen Sie die Abdeckung des Umrichters.

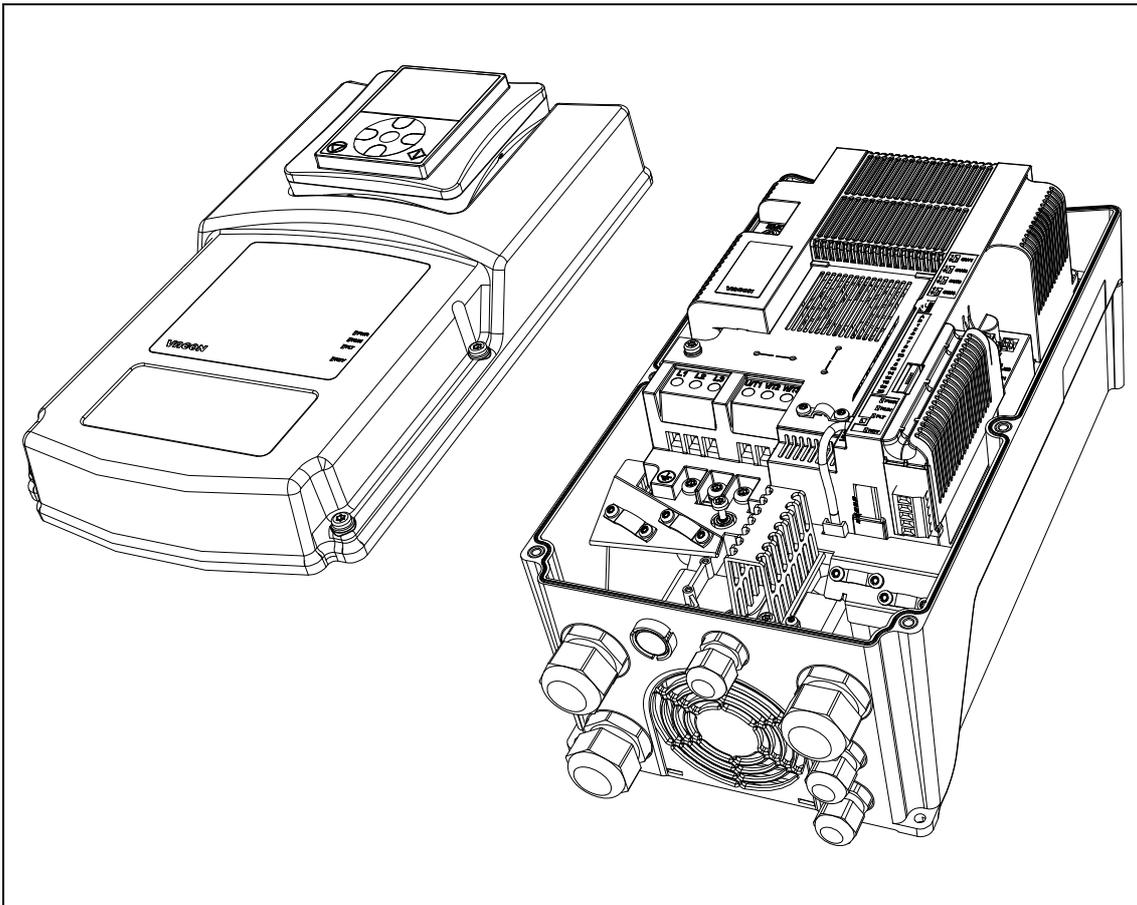


Abbildung 57. Öffnen der Hauptabdeckung, Beispiel mit MU3.



An den Relaisausgangsklemmen und anderen E/A-Klemmen kann auch dann eine gefährliche Steuerspannung anliegen, wenn der Umrichter nicht an das Stromnetz angeschlossen ist.

2

- Entfernen Sie die Optionskarten-Steckplatzabdeckung.

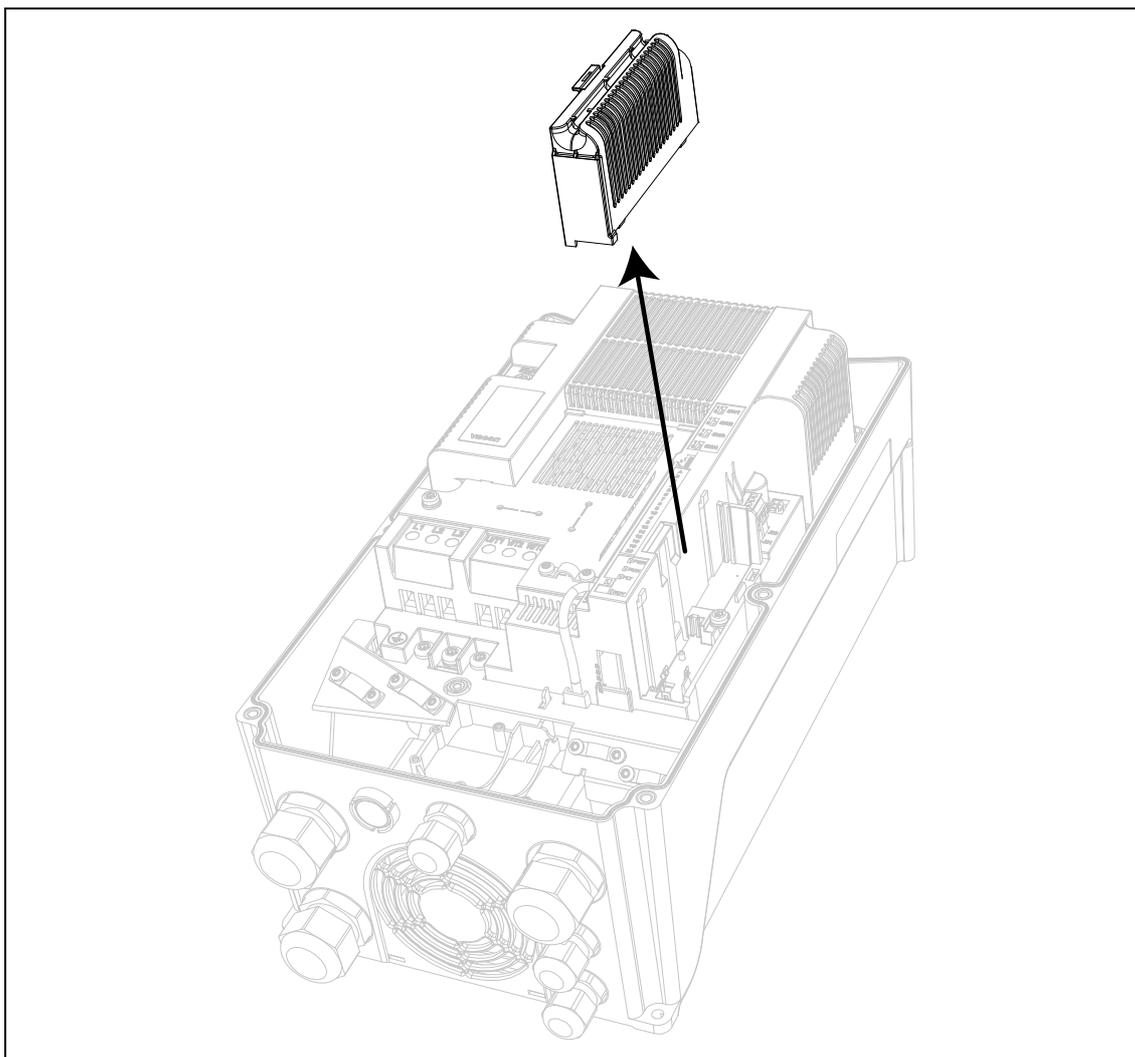


Abbildung 58. Entfernen der Abdeckung des Optionskarten-Steckplatzes.

3

- Vergewissern Sie sich, dass auf dem Aufkleber neben dem Anschluss der Karte das Kürzel „dv“ (Dual Voltage) aufgedruckt ist. Dies bedeutet, dass die Karte mit dem VACON® 20 X kompatibel ist. Siehe unten:

9116.emf

- **HINWEIS:** Inkompatible Karten können nicht im VACON® 20 X installiert werden. Die kompatiblen Karten haben eine Steckplatzkodierung, die ein Einstecken der Karte ermöglicht (siehe oben).

4

- Setzen Sie die Optionskarte, wie in der nachfolgenden Abbildung gezeigt, in den Steckplatz ein.

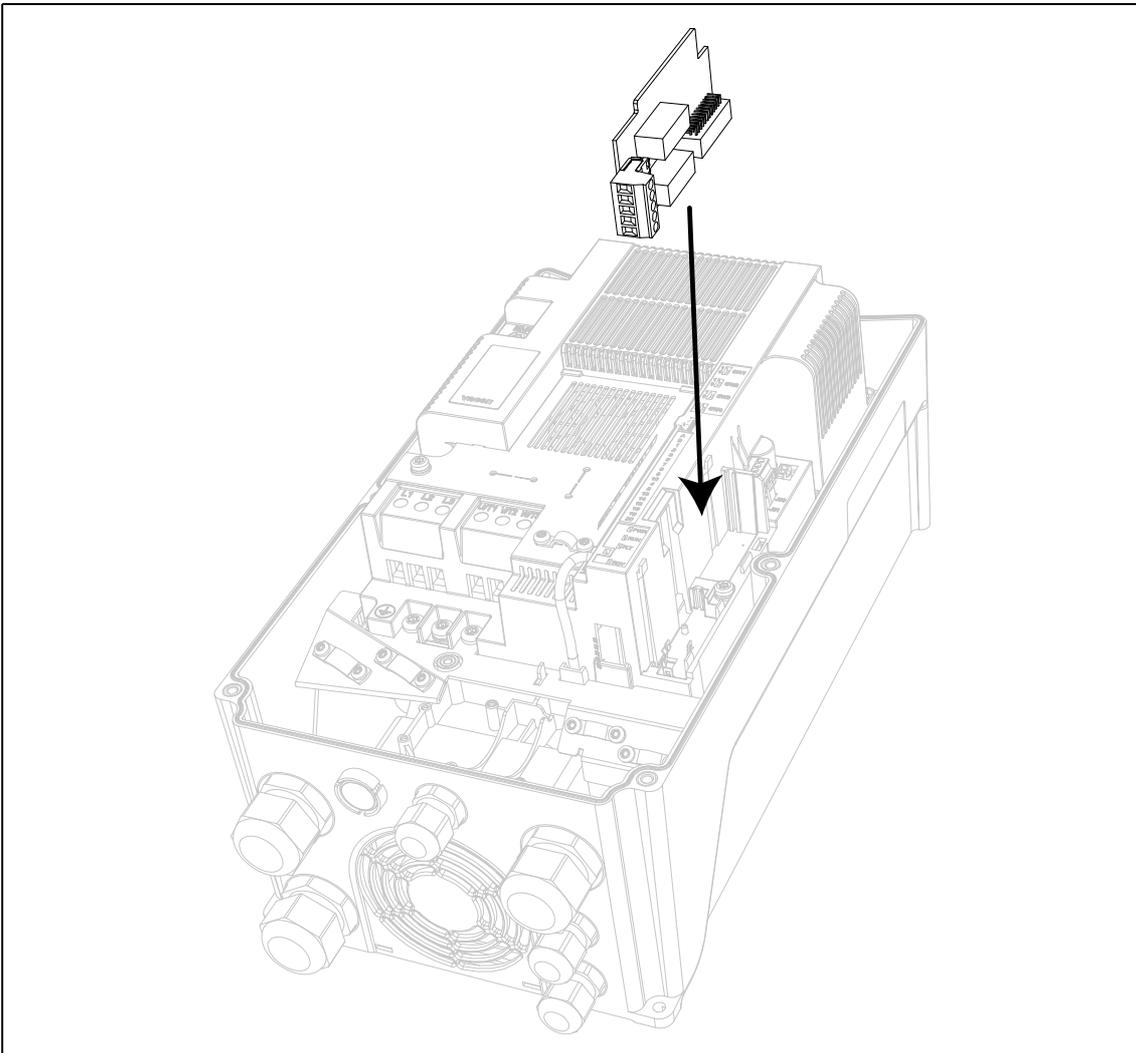


Abbildung 59. Installation von Optionskarten.

5

- Bringen Sie die Optionskarten-Steckplatzabdeckung an.

