

VACON[®] 20 CP
FREQUENZUMRICHTER

**HANDBUCH INSTALLATION,
TECHNIK UND WARTUNG**

VACON[®]

INDEX

Dokumentcode (Originalbetriebsanleitung): DPD00799K

Bestellnummer: DOC-INS03976+DLUK

Ver. K

Version freigegeben am: 20.5.19

1. Sicherheit	5
1.1 Schilder	5
1.2 Einheiten	5
1.3 Gefahr	6
1.4 Warnung vor heißer Oberfläche	6
1.5 Warnungen	7
1.6 Erdung und Erdschluss-Schutz	8
1.7 Isolationssystem	10
1.8 Kompatibilität mit RCDs	11
1.9 Kühlsystem	12
2. Lieferumfang	13
2.1 Typenschlüssel	14
2.2 Bestellnummern	15
2.3 Auspacken und Anheben des Frequenzumrichters	16
2.4 Zubehör	16
2.4.1 Entsorgung	17
3. Montage	18
3.1 Abmessungen	18
3.1.1 Gehäuse MS2, dreiphasige Version	18
3.1.2 Gehäuse MS2, einphasige Version	19
3.1.3 Gehäuse MS3	20
3.2 Kühlung	21
3.3 Umgebungstemperatur	21
3.4 Montageanweisungen für den Kühlkörper	21
3.5 Installationsabstände	24
3.6 Wärmebedingte Verlustleistung	25
3.7 Bemessung eines externen Kühlkörpers	26
4. Netzanschlüsse	29
4.1 Leistungsschalter	31
4.2 UL-Normen für Kabel	31
4.3 Beschreibung der Klemmen	32
4.3.1 Leistungsanschlüsse MS2, dreiphasige Version	32
4.3.2 Leistungsanschlüsse MS2, einphasige Version	33
4.3.3 MS3-Leistungsanschlüsse	34
4.4 Kabelquerschnitte und -auswahl	35
4.4.1 Kabel- und Sicherungsgrößen, Gehäuse MS2 bis MS3	35
4.4.2 Kabel- und Sicherungsgrößen, Gehäuse MS2 bis MS3, Nordamerika	36
4.5 Kabel für den Bremswiderstand	36
4.6 Steuerkabel	37
4.7 Kabelinstallation	37
5. Steuereinheit	39
5.1 Steuerkabel	42
5.1.1 Steuerkabelgrößen	42
5.1.2 Standard-E/A-Klemmen	43
5.1.3 Relaisklemmen	44
5.1.4 STO-Klemmen (Safe Torque Off)	44
5.1.5 Beschreibung zusätzlicher Echoanschlüsse	45
5.1.6 LED-Verarbeitung	49
5.1.7 Auswahl von Anschlussfunktionen über DIP-Schalter	50

5.2	Feldbusanschlüsse	51
5.2.1	Modbus RTU-Protokoll	52
5.2.2	Vorbereitung auf die RS485-Nutzung	53
6.	Inbetriebnahme	54
6.1	Inbetriebnahme des Umrichters	55
6.2	Änderung der EMV-Schutzklassifizierung	56
6.2.1	Änderung der EMV-Schutzklassifizierung – dreiphasige Version MS2	56
6.2.2	Änderung der EMV-Schutzklassifizierung – einphasige Version MS2.....	58
6.2.3	Änderung der EMV-Schutzklassifizierung – MS3.....	59
6.3	Betrieb des Motors	60
6.3.1	Kabel- und Motorisoliationsprüfungen	60
6.4	Wartung.....	61
6.4.1	Aufladen von Kondensatoren in gelagerten Einheiten.....	61
7.	Technische Daten.....	62
7.1	Nennleistung des Frequenzumrichters	62
7.1.1	Netzspannung 3AC 208–240 V	62
7.1.2	Netzspannung 1AC 208–240 V	62
7.1.3	Netzspannung 3AC 380–480 V	63
7.1.4	Definitionen für Überlast	63
7.2	Bremswiderstände.....	64
7.2.1	Interner Bremswiderstand	64
7.2.2	Externer Bremswiderstand	64
7.3	VACON® 20 CP – Technische Daten	65
7.3.1	Technische Informationen zu Steueranschlüssen	68
8.	Optionen.....	70
8.1	VACON® Steuertafel mit 7-Segment-Display.....	70
8.2	Textsteuertafel.....	71
8.3	Menüstruktur	72
8.4	Verwenden der Steuertafel.....	73
8.4.1	Hauptmenü.....	73
8.4.2	Quittieren von Fehlern	74
8.4.3	Taste für die lokale/fernbediente Steuerung	74
8.4.4	Sollwertmenü.....	75
8.4.5	Menü „Betriebsdaten“	76
8.4.6	Parametermenü.....	77
8.4.7	System/Fehler-Menü	78
8.5	Fehlersuche	80
8.6	Optionskarten.....	85
8.6.1	Installation von Zusatzkarten	86
9.	Safe Torque Off (Sicher abgeschaltetes Moment).....	89
9.1	Allgemeine Beschreibung.....	89
9.2	Warnungen	90
9.3	Normen	91
9.4	Das STO-Prinzip	93
9.4.1	Technische Einzelheiten	94
9.5	Anschlüsse	95
9.5.1	Sicherheitsfunktion Kat. 4/PL e/SIL 3	96
9.5.2	Sicherheitsfunktion Kat. 3/PL e/SIL 3	98
9.5.3	Sicherheitsfunktion Kat. 2/PL d/SIL 2	98
9.5.4	Sicherheitsfunktion Kat. 1 / PL c / SIL 1	99
9.6	Inbetriebnahme.....	100
9.6.1	Allgemeine Verdrahtungsanleitung.....	100
9.6.2	Checkliste für die Inbetriebnahme	101
9.7	Parameter und Fehlersuche.....	102
9.8	Wartung und Diagnose.....	102

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.