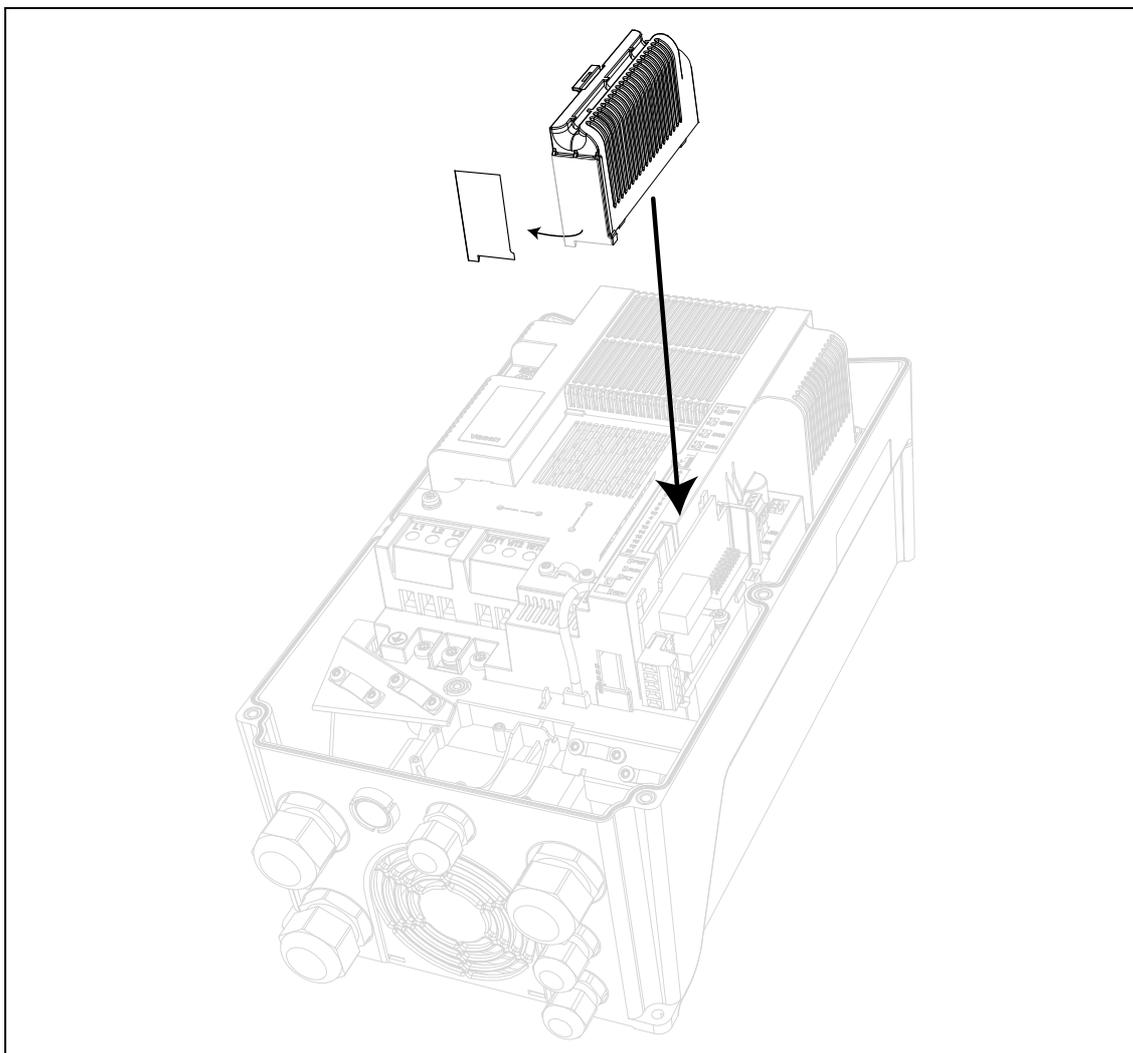


Abbildung 60. Montage der Abdeckung des Erweiterungssteckplatzes: Entfernen Sie die Kunststoffblende an den Klemmen der Optionskarte.

8.6 SIGNALSCHLEIFEN-OPTIONSKARTE

Die Signalschleifen-Optionskarte ermöglicht eine einfache Schleife/Verkettung von 24-V- und STO-Signalen (zu einem anderen VACON® 20 X-Umrichter) sowie den einfachen Anschluss von 4 Digitaleingängen. Abbildung 62 enthält eine Beschreibung der Signalschleifenklemmen und der typischen Anschlüsse. Die Positionen der Karte und der Klemmen werden in Abbildung 61 dargestellt.

HINWEIS: Die Signalschleifen-Optionskarte ist ausschließlich als integrierte Option mit dem Plus-Code +TQGL erhältlich. Der Umrichter muss unter Angabe dieses Plus-Codes beim Werk bestellt werden.

Bei Lieferung ab Werk ist die Signalschleifen-Optionskarte bereits an die Eingänge für E/A-Steuerung und Safe Torque Off (STO) des Umrichters angeschlossen. Die Verkabelung erfolgt so, dass die STO-Eingänge parallel geschaltet sind und die STO-Rückmeldung nicht verwendet wird. Gemäß Tabelle 46 ist der einzige Sicherheitsstandard, den der Kunde durch Einsatz der Signalschleifen-Optionskarte erreichen kann, Kat.1, PL c, SIL 1.

Die Signalschleifen-Optionskarte kann zur Versorgung der Steuerkarte über eine externe Stromquelle (+24 VDC ±10 %, 1000 mA) verwendet werden, indem die externe Stromquelle wie in Abbildung 62 beschrieben angeschlossen wird.

Bei der Konfiguration einer Signalschleifen-Optionskarte und einer ASi-Bus-Optionskarte wird die Signalschleifen-Optionskarte an den ASi-Bus angeschlossen. Hierdurch ist mit dem ASi-Bus-Strom eine externe Stromversorgung an der Steuerseite möglich. In diesem Fall ist es nicht erforderlich, die Signalschleifen-Optionskarte extern zu versorgen, da die Signalschleifen-Optionskarte die Spannung von 30 V vom ASi-Bus zur Versorgung der Steuerseite in 24 V umwandelt.

HINWEIS: Die Signalschleifen-Optionskarte (+TQGL) kann nicht in Verbindung mit der Netzschalteroption (+QDSS) oder dem Simple Operator Panel (+QDSH) verwendet werden.

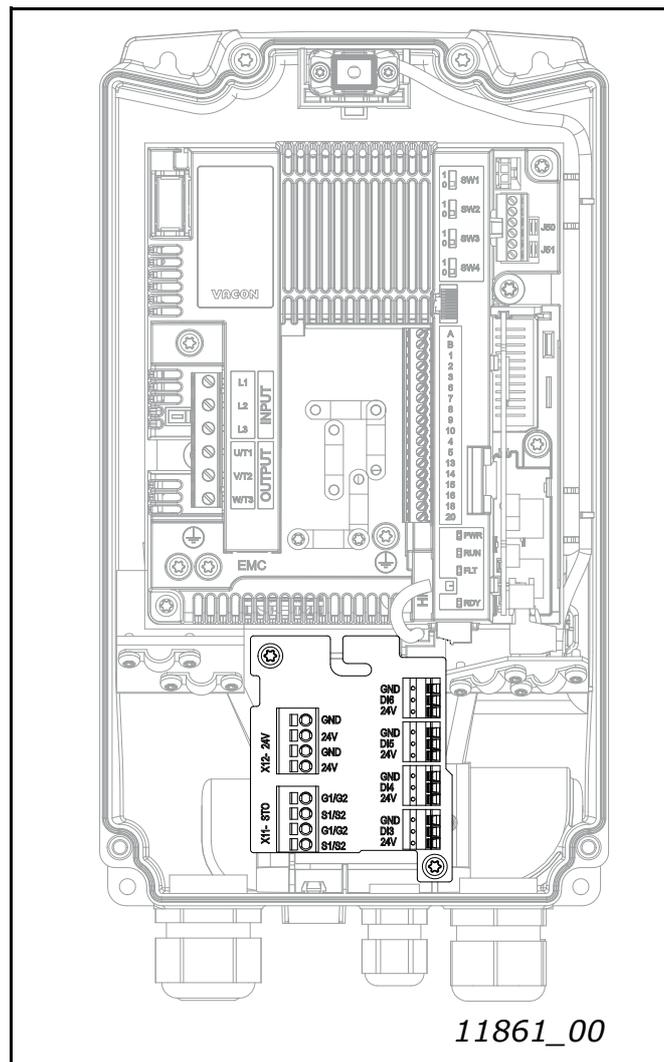
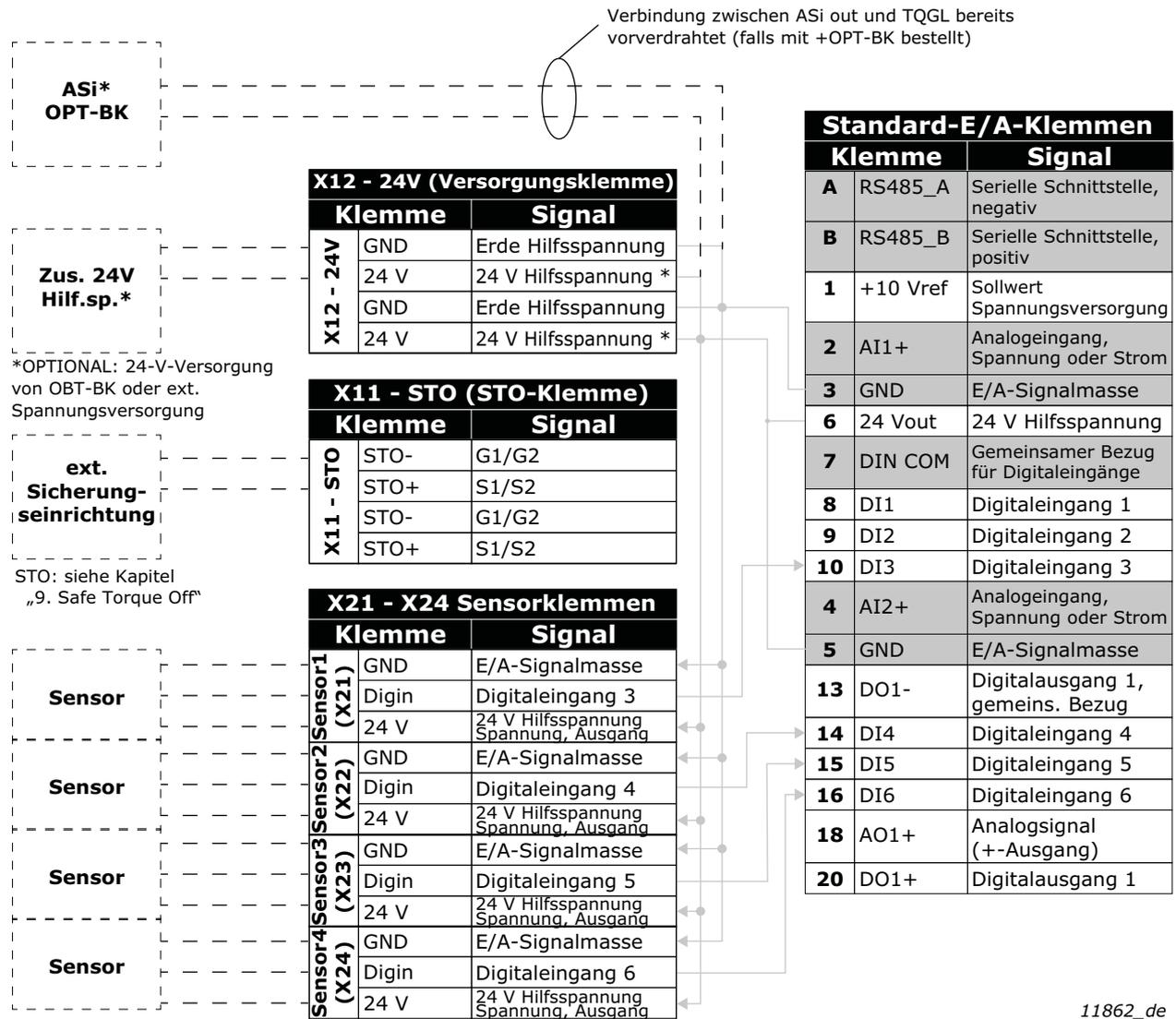


Abbildung 61. Installation der Signalschleifen-Optionskarte



11862_de

Abbildung 62. Steuerung, Sensor und STO-Klemmen der Signalschleifenkarte (+TQGL-Option)

* Der Anschluss des 24-V-Hilfseingangs ist optional. Der Zweck ist es, den Niederspannungsteil des V20CP auch bei ausgeschalteter Netzversorgung beizubehalten; wenn der V20X mit OPT-BK und TQGL bestellt wird, wurde die Verkabelung zwischen den beiden Optionen bereits werkseitig vorgenommen. In diesem Fall ist der Klemmenblock X12 nicht verwendbar.

Klemme	Signal	Beschreibung	Technische Angaben	Querschnitt
X12	24 V Hilfsspannung	24-V-Hilfseingang	Siehe Kapitel: Kapitel 5	2,5 mm ²
X11	STO: S1/S2 und G1/G2	STO-Eingänge	Siehe Kapitel: Kapitel 9	2,5 mm ²
X21-X24	24 V Hilfsspannung Spannung, Ausgang	Liefert 24 V für die Sensoren	+24 V, ±10 %, max. 20 mA, Kurzschlusschutz;	1,5 mm ²
	Digitaleingang 3-6	Sensoreingang	Siehe Kapitel: Kapitel 7.3.1	

Tabelle 39. Kabelgrößen

24V/STO-Anschlüsse	1,5 - 2,5 mm ² , gedrillt	AWG 12-24
Signalanschluss	1,5 mm ² , gedrillt (AWG 16-24)	AWG 16-24

Leistungsaufnahme

Steuerkarte: ca. 100 mA @24 VDC, ohne Extras (kein Tastenfeld, kein DIN oder DOUT verwendet, keine Optionskarte)

max. 20 mA pro Sensor (je nach Stromversorgung, 20 mA im Falle einer Stromversorgung über Asi OPT-BK)

8.7 NETZSCHALTER

Zweck des *Netzschalters* ist, den VACON® 20 X vom Netz zu trennen, wenn beispielsweise Wartungsarbeiten durchzuführen sind. Der Netzschalter ist als Option erhältlich und kann in den Umrichter integriert werden. Der Schalter kann vorne am Umrichter montiert werden. Siehe Abbildung 63.

HINWEIS: Die Netzschalteroption ist als integrierte Option mit dem Plus-Code +QDSS sowie als Ersatzteilsatz erhältlich (siehe Tabelle 40).