Der VACON® CP (Cold Plate) ist ein Umrichter für die Steuerung von asynchronen Wechselstrommotoren und 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:




	= GEFÄHRLICHE SPANNUNG
	= HEISSE OBERFLÄCHE!
	= WARNUNG oder ACHTUNG

Tabelle 1. Warningschilder.

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.

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

Tabelle 2. Tabelle für die Einheitenumwandlung.

1.3 GEFAHR



Die **Bauteile der Leistungseinheit** von VACON[®] 20 CP-Umrichtern **stehen unter Spannung**, wenn der Umrichter an das Netzpotenzial angeschlossen ist. Der Kontakt mit diesen spannungsführenden Teilen ist **äußerst gefährlich** und kann zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod führen.



Die **Motoranschlussklemmen (U, V, W)** sind **stromführend**, wenn der VACON[®] 20 CP-Umrichter an das Stromnetz angeschlossen ist, auch wenn der Motor nicht arbeitet.



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 Cold Plate-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 jedoch eine gefährliche Steuerspannung anliegen**, auch wenn der VACON[®] 20 CP-Umrichter vom Stromnetz getrennt 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.

1.4 WARNUNG VOR HEISSER OBERFLÄCHE



Die Metallteile des Gehäuses können heißer als 70 °C werden. **Nicht berühren – es besteht ernste Verbrennungsgefahr.**

1.5 WARNUNGEN



Der VACON® 20 CP-Frequenzumrichter ist **nur für die ortsfeste Installation** bestimmt.



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. VACON® haftet nicht für direkte oder Folgeschäden, die durch den unsachgemäßen Anschluss externer Schaltkreise an den Umrichter entstehen. Weitere Informationen finden Sie in 1.7.



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



Der **Berührungsstrom** von VACON® 20 CP-Umrichtern ist höher als 3,5 mA Wechselstrom. Laut Produktnorm EN61800-5-1 muss für eine **zusätzliche Schutzleitung** gesorgt werden. Siehe 1.6.



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 4.1.



Es dürfen nur **Originalersatzteile** von VACON® 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 an keinem Bauteil des VACON® 20 CP Spannungsfestigkeitsprüfungen durch. Bei allen Prüfungen ist das vorgeschriebene Verfahren zu beachten. 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.




Verwenden Sie den internen Bremswiderstand nicht bei Installationen über 2.000 m Höhe.

1.6 ERDUNG UND ERDSCHLUSS-SCHUTZ



ACHTUNG!

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

Da der Berührungsstrom (bei der dreiphasigen Version) höher als 3,5 mA Wechselstrom ist, muss der Umrichter gemäß EN61800-5-1 eine feste Verbindung aufweisen, und es muss eine zusätzliche Klemme für einen zweiten Schutzerdungsleiter vorgesehen werden, welcher denselben Querschnitt hat wie der erste Schutzerdungsleiter.

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.

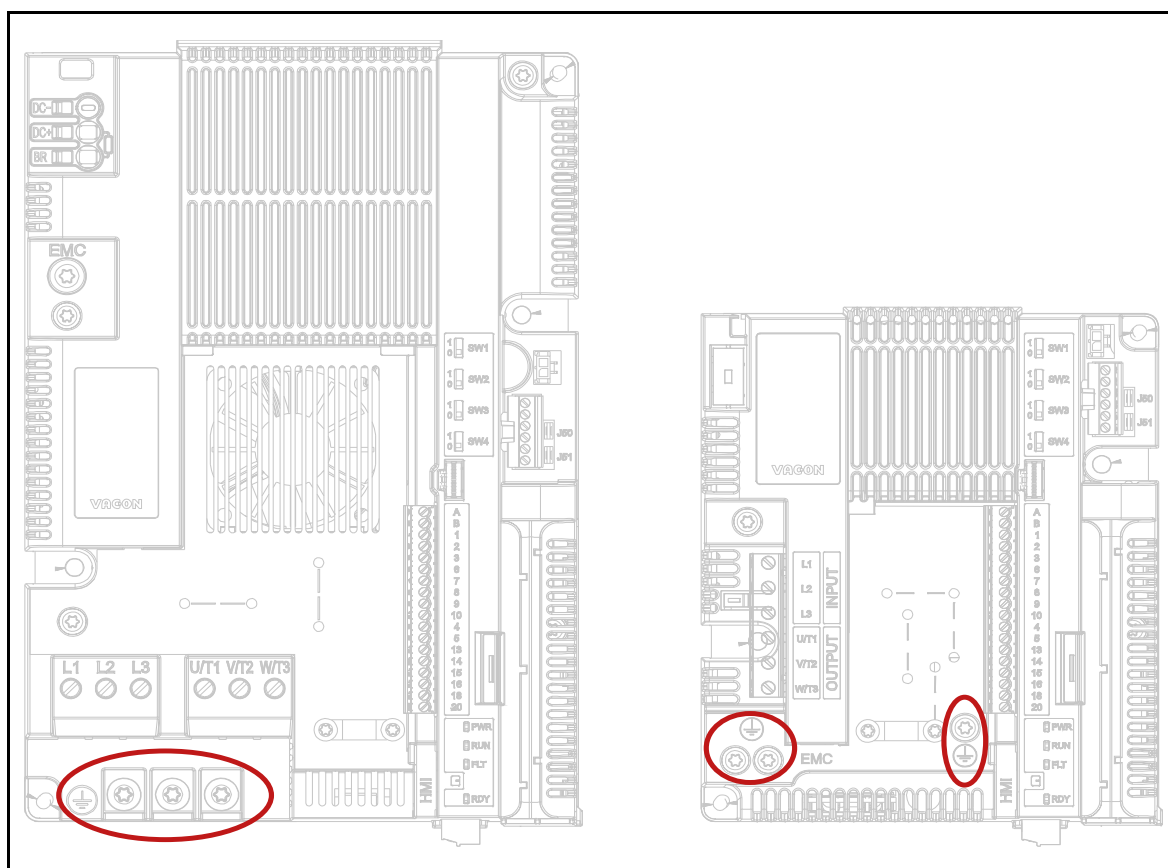


Abbildung 1. Schutzerdungsanschlüsse MS2 und MS3, dreiphasige Version.

Beim VACON® 20 CP können der Phasenleiter und der entsprechende Schutzerdungsleiter denselben Querschnitt haben, vorausgesetzt, sie bestehen aus demselben Metall (weil der Querschnitt des Phasenleiters kleiner als 16 mm² ist).

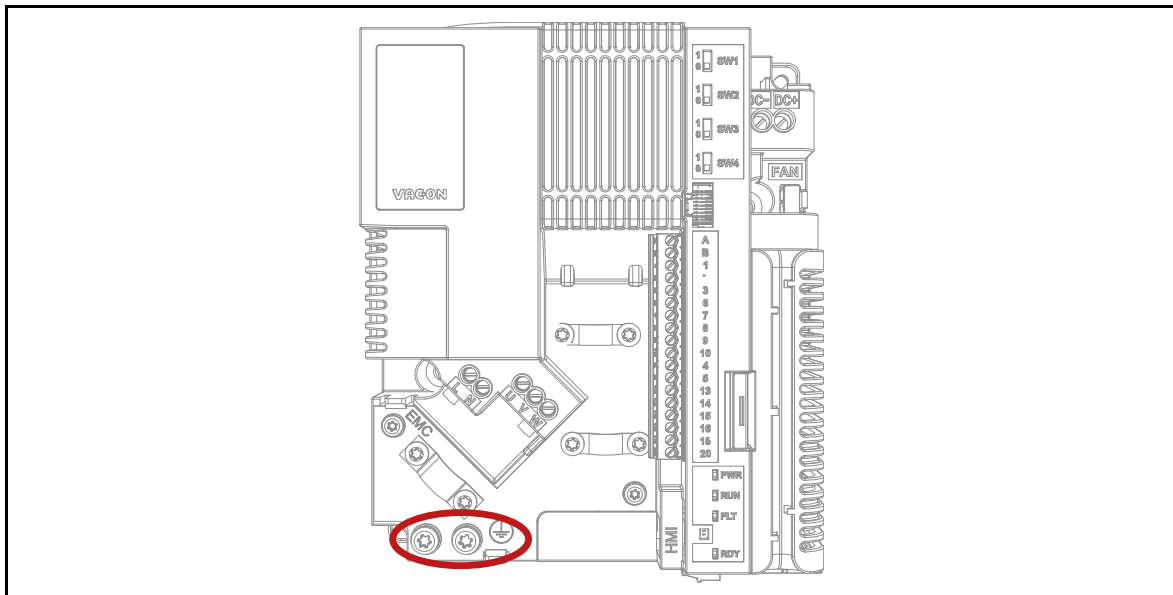


Abbildung 2. Schutzerdungsanschlüsse MS2, einphasige Version.

Jeder Schutzerdungsleiter, der nicht Teil des Stromversorgungskabels oder des Kabelgehäuses ist, muss in jedem Fall mindestens folgenden Durchmesser aufweisen:

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

1.7 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 CP erfüllt die Anforderungen an die Isolierung der Norm IEC 61800-5-1 in Bezug auf DVA A-Stromkreise und auch die strengeren Anforderungen an die Isolierung der IEC 60950-1 in Bezug auf SELV-Stromkreise.

Je nach Isoliersystem des VACON® 20 CP muss nach diesen drei Anschlussgruppen unterschieden werden:

- 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. Bei Unsicherheiten oder Fragen wenden Sie sich bitte an Ihre Vacon-Vertretung vor Ort.