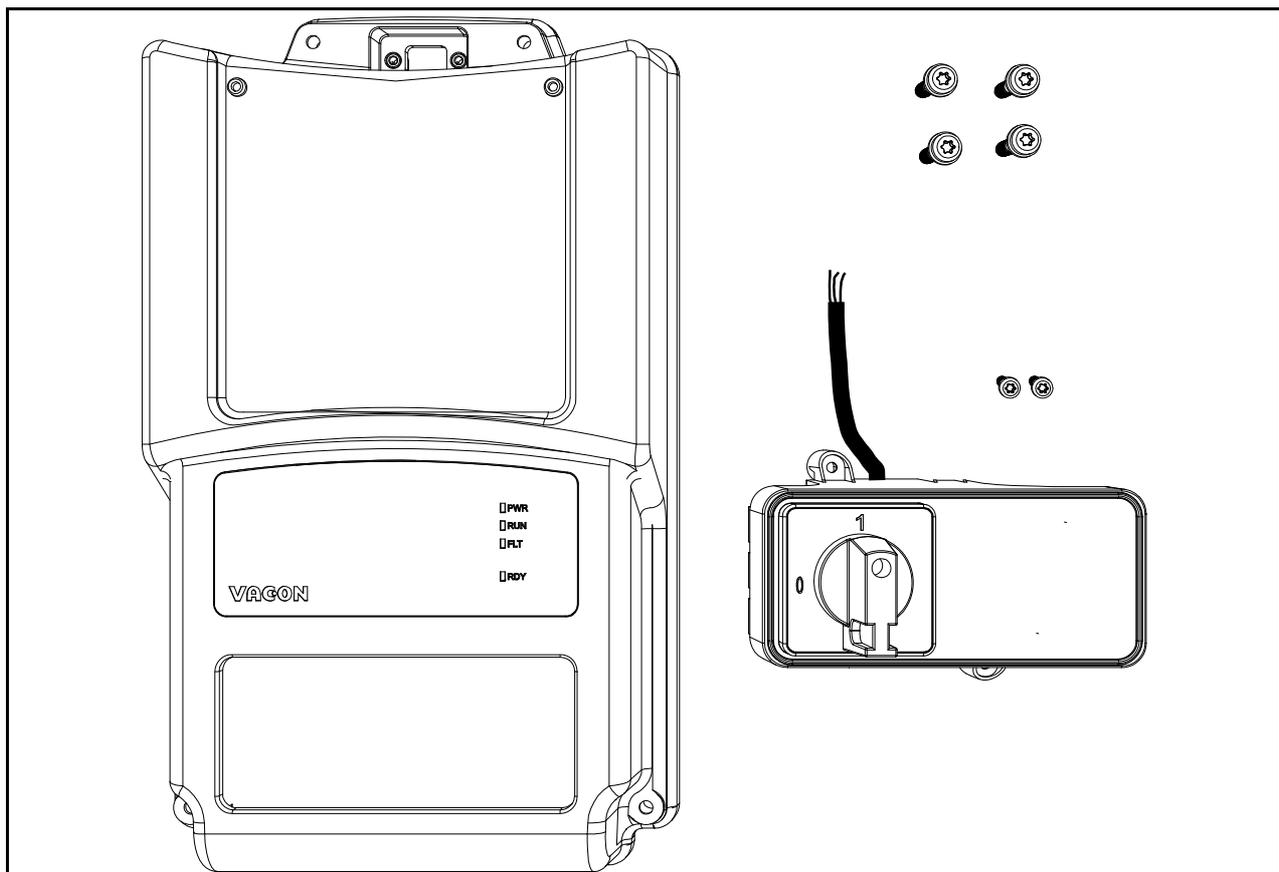


Abbildung 63. Der Ersatzteil-Kit für die Netzschalteroption (Beispiel MU2).

Tabelle 40. Inhalt des Netzschalter-Kit.

Gehäusegröße	Beschreibung und Typcode	Artikel	Menge
MU2 (3-phasige Version)	Ersatzteil-Kit MU2 QDSS- Option 60S01128	Netzschalter 40A NLT40-Baugruppe	1
		MU2-Abdeckung für Netzschalter	1
		M4x14-Schraube	2
		M5x23-Schraube	4
MU2 (1-phasige Version)	Ersatzteil-Kit MU2 QDSS- Option 60S01234	Netzschalter 40A NLT40-Baugruppe	1
		MU2-Abdeckung für Netzschalter	1
		M4x14-Schraube	2
		M5x23-Schraube	4
MU3	Ersatzteil-Kit MU3 QDSS- Option 60S01129	Netzschalter 40A NLT40-Baugruppe	1
		MU3-Abdeckung für Netzschalter	1
		M4x14-Schraube	2
		M5x23-Schraube	6

8.7.1 INSTALLATION

1	<ul style="list-style-type: none"> Entfernen Sie die HMI-Abdeckung und die Abdeckung vom Umrichter. Siehe Abbildung 64.
----------	--

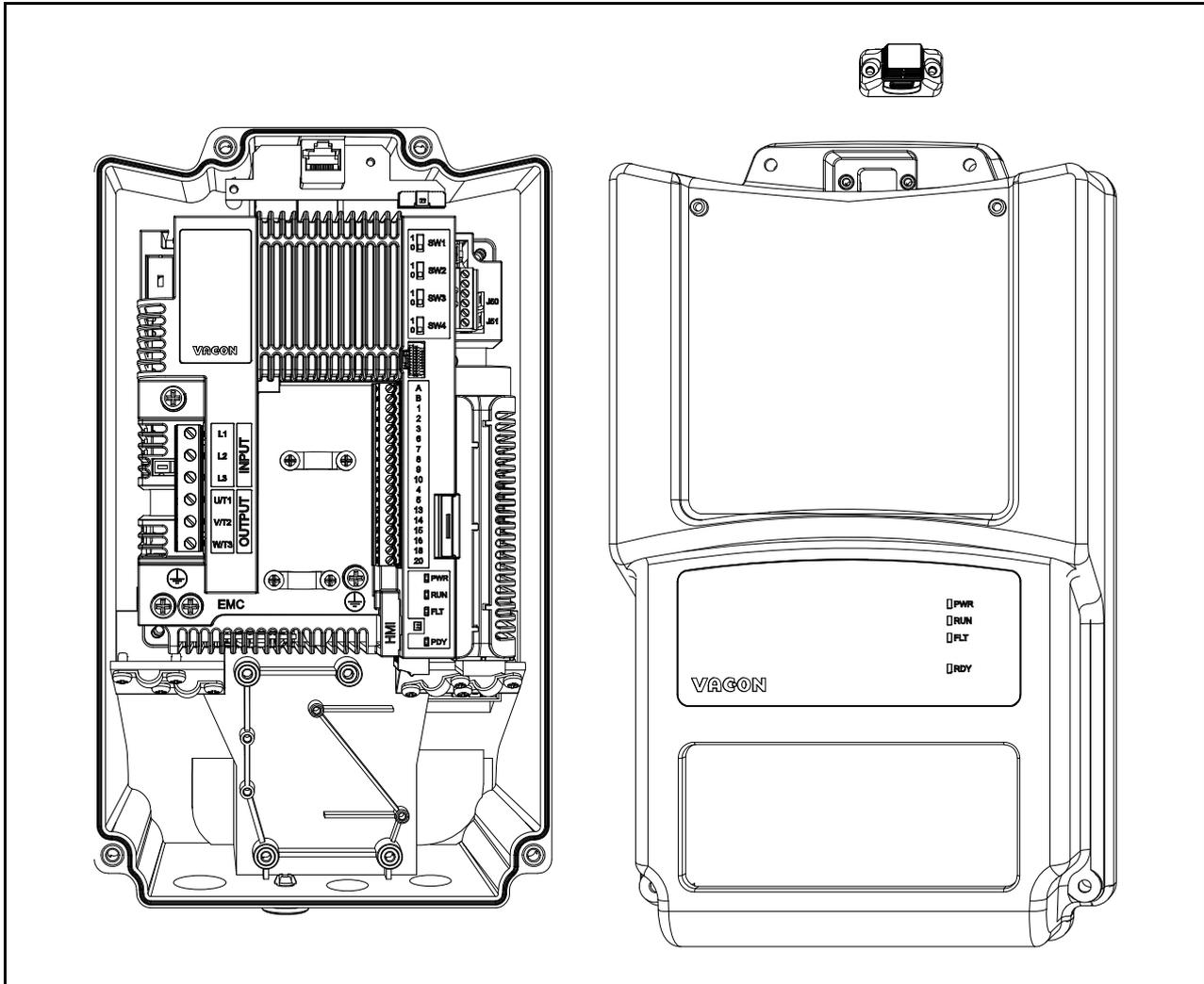


Abbildung 64. Abdeckung offen (Beispiel mit dreiphasiger MU2).

2	<ul style="list-style-type: none"> Öffnen Sie nur die Einlassöffnungen, durch die Sie Kabel verlegen müssen. Kabel werden durch diese Eintrittsöffnung geführt.
3	<ul style="list-style-type: none"> Schließen Sie das Versorgungskabel an den Netzschalter an, indem Sie es von unten durch die Kabelbuchse führen (verwenden Sie die Kabelbuchse, um das Kabel am Umrichter versiegeln zu können), und dann durch den Klemmenkasten, wie in der nachfolgenden Abbildung gezeigt.
4	<ul style="list-style-type: none"> Bringen Sie den Netzschalter mit den Kabeln im Umrichter an und befestigen Sie ihn mit seinen Schrauben.
5	<ul style="list-style-type: none"> Schließen Sie die Kabel vom Netzschalter an die Leitungsklemme an. Die Kabel müssen an die Klemmen L1, L2 und L3 angeschlossen werden. <p>HINWEIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> Für die einphasige Version schließen Sie das BLAUE Kabel an N und das BRAUNE Kabel an L an.
6	<ul style="list-style-type: none"> Befestigen Sie die Kabel mit einer Kabelklemme.

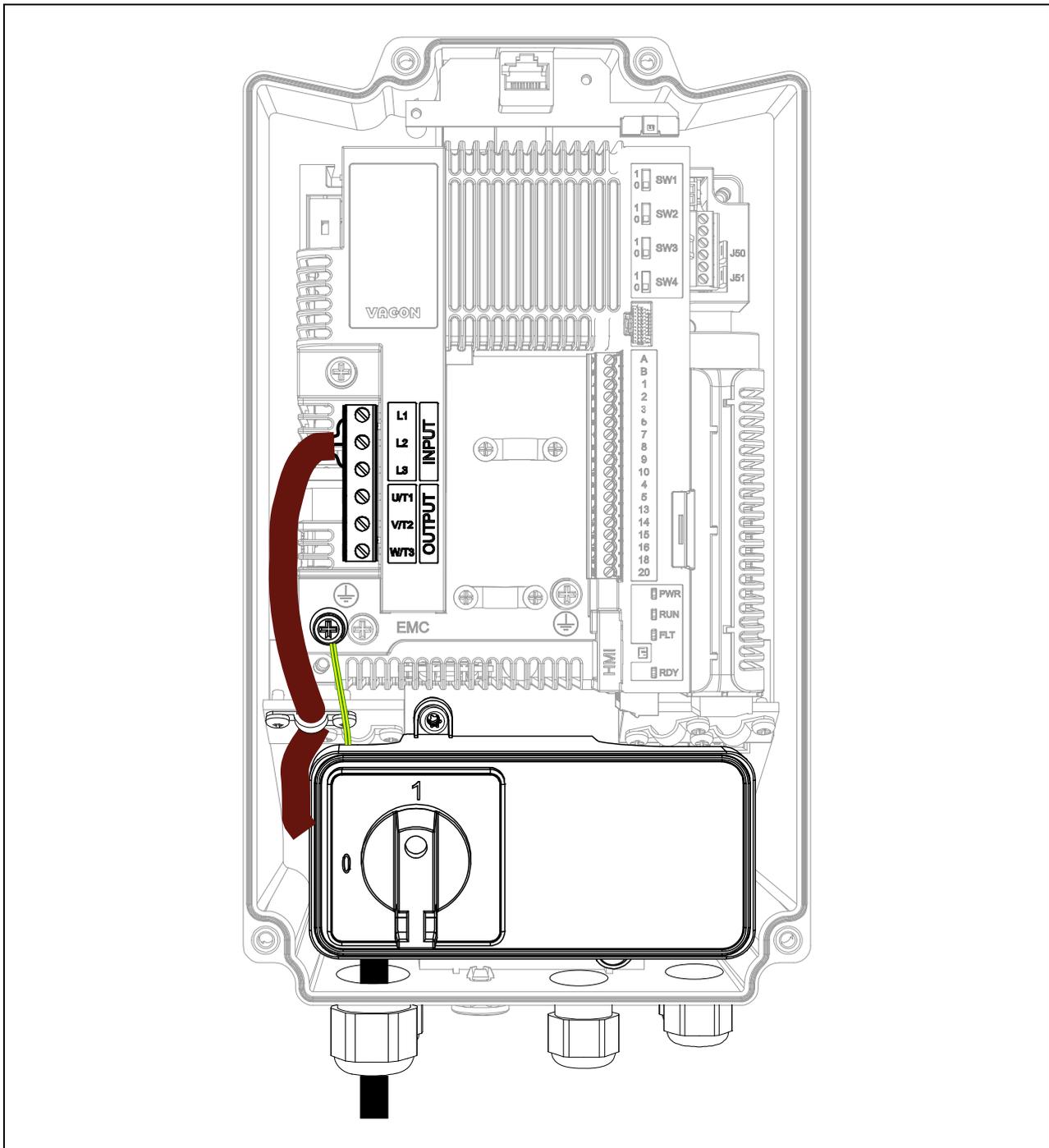


Abbildung 65. Netzschalter mit verbundenen Kabeln (Beispiel MU2 dreiphasig).