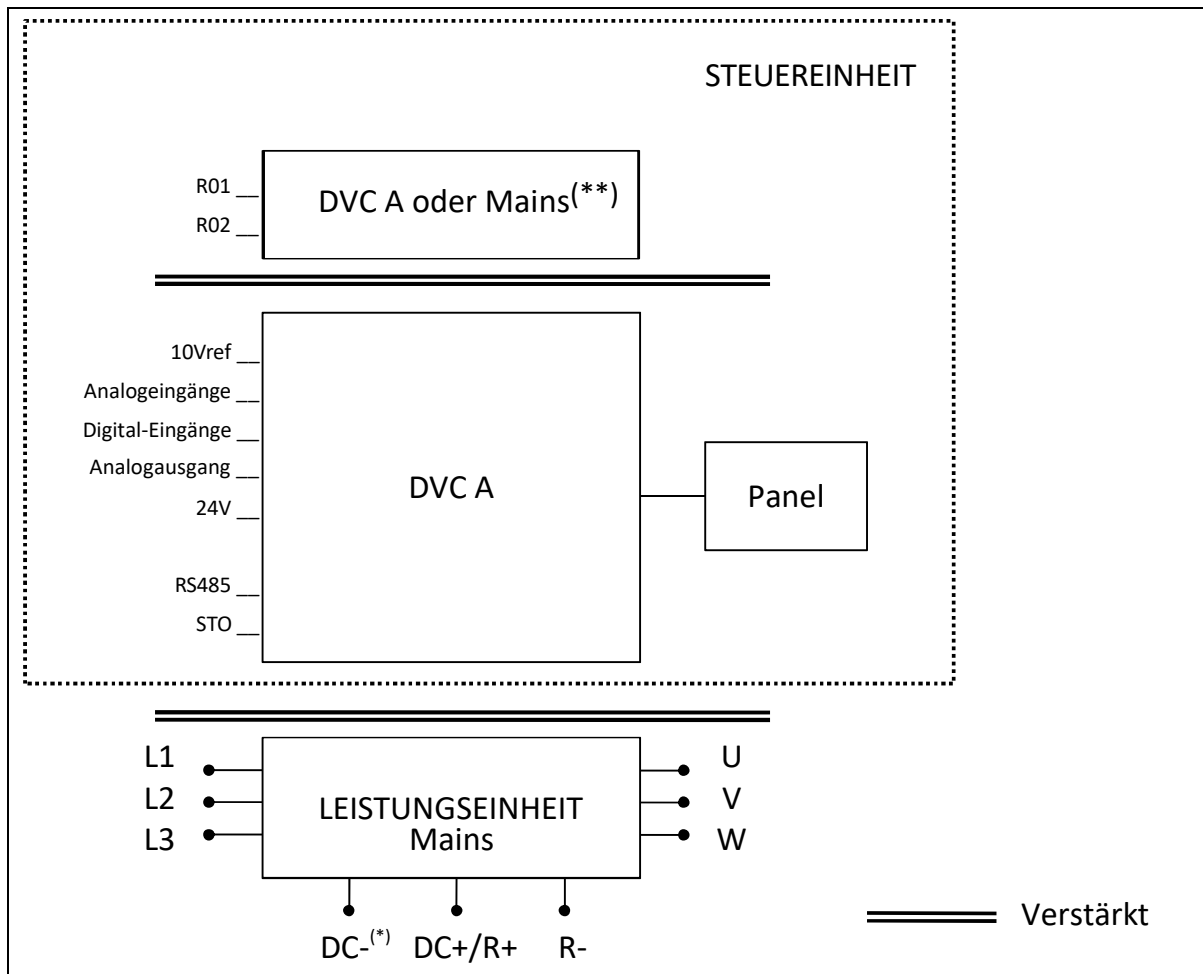


Abbildung 3. Isolationssystem (dreiphasige Version).

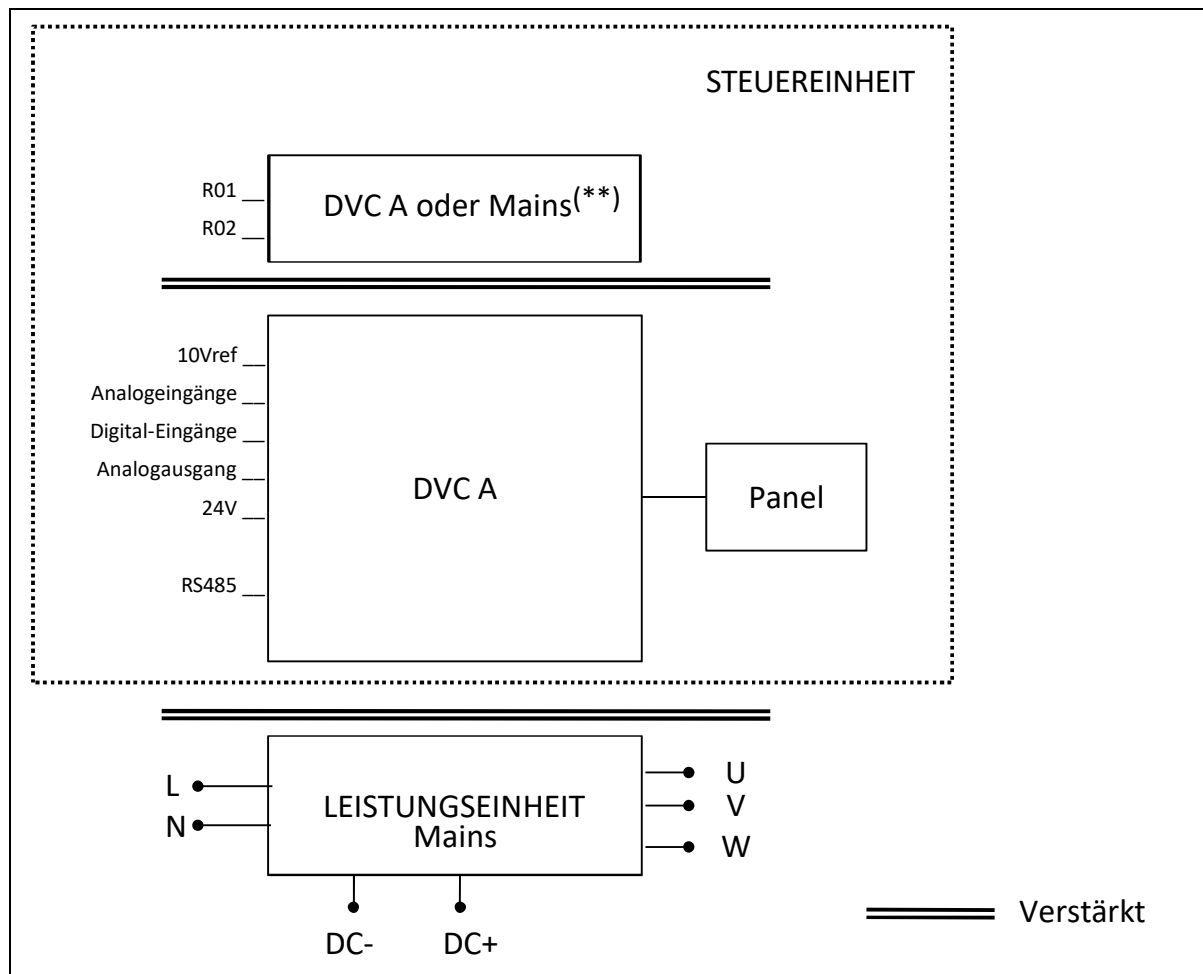


Abbildung 4. Isolationssystem (einphasige Version).



(*) Nur bei MS3.



(**) 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.**

1.8 KOMPATIBILITÄT MIT RCDS



Dieses Produkt kann einen DC-Strom im Schutzerdungsleiter verursachen. Wenn eine **Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) oder ein Fehlerstrom-Überwachungsgerät (RCM)** für den Schutz bei direktem oder indirektem Kontakt verwendet wird, ist nur ein RCD oder RCM vom **Typ B** auf der Versorgungsseite dieses Produkts zulässig.