7

- Schließen Sie den GROUND-Leiter an die entsprechende Klemme an (siehe gelb-grünes Kabel in Abbildung 65).

8

- Montieren Sie die Kunststoffabdeckung mit den Schrauben und der HMI-Abdeckung am Umrichter: Das Installationsverfahren ist abgeschlossen. Siehe Abbildung 66.

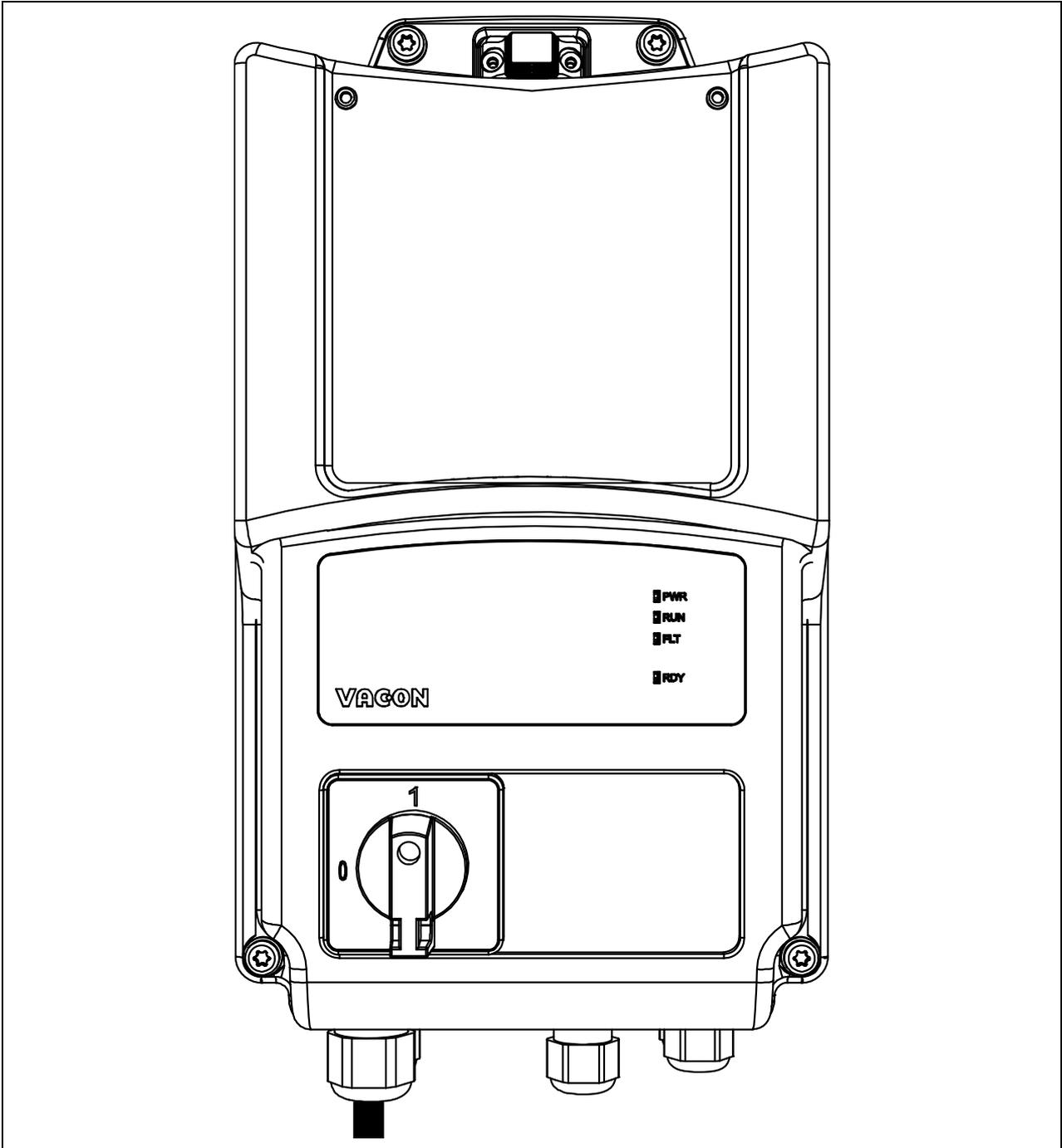


Abbildung 66. Bringen Sie die Kunststoffabdeckung an.

8.8 EINFACHES BEDIENFELD

Zweck des *einfachen Bedienfelds* ist es, eine lokale Steuerung mit Start/Stop-Selektor und Potentiometer für den Frequenzsollwert bereitzustellen, zusammen mit einem Netzschalter zur Trennung des VACON® 20 X vom Netz, wenn beispielsweise Wartungsarbeiten erforderlich sind. Diese Option kann vorne am Umrichter montiert werden. Siehe Abbildung 67.

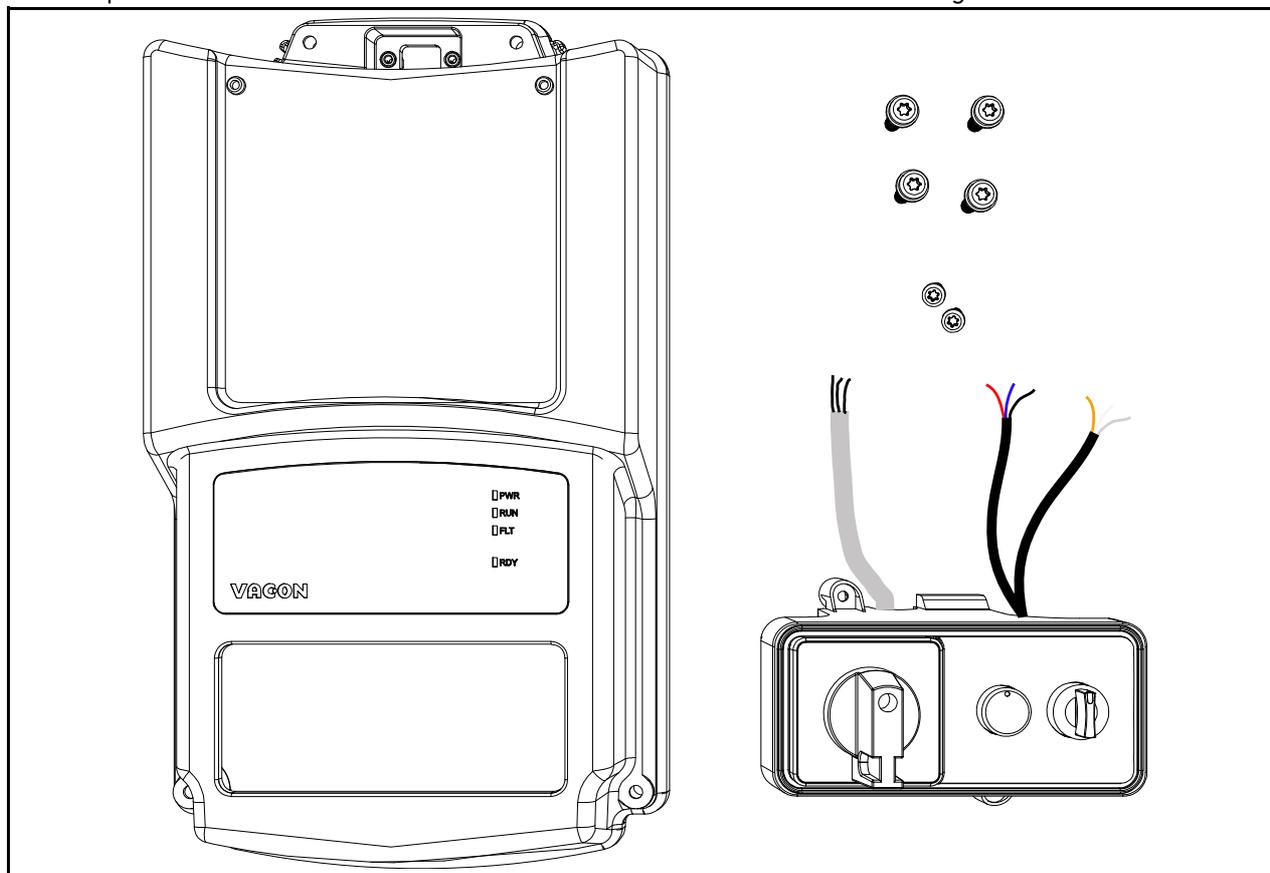


Abbildung 67. Das Ersatzteil-Kit für das einfache Bedienfeld (Beispiel MU2).

Tabelle 41. Kit-Inhalt für das einfache Bedienfeld.

Gehäusegröße	Beschreibung und Typcode	Artikel	Menge
MU2 (3-phasige Version)	Ersatzteil-Kit MU2 QDSH-Option 60S01208	Netzschalter 40A NLT40 und Bedienfeld-Baugruppe	1
		MU2-Abdeckung für Netzschalter	1
		M4x14-Schraube	2
		M5x23-Schraube	4
MU2 (1-phasige Version)	Ersatzteil-Kit MU2 QDSH-Option 60S01235	Netzschalter 40A NLT40 und Bedienfeld-Baugruppe	1
		MU2-Abdeckung für Netzschalter	1
		M4x14-Schraube	2
		M5x23-Schraube	4

Tabelle 41. Kit-Inhalt für das einfache Bedienfeld.

Gehäusegröße	Beschreibung und Typcode	Artikel	Menge
MU3	Ersatzteil-Kit MU3 QDSH-Option 60S01209	Netzschalter 40A NLT40 und Bedienfeld-Baugruppe	1
		MU3-Abdeckung für Netzschalter	1
		M4x14-Schraube	2
		M5x23-Schraube	6

8.8.1 INSTALLATION

- | | |
|----------|--|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> Entfernen Sie die HMI-Abdeckung und die Abdeckung vom Umrichter. Siehe Abbildung 68. |
|----------|--|

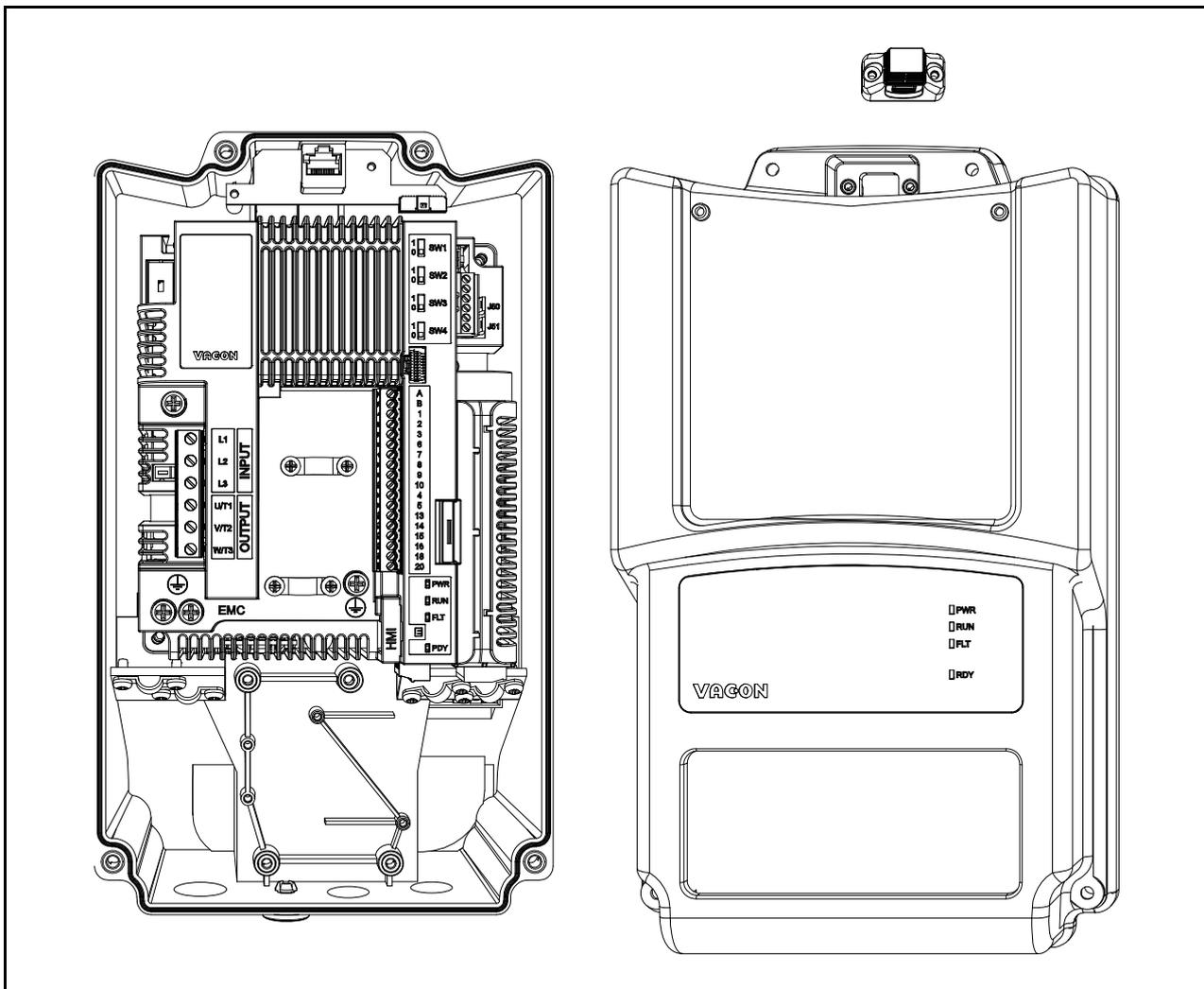


Abbildung 68. Abdeckung offen (Beispiel mit dreiphasiger MU2).