1.9 KÜHLSYSTEM

Der VACON® 20 CP ist als „Cold Plate“-Lösung konzipiert. Der Kunde muss ihn in sein eigenes Gehäuse integrieren und einen geeigneten Kühlkörper vorsehen. In jedem Fall sollten unter maximalen Betriebsbedingungen die folgenden Temperaturen nicht überschritten werden:

- Temperatur um das Polymergehäuse (des VACON® 20 CP): max. 70 °C
- Temperatur an der Kühlplatte (des VACON® 20 CP): max. 85 °C

Wenden Sie sich bitte an Ihre lokale Vacon-Vertretung, wenn Sie genauere Informationen oder Unterstützung bei der Bemessung des Kühlsystems in Ihrer Endanwendung benötigen.

HINWEIS: Bis 1,5 kW (Spannungsbereich 380–480 V) und 0,75 kW (Spannungsbereich 208–240 V) verfügt der Umrichter über keinen Hauptlüfter zur Kühlung.

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.

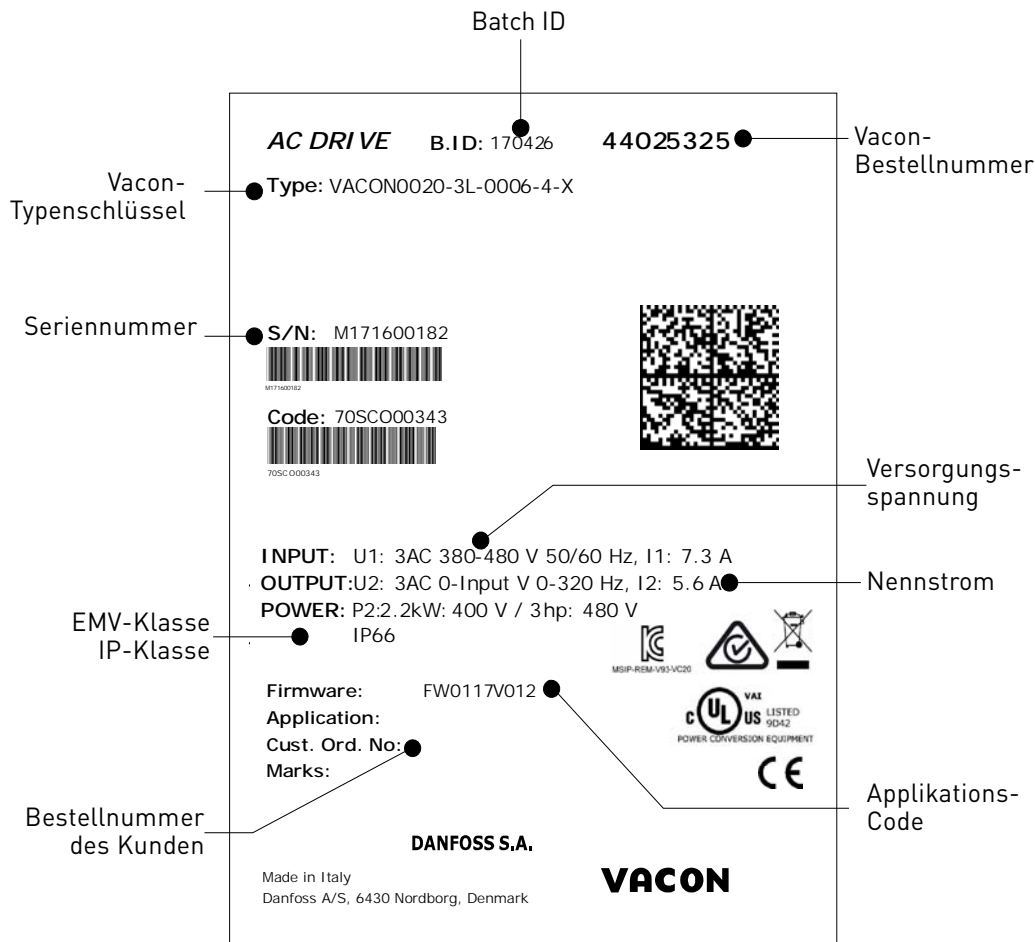


Abbildung 5. VACON® Verpackungsetikett.

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-CP +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

Alle Daten des Umrichters siehe Tabelle 38, Tabelle 39 und Tabelle 40.

4

Versorgungsspannung:

2 = 208–240 V

4 = 380–480 V

CP

- Cold Plate

+xxxx +yyyy

Zusatzcodes

Beispiele für Zusatzcodes:

+DBIR

Dynamic Brake Internal Resistance (interner dynamischer Bremswiderstand) (optional)

2.2 BESTELLNUMMERN

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

Gehäusegröße	Bestellnummer	Beschreibung
Netzspannung 3AC 208–240 V		
MS2	VACON0020-3L-0004-2-CP	Umrichter 0,75 kW–1,0 HP
	VACON0020-3L-0005-2-CP	Umrichter 1,1 kW–1,5 HP
	VACON0020-3L-0007-2-CP	Umrichter 1,5 kW–2,0 HP
MS3	VACON0020-3L-0011-2-CP	Umrichter 2,2 kW–3,0 HP
	VACON0 020-3L-0012-2-CP	Umrichter 3,0 kW–4,0 HP
	VACON0020-3L-0017-2-CP	Umrichter 4,0 kW–5,0 HP
Netzspannung 1AC 208–240 V		
MS2	VACON0020-1L-0004-2-CP	Umrichter 0,75 kW–1,0 HP
	VACON0020-1L-0005-2-CP	Umrichter 1,1 kW–1,5 HP
	VACON0020-1L-0007-2-CP	Umrichter 1,5 kW–2,0 HP
Netzspannung 3AC 380–480 V		
MS2	VACON0020-3L-0003-4-CP	Umrichter 0,75 kW–1,0 HP
	VACON0020-3L-0004-4-CP	Umrichter 1,1 kW–1,5 HP
	VACON0020-3L-0005-4-CP	Umrichter 1,5 kW–2,0 HP
	VACON0020-3L-0006-4-CP	Umrichter 2,2 kW–3,0 HP
	VACON0020-3L-0008-4-CP	Umrichter 3,0 kW–4,0 HP
MS3	VACON0020-3L-0009-4-CP	Umrichter 4,0 kW–5,0 HP
	VACON0020-3L-0012-4-CP	Umrichter 5,5 kW–7,5 HP
	VACON0020-3L-0016-4-CP	Umrichter 7,5 kW–10,0 HP

Tabelle 3. Bestellnummern des VACON® 20 Cold Plate.

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.

Gehäuse	Gewicht [kg]	Gewicht [lb]
MS2	2	4,4
MS3	3	6,6

Tabelle 4. Gehäusegewichte.

VACON® 20 Cold Plate-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 das Gerät 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 der Plastikbeutel das folgende Zubehör enthält:

Artikel	Menge	Zweck
STO-Endverbinder*	1	Sechspoliger schwarzer Stecker (siehe Abbildung 6) für die Verwendung der STO-Funktion
M3,5 x 8 TapTite-Schraube	4	Schrauben für Steuerkabelklemmen
M1-3-Kabelklemme	2	Klemmsteuerkabel

* Nur bei der dreiphasigen MS2-Version und MS3 enthalten.

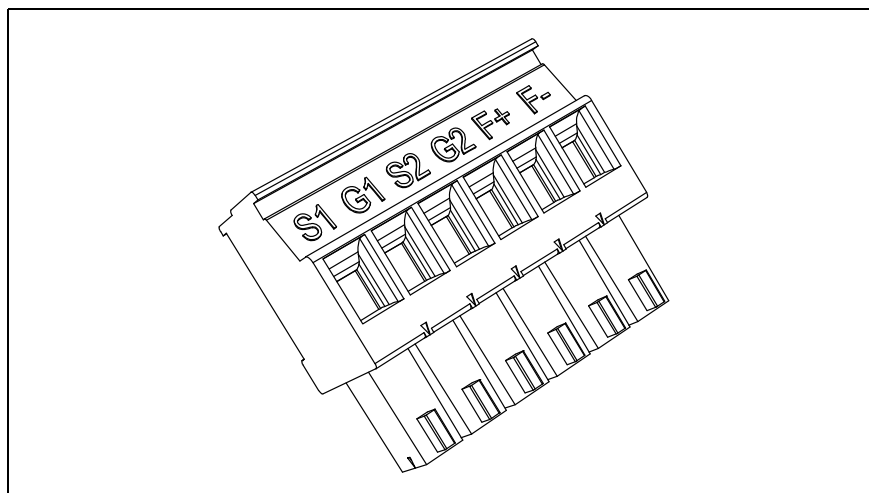
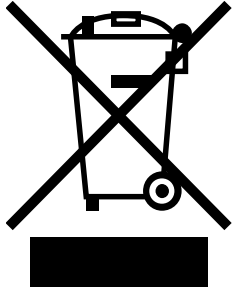


Abbildung 6. STO-Anschluss.

2.4.1 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 **kann an der Wand oder an der Rückwand eines Schaltschranks** montiert werden. Außerdem muss die Montagefläche relativ eben sein. Beide Baugrößen können in jeder Position montiert werden (Schutzart IP20 ist nur bei Montage wie in den Bildern unten gezeigt gewährleistet). Der Umrichter wird mit zwei Schrauben (oder Bolzen, je nach Gerätegröße) befestigt.

3.1 ABMESSUNGEN

3.1.1 GEHÄUSE MS2, DREIPHASIGE VERSION

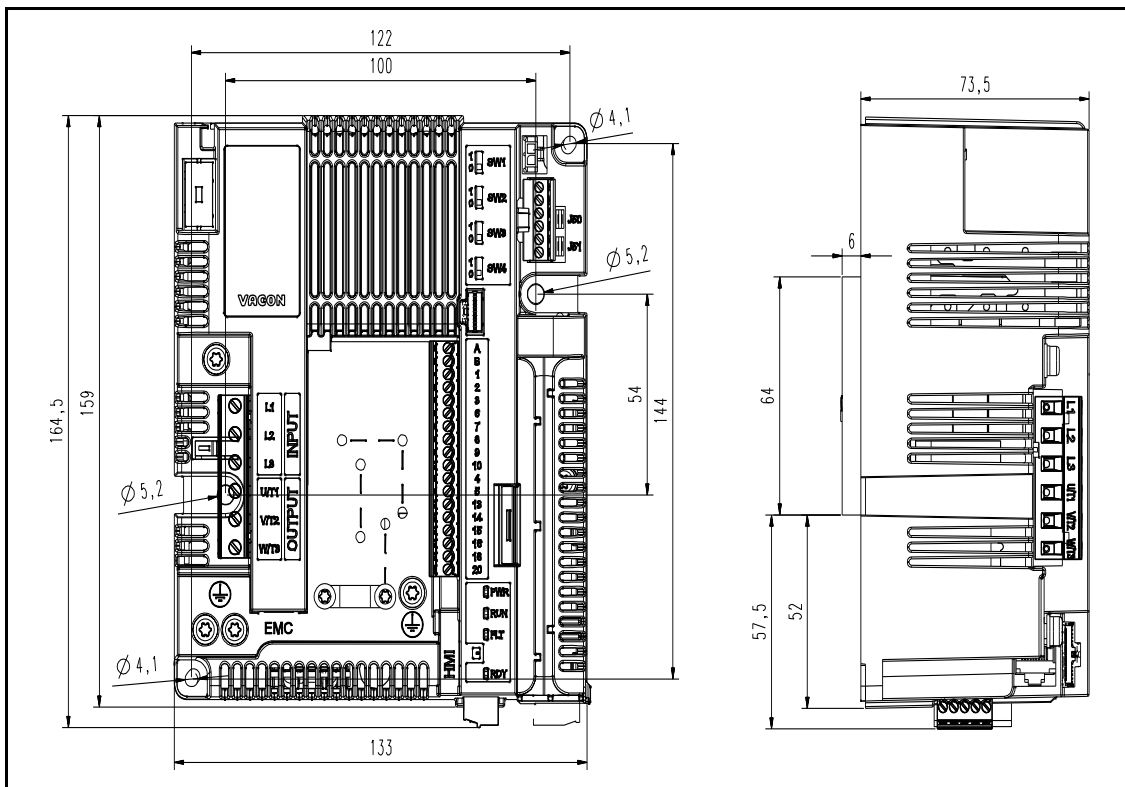


Abbildung 7. VACON® 20 Cold Plate, MS2 als dreiphasige Version.