- | | |
|----------|--|
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> Öffnen Sie nur die Einlassöffnungen, durch die Sie Kabel verlegen müssen. Kabel werden durch diese Eintrittsöffnung geführt. |
|----------|--|

3	<ul style="list-style-type: none"> • Schließen Sie das Versorgungskabel an den Netzschalter an, indem Sie es von unten durch die Kabelbuchse führen (verwenden Sie die Kabelbuchse, um das Kabel am Umrichter versiegeln zu können), und dann durch den Klemmenkasten, wie in der nachfolgenden Abbildung gezeigt.
4	<ul style="list-style-type: none"> • Bringen Sie die Baugruppe des einfachen Bedienfelds mit den Kabeln im Umrichter an und befestigen Sie ihn mit seinen Schrauben.
5	<ul style="list-style-type: none"> • Schließen Sie die Kabel vom Netzschalter an die Leitungsklemmen an. Die Kabel müssen an die Klemmen L1, L2 und L3 angeschlossen werden. <p>HINWEIS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Für die einphasige Version schließen Sie das BLAUE Kabel an N und das BRAUNE Kabel an L an.
6	<ul style="list-style-type: none"> • Befestigen Sie die Kabel mit der Kabelklemme.

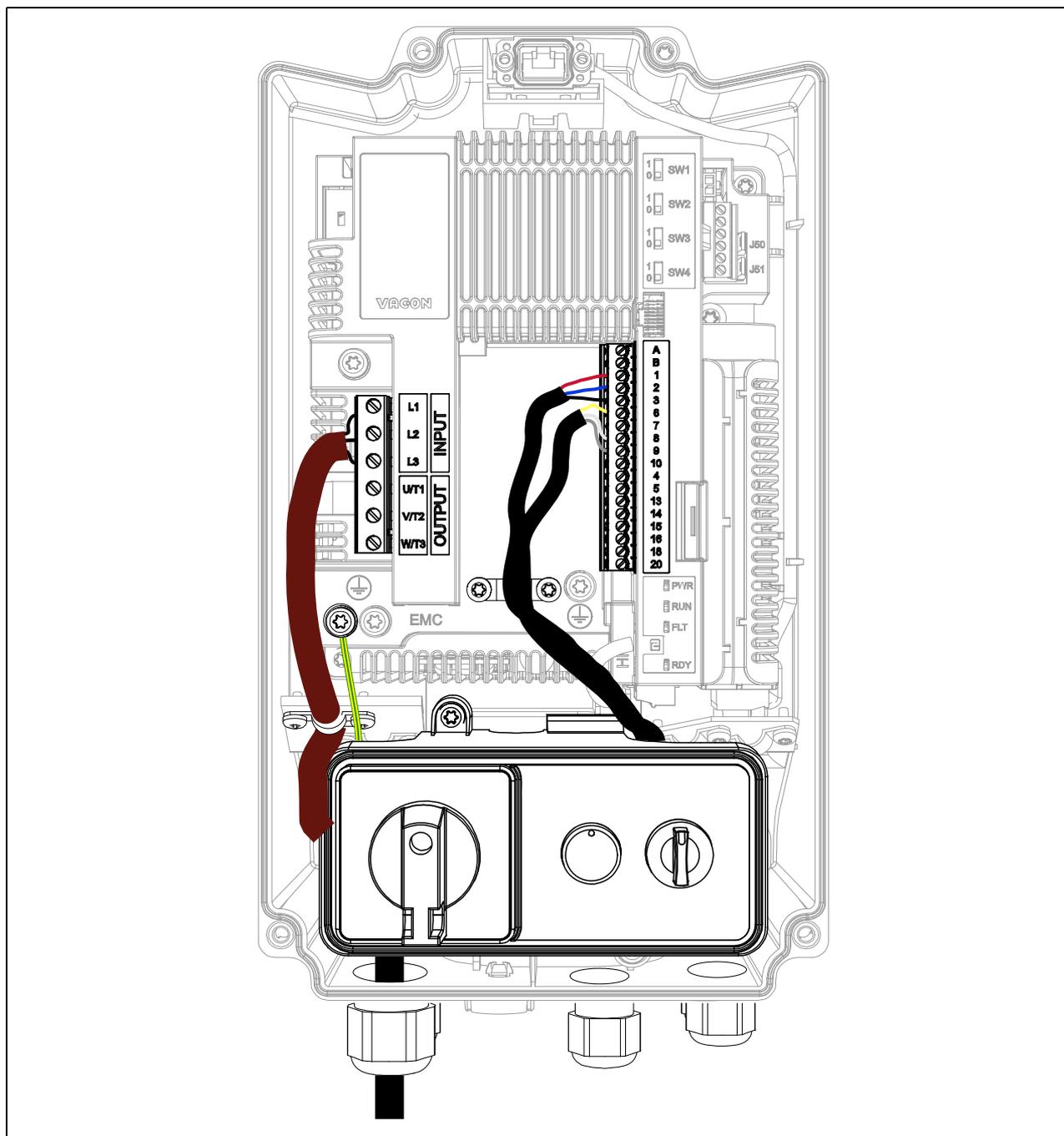


Abbildung 69. Angeschlossenes einfaches Bedienfeld (Beispiel: dreiphasiges MU2).

7	<ul style="list-style-type: none"> Schließen Sie den GROUND-Leiter an die entsprechende Klemme an (siehe gelb-grünes Kabel in Abbildung 69).
8	<ul style="list-style-type: none"> Schließen Sie die Kabel vom Potentiometer und vom Selektor an die E/A-Steu-erklemmen an. Die Kabel müssen an die E/A-Klemmen angeschlossen werden, wie in Abbildung 69 und Tabelle 42 gezeigt.
9	<ul style="list-style-type: none"> ROTE, BLAUE und SCHWARZE Leiter sind Signale vom Potentiometer.
10	<ul style="list-style-type: none"> GELBE, WEISSE und GRAUE Leiter sind Signale vom Selektorschalter.

Tabelle 42. Steuersignalanschlüsse der E/A-Anschlussklemmen zum einfachen Bedienfeld.

ROTER LEITER
BLAUER LEITER
SCHWARZER LEITER

GELBER LEITER
WEIßER LEITER
GRAUER LEITER

Standard E/A Klemmen		
Klemme		Signal
A	RS485_A	Serieller Bus, negativ
B	RS485_B	Serieller Bus, positiv
1	+10 Vref	Sollwert Spannungs-versorgung
2	AI1+	Analogeingang, Spannung oder Strom
3	GND	E/A-Signalmasse
6	24 Vout	24 V Hilfsspannung
7	DIN COM	Gemeinsam für digitale Eingänge
8	DI1	Digitaleingang 1
9	DI2	Digitaleingang 2
10	DI3	Digitaleingang 3
4	AI2+	Analogeingang, Spannung oder Strom
5	GND	E/A-Signalmasse
13	DO1-	Digitalausgang 1, gemeins. Bezug
14	DI4	Digitaleingang 4
15	DI5	Digitaleingang 5
16	DI6	Digitaleingang 6
18	A01+	Analogsignal (+-Ausgang)
20	DO1+	Digitalausgang 1

Funktion	Beschreibung	Leiterfarben	Klemme
Potentiometer	10-V-Sollwertausgang	ROTER Leiter	1
	AI1+	BLAUER Leiter	2
	AI1-	SCHWARZER Leiter	3

Tabelle 43. Beschreibung des Anschlusses für das einfache Bedienfeld.

Funktion	Beschreibung	Leiterfarben	Klemme
Schalter-selektor	24 V Hilfsspannung	GELBER Leiter	6
	Digitaleingang DI1	WEISSER Leiter	8
	Digitaleingang DI2	GRAUER Leiter	9

Tabelle 43. Beschreibung des Anschlusses für das einfache Bedienfeld.

- | | |
|-----------|---|
| 11 | <ul style="list-style-type: none"> Montieren Sie die Kunststoffabdeckung mit ihren Schrauben (Drehmoment 2 Nm) und HMI-Abdeckung am Umrichter: Das Installationsverfahren ist abgeschlossen. Siehe Abbildung 70. |
|-----------|---|

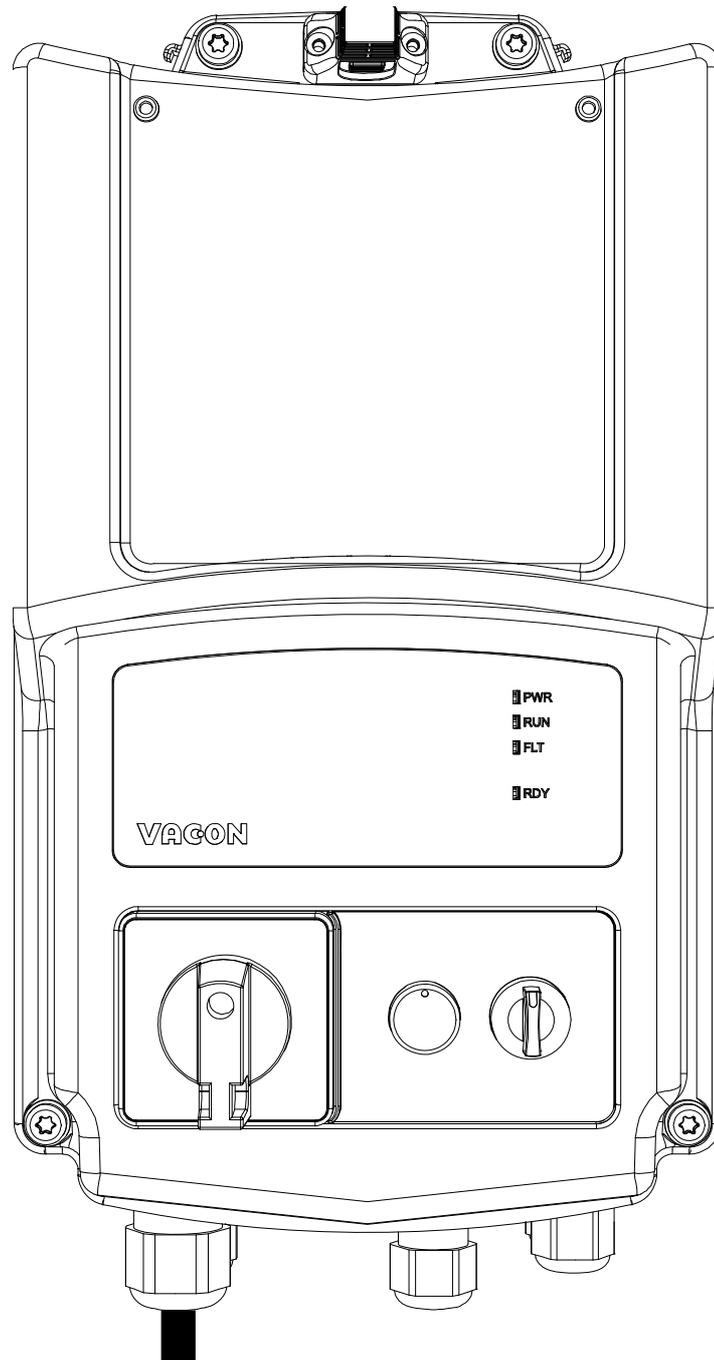


Abbildung 70. Bringen Sie die Kunststoffabdeckung an.

9. SAFE TORQUE OFF (SICHER ABGESCHALTETES MOMENT)

Dieses Kapitel beschreibt die STO-Funktion (Safe Torque Off). Dabei handelt es sich um ein funktionales Sicherheitsmerkmal, das in VACON® 20 X-Umrichterprodukten standardmäßig enthalten ist. Diese Funktion ist nur bei der dreiphasigen Version verfügbar.

9.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

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

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

9.2 WARNUNGEN

	Bei der Konzipierung sicherheitsbezogener Systeme sind Fachkenntnisse und eine entsprechende Qualifikation vonnöten. Nur qualifizierte Personen dürfen die STO-Funktion installieren und einrichten. Allein der Einsatz von STO gewährleistet noch keine Sicherheit. Es ist eine umfassende Risikobewertung vorzunehmen, um sicherzustellen, dass das in Betrieb genommene System sicher ist. Sicherheitsgeräte müssen ordnungsgemäß in das Gesamtsystem integriert werden, das wiederum allen einschlägigen Normen der Branche entsprechen muss.
	Die Informationen in diesem Handbuch sollen bei der Verwendung der STO-Funktion helfen. Diese Informationen entsprechen der akzeptierten Praxis und den Vorschriften zum Zeitpunkt ihrer Erstellung. Allerdings ist der Endprodukt-/Systemplaner dafür verantwortlich, dass das Endsystem sicher ist und den geltenden Vorschriften entspricht.
	Wenn ein Dauermagnetmotor verwendet wird und ein Mehrfachausfall eines IGBT-Leistungshalbleiters auftritt, wenn die STO-Option die Umrichterausgänge in den Aus-Status versetzt, kann das Umrichtersystem immer noch ein Ausrichtungsdrehmoment bereitstellen, das die Motorwelle um maximal 180°/p dreht (p ist die Anzahl der Motorpole), bevor die Drehmomentausgabe endet.
	Elektronische Mittel und Schütze sind nicht für einen Schutz gegen einen Stromschlag geeignet. Die STO-Funktion (Safe Torque Off) trennt nicht die Spannung oder das Netz vom Umrichter. Aus diesem Grund können weiterhin gefährliche Spannungen am Motor anliegen. Wenn Elektro- oder Wartungsarbeiten an elektrischen Bauteilen des Umrichters oder des Motors durchgeführt werden sollen, muss der Umrichter vollständig von der Netzversorgung isoliert werden, z. B. mit einem externen Versorgungstrennschalter (siehe EN60204-1 Abschnitt 5.3).
	Diese Sicherheitsfunktion entspricht auch einem ungesteuerten Stillsetzen gemäß Stoppkategorie 0, IEC 60204-1. Die STO-Funktion ist nicht konform zu einem Not-Aus gemäß IEC 60204-1 (keine galvanische Isolierung vom Netz, falls der Motor gestoppt wird).
	Die STO-Funktion ist keine Vermeidung von unerwartetem Anlaufen. Zur Erfüllung dieser Anforderungen sind zusätzliche externe Bauteile gemäß den entsprechenden Normen und Applikationsanforderungen erforderlich.
	Falls externe Einflüsse (z. B. Sturz gehaltener Lasten) vorliegen, sind möglicherweise zusätzliche Maßnahmen erforderlich (z. B. mechanische Bremsen), um Gefahren zu vermeiden.
	STO darf nicht als Kontrolle für das Anfahren oder Stoppen des Umrichters verwendet werden.