Tabelle 5.

Gehäuse	Abmessungen B x H x T	
	[mm]	[in]
MS2	133,0 x 164,5 x 73,5	5,24 x 6,48 x 2,89
MS2 mit Platte	133,0 x 164,5 x 79,5	5,24 x 6,48 x 3,13

3.1.2 GEHÄUSE MS2, EINPHASIGE VERSION

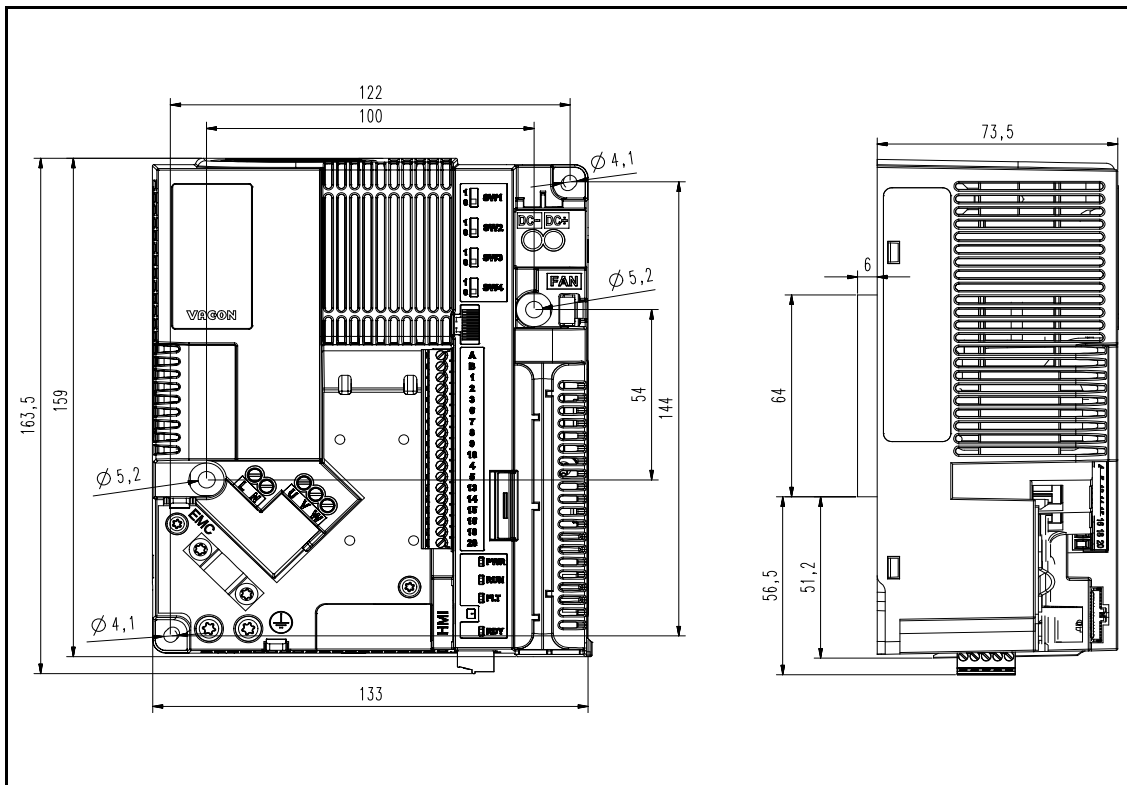


Abbildung 8. VACON® 20 Cold Plate, MS2 als einphasige Version.

Tabelle 6.

Gehäuse	Abmessungen B x H x T	
	[mm]	[in]
MS2	133,0 x 163,5 x 73,5	5,23 x 6,43 x 2,89
MS2 mit Platte	133,0 x 163,5 x 79,5	5,23 x 6,43 x 3,13