9.3 NORMEN

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

Tabelle 44. Sicherheitsnormen.

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

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

Tabelle 45. Vier verschiedene STO-Stufen. (*) siehe 9.5.1.

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

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

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

Tabelle 46. SIL-Werte. (*) siehe 9.5.1.

STO-Eingänge	STO Rückmeldung	PFH	PFDav	MTTFd (Jahre)	DCavg
Beide dynamisch verwendet(*)	Verwendet	8,0 E-10 1/h	7.0 E-05	8314 y	HOCH
Beide statisch verwendet	Verwendet	8,1 E-10 1/h	7.1 E-05	8314 y	MITTEL
Parallel angeschlossen	Verwendet	8,1 E-10 1/h	7.1 E-05	8314 y	MITTEL
Parallel angeschlossen	Nicht verwendet	9,2 E-10 1/h	8.0 E-05	8314 y	KEINE



Die STO-Eingaben müssen immer von einem Sicherheitsgerät bereitgestellt werden.
Die Spannungsversorgung des Sicherheitsgeräts kann extern sein oder vom Umrichter stammen (wenn dies konform zu der für Klemme 6 vorgegebenen Auslegung ist).
Siehe Kapitel 5.3.2 für die Beschreibung der Standard-E/A-Klemme.

9.4 DAS STO-PRINZIP

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

Beim VACON® 20 X wird die STO-Funktion realisiert, indem die Weitergabe der Steuersignale an den Wechselrichter unterbunden wird.

Die Leistungsstufe des Wechselrichters wird durch die redundante Deaktivierung der Pfade deaktiviert, die an den beiden separierten und galvanisch getrennten STO-Eingängen beginnen (S1-G1, S2-G2 in Abbildung 71). Darüber hinaus wird eine isolierte Ausgaberrückmeldung generiert, um die Diagnose der STO-Funktion zu verbessern und eine bessere Sicherheitsfunktion zu erzielen (Klemmen F+, F-). Die von der STO-Ausgaberrückmeldung angenommenen Werte sind in der folgenden Tabelle aufgelistet:

*Tabelle 47. Werte der STO-Ausgaberrückmeldung (und Drehmoment am Motor).
(*) Nur ein Kanal verhindert, dass sich der Umrichter bewegt.*

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

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

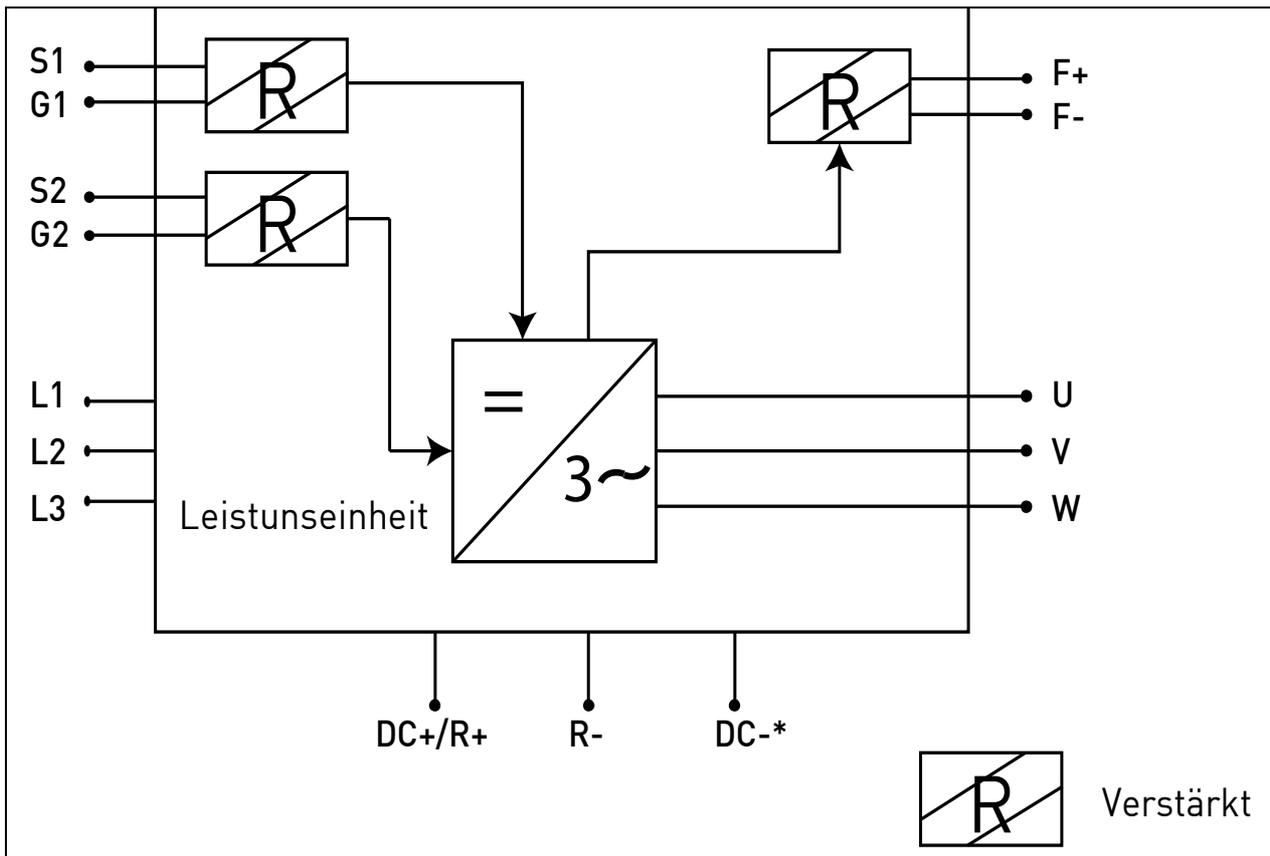


Abbildung 71. STO-Funktionsprinzip. (*) Nur für MU3.

9.4.1 TECHNISCHE EINZELHEITEN

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

Tabelle 48. Elektrische Daten.

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

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

9.5 ANSCHLÜSSE

Um die STO-Funktion bereitzustellen und zu verwenden, müssen beide STO-Steckbrücken entfernt werden. Sie wurden vor der STO-Klemme angeordnet, um das Einsetzen der STO-Eingänge mechanisch zu verhindern. Informationen über die ordnungsgemäße Konfiguration finden Sie in der folgenden Tabelle sowie in Abbildung 72.

Tabelle 49. STO-Anschluss und Datensignale.

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

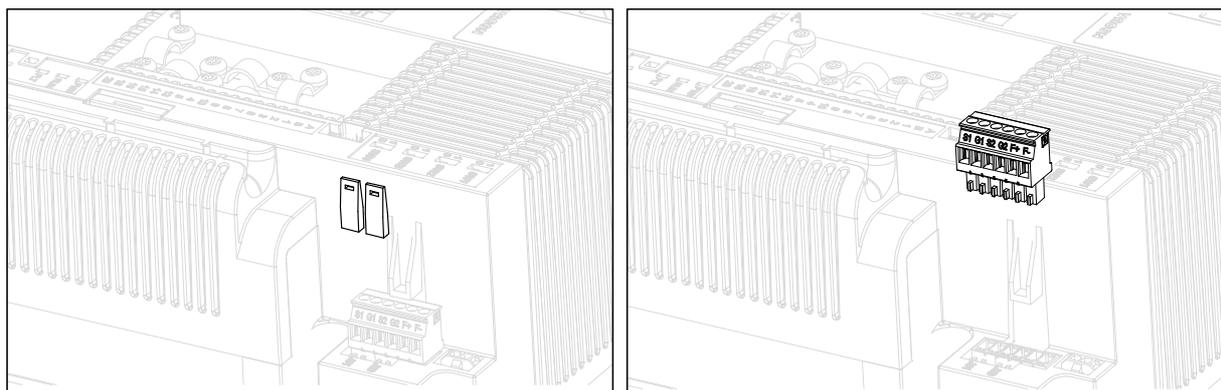


Abbildung 72. Entfernen der STO-Steckbrücken von der Steuereinheit.

	Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter vor der Verdrahtung abgeschaltet wird.
	Wenn die STO-Funktion genutzt wird, darf die IP-Klasse des Umrichters nicht unter IP54 reduziert werden . Die IP-Klasse des Umrichters ist IP66. Sie kann durch die falsche Anwendung der Kabeleinführungsplatten oder der Kabelbuchsen verringert werden.
	Trennen Sie beide STO-Steckbrücken, um eine Verdrahtung der Klemmen zu ermöglichen.

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

9.5.1 SICHERHEITSFUNKTION KAT.4 / PL E / SIL 3

Für diese Sicherheitsfunktion muss ein externes Sicherheitsgerät installiert werden. Dieses muss verwendet werden, um die STO-Eingänge dynamisch zu aktivieren und die STO-Ausgaberückmeldung zu überwachen.

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

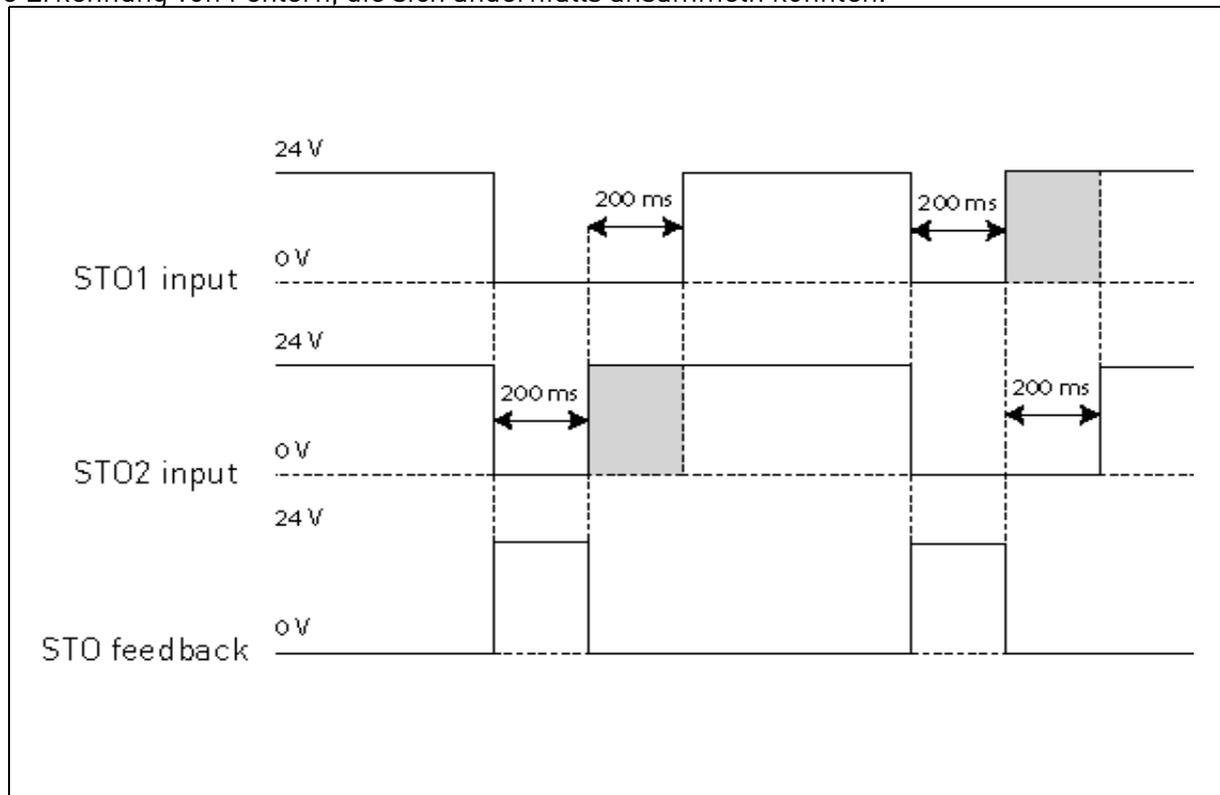


Abbildung 73.

	<p>Ein an die STO-Eingänge angeschlossener Nottaster gewährleistet nicht dieselbe Qualität, weil nicht ausreichend oft eine Fehlererkennung durchgeführt wird (einmal pro Tag wird empfohlen).</p>
	<p>Das externe Sicherheitsgerät, das die STO-Eingänge steuert und die STO-Ausgaberückmeldung auswertet, muss ein sicheres Gerät sein, und es muss die Anforderungen der jeweiligen Applikation erfüllen.</p>
	<p>Ein einfacher Schalter ist hier nicht ausreichend!</p>

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

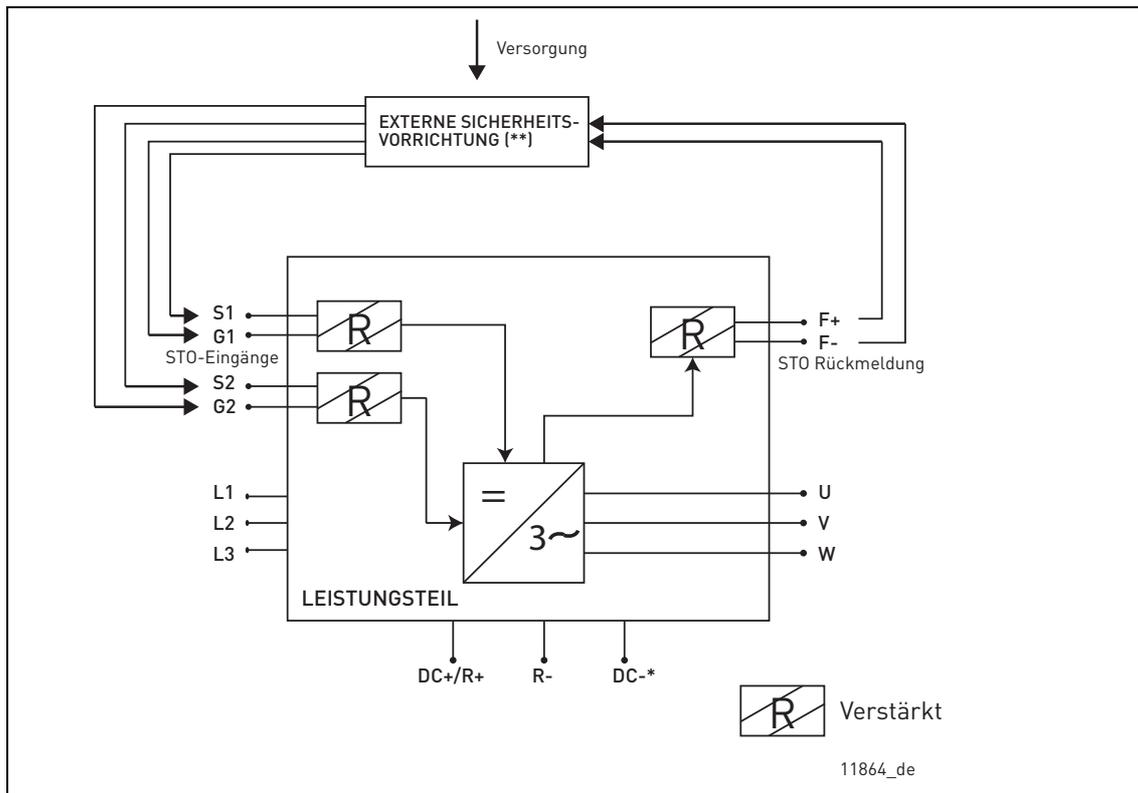


Abbildung 74. STO-Beispiel mit automatischer Überwachung der Rückmeldung und Verwendung beider STO-Eingänge. (*) Nur für MU3. (**) Die externe Sicherungseinrichtung muss die STO-Eingänge mit aktiver Spannung speisen.

Das externe Gerät muss die STO-Funktion in Übereinstimmung mit Tabelle 47 überwachen. Das Gerät muss die STO-Eingänge regelmäßig stromlos schalten und überprüfen, ob die STO-Ausgaberrückmeldung den erwarteten Wert annimmt.

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

9.5.2 SICHERHEITSFUNKTION KAT. 3/PL e/SIL 3

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

Beide STO-Eingänge und die STO-Rückmeldung müssen verwendet werden. Es gelten dieselben Warnungen und Verdrahtungsanweisungen 9.5.1, außer dass die Prüfung mindestens einmal alle drei Monate durchgeführt werden muss.

9.5.3 SICHERHEITSFUNKTION KAT. 2/PL d/SIL 2

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

Die STO-Rückmeldung muss verwendet werden. Es gelten dieselben Warnungen und Verdrahtungsanweisungen 9.5.1, außer dass die Prüfung mindestens einmal pro Jahr durchgeführt werden muss. Die nachfolgende Abbildung zeigt ein Beispiel für einen Anschluss für die STO-Funktion. Das externe Gerät muss mit 4 Leitern an den Umrichter angeschlossen werden.

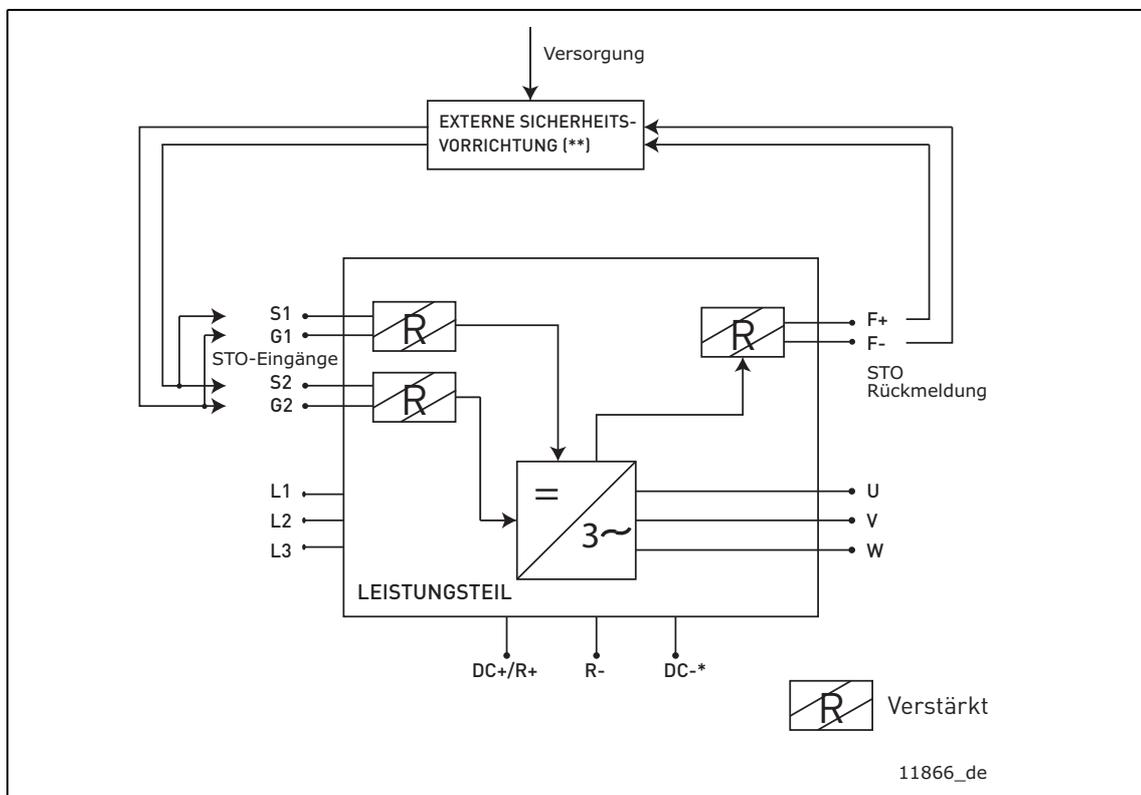


Abbildung 75. STO-Beispiel mit automatischer Überwachung der Rückmeldung und parallel angeschlossenen STO-Eingängen. (*) Nur für MU3. (**) Die externe Sicherungseinrichtung muss die STO-Eingänge mit aktiver Spannung speisen.

9.5.4 SICHERHEITSFUNKTION KAT. 1/PL c/SIL 1

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

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

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

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

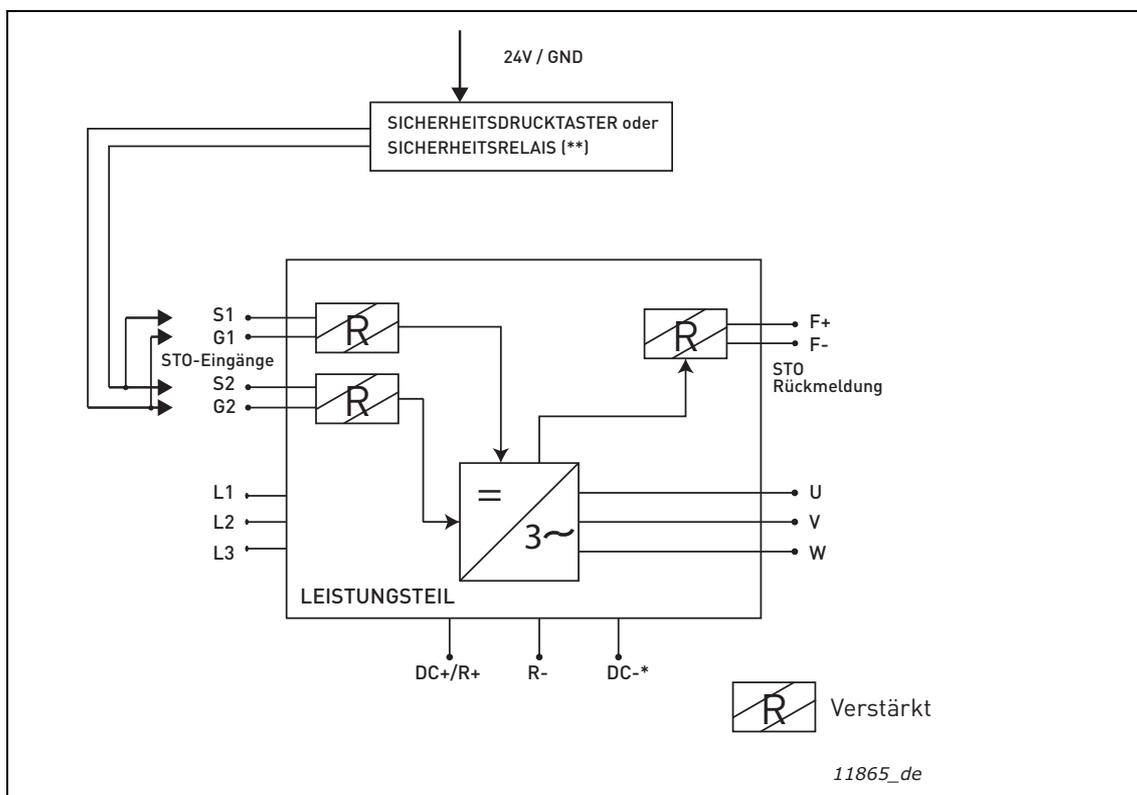


Abbildung 76. STO-Beispiel ohne automatische Überwachung der Rückmeldung und parallel angeschlossene STO-Eingänge. (*) Nur für MU3. (**) Der Sicherheitsdrucktaster oder das Sicherheitsrelais muss die STO-Eingänge mit aktiver Spannung speisen.

9.6 INBETRIEBNAHME

9.6.1 ALLGEMEINE VERDRÄHTUNGSANLEITUNG

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

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

Die folgende Tabelle zeigt Beispiele für geeignete Kabel.

Tabelle 50. Normgerechte Kabeltypen. () Für den Neustart des Umrichters nach jeder STO-Anforderung sind zusätzliche Leiter erforderlich.*

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

9.6.2 CHECKLISTE FÜR DIE INBETRIEBNAHME

Die Checkliste in der folgenden Tabelle zeigt die Schritte für die Verwendung der STO-Funktion.

Tabelle 51. Checkliste für die Inbetriebnahme der STO-Funktion.

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

9.7 PARAMETER UND FEHLERSUCHE

Für die STO-Funktion selbst gibt es keine Parameter.

	Vergewissern Sie sich vor dem Testen der STO-Funktion, dass die Checkliste (Tabelle 51) überprüft und ausgefüllt wurde.
	Wenn die STO-Funktion angefordert wird, erzeugt der Umrichter immer einen Fehler (F30) und der Motor läuft im Leerlauf aus.
	In der Applikation kann der STO-Status unter Verwendung eines Digitalausgangs angezeigt werden.

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

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

9.8 WARTUNG UND DIAGNOSE

	Wenn Instandsetzungs- oder Reparaturarbeiten am installierten Umrichter durchgeführt werden müssen, wenden Sie die in Tabelle 51 bereitgestellte Checkliste an.
	Während Wartungsunterbrechungen oder bei Wartungs-/Reparaturarbeiten stellen Sie IMMER sicher, dass die STO-Funktion zur Verfügung steht und voll funktional ist, indem Sie sie testen.

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

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

Tabelle 52. Fehler mit Bezug auf die STO-Funktion.

Fehlercode	Fehler (Fault)	Ursache	Korrektur
30	Safe Torque Off (Sicher abgeschaltetes Moment)	STO-Eingänge sind in einem unterschiedlichen Status oder beide stromlos	Kabel prüfen

HINWEIS: Ausführliche Beschreibungen der Fehlercodes finden Sie in Tabelle 37.

10. SOLARPUMPENANWENDUNG

Die Installationsanweisungen in diesem Kapitel sind nur für VACON® 20 X-Umrichter mit zusätzlicher Solarpumpenanwendung vorgesehen.

HINWEIS: Die Solarpumpenanwendung ist für die Umrichter MU2 1AC und MU3 3AC erhältlich. Sie ist nur mit einem Plus-Code aktiv: +A1163. Der Umrichter muss unter Angabe dieses Plus-Codes beim Werk bestellt werden.

10.1 GEFAHR

	Die Klemmen sind stromführend , wenn der VACON® 20 X-Umrichter an ein Photovoltaiksystem angeschlossen ist. Photovoltaikzellen erzeugen auch dann DC-Spannung, wenn die Sonne nur mit geringer Intensität scheint.
	Warten Sie 60 Sekunden , bis der Umrichter entladen ist, bevor Sie zwischen AC- und DC-Versorgung (Photovoltaiksystem) und umgekehrt umschalten.

10.2 WARNUNG

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

10.3 AUSWAHL DER DC-SICHERUNG

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

Tabelle 53. Sicherungseigenschaften.

Sicherungstyp	Min. Spannungsauslegung
DC-Strom	1000 V

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

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

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

Tabelle 54. Empfohlene Sicherungsgrößen, Netzspannung 3AC 208-240 V, 50/60 Hz, bis zu 400 V in VDC.

Gehäusegröße	Frequenzumrichtertyp	Dauernennstrom [A]	IEC60269-6 Sicherungsgröße [A]	UL-2579 Sicherungsgröße [A]
MU3	0011	11,0	20	20
	0012	12,5	25	25
	0017	17,5	30	32

Tabelle 55. Empfohlene Sicherungsgrößen, Netzspannung 1AC 208–240 V, 50/60 Hz, bis zu 400 V in VDC.

Gehäusegröße	Frequenzumrichtertyp	Dauernennstrom [A]	IEC60269-6 Sicherungsgröße [A]	UL-2579 Sicherungsgröße [A]
MU2	0004	3,7	6	8
	0005	4,8	8	10
	0007	7	12	15

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

Gehäusegröße	Frequenzumrichtertyp	Dauernennstrom [A]	IEC60269-6 Sicherungsgröße [A]	UL-2579 Sicherungsgröße [A]
MU3	0009	9,0	16	16
	0012	12,0	20	25
	0016	16,0	30	30

10.4 HERSTELLER VON GPV-SICHERUNGEN

Empfohlene Hersteller von gPV-Sicherungen:

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

10.5 AUSWAHL DER PARALLELDIODE

Wenn der VACON® 20 X in der Solarpumpenanwendung verwendet wird, muss zwischen DC+ und DC– eine Diode angeschlossen werden, um den Wechselrichter gegen eine Gegenspannung zu schützen. Weitere Informationen zur Diodenspezifikation finden Sie in den nachfolgenden Tabellen.

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

Frequenzumrichter		Diodenspezifikationen	
Gehäusegröße	Frequenzumrichtertyp	min. IFav [A]	Min. Spannungsauslegung
MU3	0011	25	1200 V
	0012	28	
	0017	40	

Tabelle 58. Diodenspezifikation, Netzspannung 1AC 208–240 V, 50/60 Hz, bis zu 400 V in VDC.

Frequenzumrichter		Diodenspezifikationen	
Gehäusegröße	Frequenzumrichtertyp	min. IFav [A]	Min. Spannungsauslegung
MU2	0004	9	1200 V
	0005	12	
	0007	16	

Tabelle 59. Diodenspezifikation, Netzspannung 3AC 380–480 V, 50/60 Hz, bis zu 800 V in VDC.

Frequenzumrichter		Diodenspezifikationen	
Gehäusegröße	Frequenzumrichtertyp	min. IFav [A]	Min. Spannungsauslegung
MU3	0009	20	1200 V
	0012	28	
	0016	36	

10.6 DIMENSIONIERUNG DES PHOTOVOLTAIKSYSTEMS

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

Tabelle 60. VACON® 20 X (208–240 V 3AC 50/60 Hz) DC-Zwischenrelais Antriebsleistung.

Gehäusegröße	Frequenzumrichtertyp	DC-Spannungsversorgung [V]	Max. empfohlene Leistung des PV-Arrays [kW]
MU3	0011	234 bis 400 V _{DC} Keine Toleranz zulässig, 0 %	4.4
	0012		6.0
	0017		8.0

Tabelle 61. VACON® 20 X (208–240 V 1AC 50/60 Hz) DC-Zwischenrelais Antriebsleistung.

Gehäusegröße	Frequenzumrichtertyp	DC-Spannungsversorgung [V]	Max. empfohlene Leistung des PV-Arrays [kW]
MU2	0004	234 bis 400 V _{DC} Keine Toleranz zulässig, 0 %	1.5
	0005		2.2
	0007		3.0

Tabelle 62. VACON® 20 X (380–480 V 3AC 50/60 Hz) DC-Zwischenrelais Antriebsleistung.

Gehäusegröße	Frequenzumrichtertyp	DC-Spannungsversorgung [V]	Max. empfohlene Leistung des PV-Arrays [kW]
MU3	0009	436 bis 800 V _{DC} Keine Toleranz zulässig, 0 %	8,0
	0012		11,0
	0016		14,0

10.7 ERDUNG

10.7.1 POLERDUNG

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

10.7.2 UMRICHTERERDUNG

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

10.8 WECHSELSTROMNETZANSCHLUSS

10.8.1 MEHRERE VERSORGUNGSQUELLEN

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

10.8.2 UMSCHALTEN ZWISCHEN AC UND DC

Wenn der DC- und der AC-Eingang verwendet werden (wenn z. B. nicht ausreichend viel Energie vom Photovoltaiksystem zur Verfügung steht), ist es nicht zulässig, direkt zwischen AC- und DC-Versorgung umzuschalten. Wenn zwischen den verschiedenen Versorgungen umgeschaltet wird, muss unbedingt gewartet werden, bis der Umrichter entladen ist. Die Entladezeit und damit die Mindestverzögerung für das Umschalten zwischen den Versorgungen beträgt 60 Sekunden.

Mindestverzögerung für die AC/DC-Umschaltung = 60 s.



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

10.9 EXTERNE +24-V-VERSORGUNG

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

10.10 DC-STROMANSCHLUSS

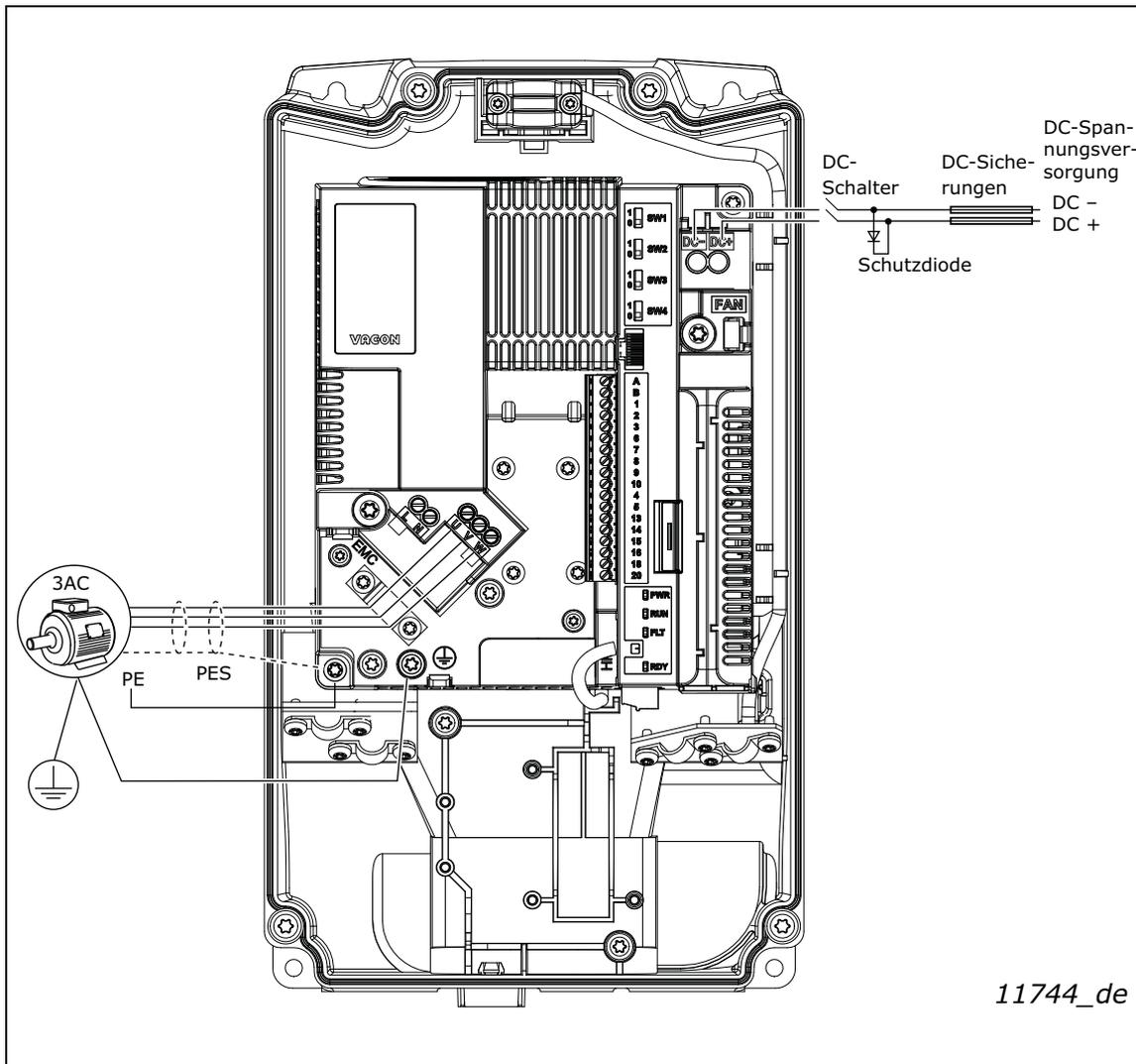


Abbildung 77. Beispiel für die Stromanschlüsse: MU2 1AC.

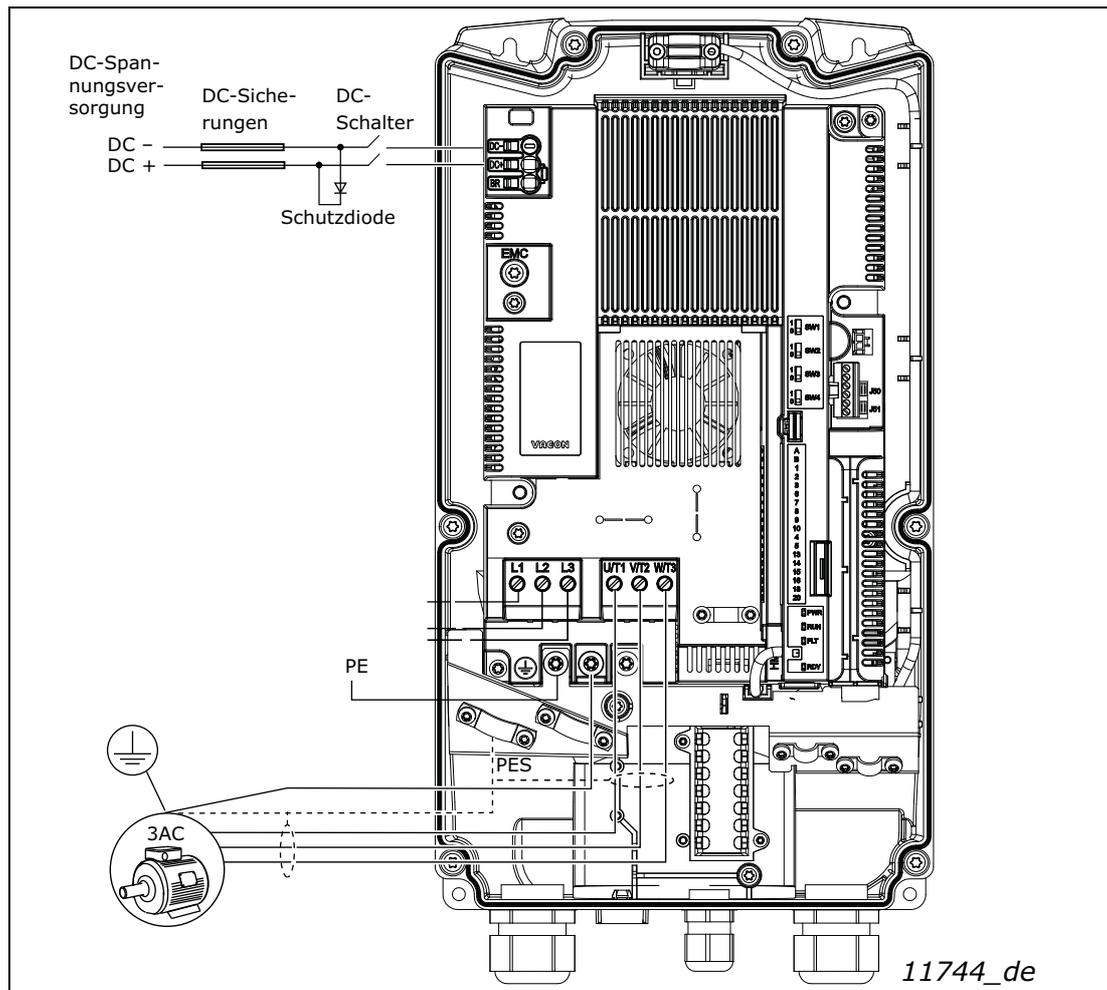


Abbildung 78. Beispiel für die Stromanschlüsse: MU3.

VACON[®]

www.danfoss.com

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

Document ID:



DPD00995K

Rev. K