3.1.3 GEHÄUSE MS3

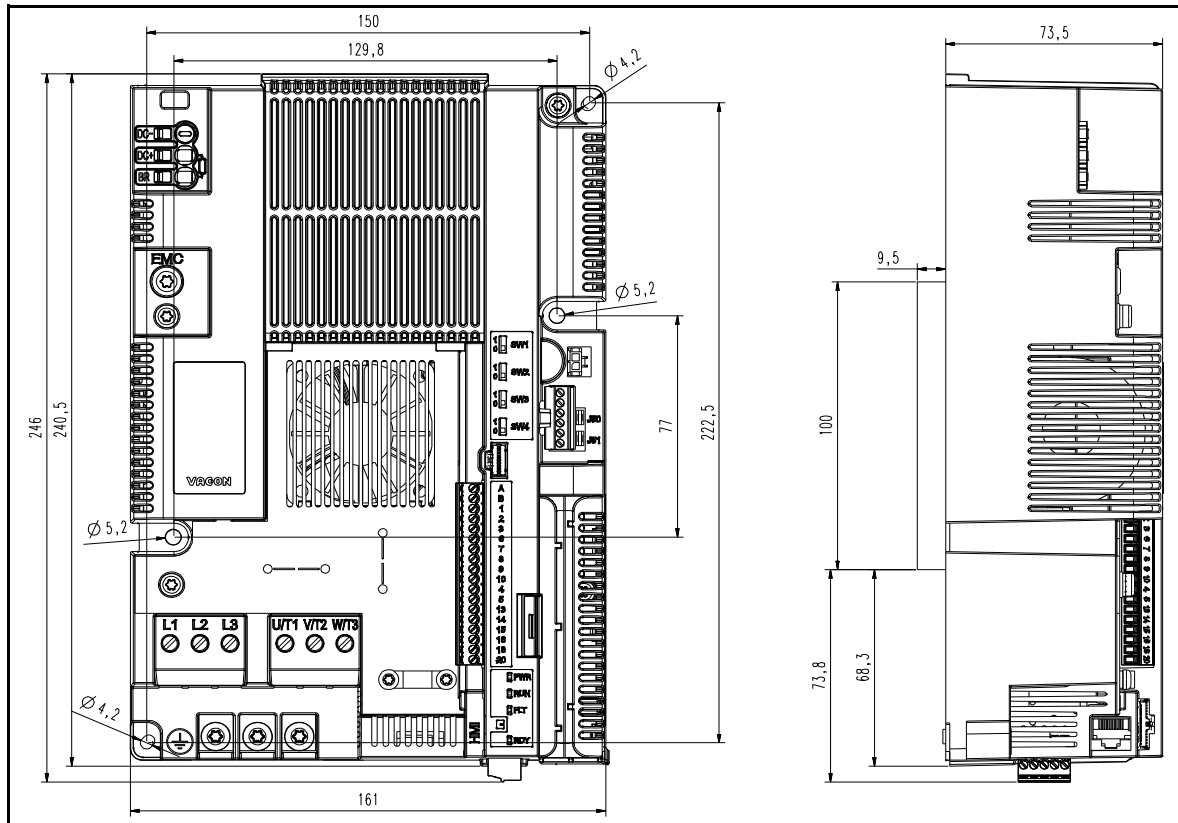


Abbildung 9. VACON® 20 Cold Plate, MS3.

Tabelle 7.

Gehäuse	Abmessungen B x H x T	
	[mm]	[in]
MS3	161,0 x 246,0 x 73,5	6,34 x 9,69 x 2,89
MS3 mit Platte	161,0 x 246,0 x 83,0	6,34 x 9,69 x 3,27

3.2 KÜHLUNG

Der Frequenzumrichter produziert aufgrund der Energieableitung der elektronischen Bauteile (Gleichrichter und IGBT) während des Betriebs Wärme und wird von einem Kühlkörper über die Kühlplatte des Frequenzumrichters gekühlt. Die Fähigkeit, diese Wärme abzuleiten, hängt hauptsächlich von der Größe der Oberfläche des Kühlkörpers, der Umgebungstemperatur und dem Wärmeübergangswiderstand ab. Eine Erhöhung der Wärmeübertragungsrates kann nur bis zu einem gewissen Punkt durch Vergrößerung der Oberfläche des Kühlkörpers erreicht werden. Eine zusätzliche Erhöhung der Wärmeableitung durch Vergrößerung des Kühlkörpers ist nicht möglich. Der Frequenzumrichter sollte mit der Kühlplatte an einem Kühlkörper mit dem geringstmöglichen Wärmeübergangswiderstand montiert werden.

3.3 UMGEBUNGSTEMPERATUR

Die Umgebungstemperatur des Frequenzumrichters darf 70 °C am Installationsort des Umrichters nicht überschreiten. Die Aluminiumplatte an der Rückseite des Frequenzumrichters wird „Kühlplatte“ genannt. Die Temperatur der Kühlplatte sollte 85 °C nie überschreiten.



Der Frequenzumrichter kann beschädigt werden, wenn die Temperatur der Kühlplatte die angegebene Toleranzgrenze überschreitet. Zu starke Hitze kann auch die Lebensdauer der verschiedenen Komponenten des Frequenzumrichters verkürzen.

3.4 MONTAGEANWEISUNGEN FÜR DEN KÜHLKÖRPER

Die VACON® 20 CP-Frequenzumrichter wurden für die Installation an Oberflächen konzipiert, die den in diesem Absatz aufgeführten Spezifikationen entsprechen.

Die Oberfläche des Kühlkörpers, die mit der Kühlplatte des Frequenzumrichters in Kontakt ist, muss frei von Schmutz und Staubpartikeln sein. Die Ebenheit der Passfläche darf 50µm (DIN EN ISO 1101) über die gesamte Passfläche nicht überschreiten, und die Rautiefe darf nicht unter 6,3 µm liegen (DIN EN ISO 4287). Die maximale Rautiefe der Oberfläche darf 10 µm nicht überschreiten (DIN EN ISO 4287).

Zwischen dem Kühlkörper und der Kühlfläche des Frequenzumrichters ist eine Wärmeleitpaste einzubringen. Die Wärmeleitpaste unterstützt die Wärmeableitung des Umrichters. Wir empfehlen die in der folgenden Tabelle genannten Wärmeleitpasten:

Hersteller	Typ	Modell	Empfohlene aufzutragende Menge
Wacker Chemie	Silikonhaltige Wärmeleitpaste	P 12	100 µm Die Schicht gleichmäßig auf der Oberfläche verteilen
Fischer Elektronik WLPF	Silikonhaltige Wärmeleitpaste	WLPF	

Tabelle 8. Empfohlene Wärmeleitpaste für Kühlplatte.

Wir empfehlen das Auftragen der Wärmeleitpaste mittels Siebdruck. In bestimmten Fällen kann der Auftrag mit einem Hartgummiroller in Frage kommen. Nach der Montage des Frequenzumrichters an den Kühlkörper überschüssige Paste um die Platte herum abwischen.

Den VACON® 20 CP an der Gegenfläche am Kühlkörper positionieren und die Schrauben wie in der Tabelle angegeben anziehen:

Gehäusegröße	Schraubengröße	Anzugsmoment N•m
MS2	M5 (gemäß DIN 7985 - 8,8 (mit Unterlegscheibe))	2,0 bis 2,5 Nm
MS3	M5 (gemäß DIN 7985 - 8,8 (mit Unterlegscheibe))	2,0 bis 2,5 Nm

Tabelle 9. Schraubengröße und Anzugsmoment.



Alle Schrauben mit den vorgeschriebenen Anzugsmomenten anziehen. Andernfalls wird der Umrichter eventuell nicht richtig gekühlt und kann Schaden nehmen.

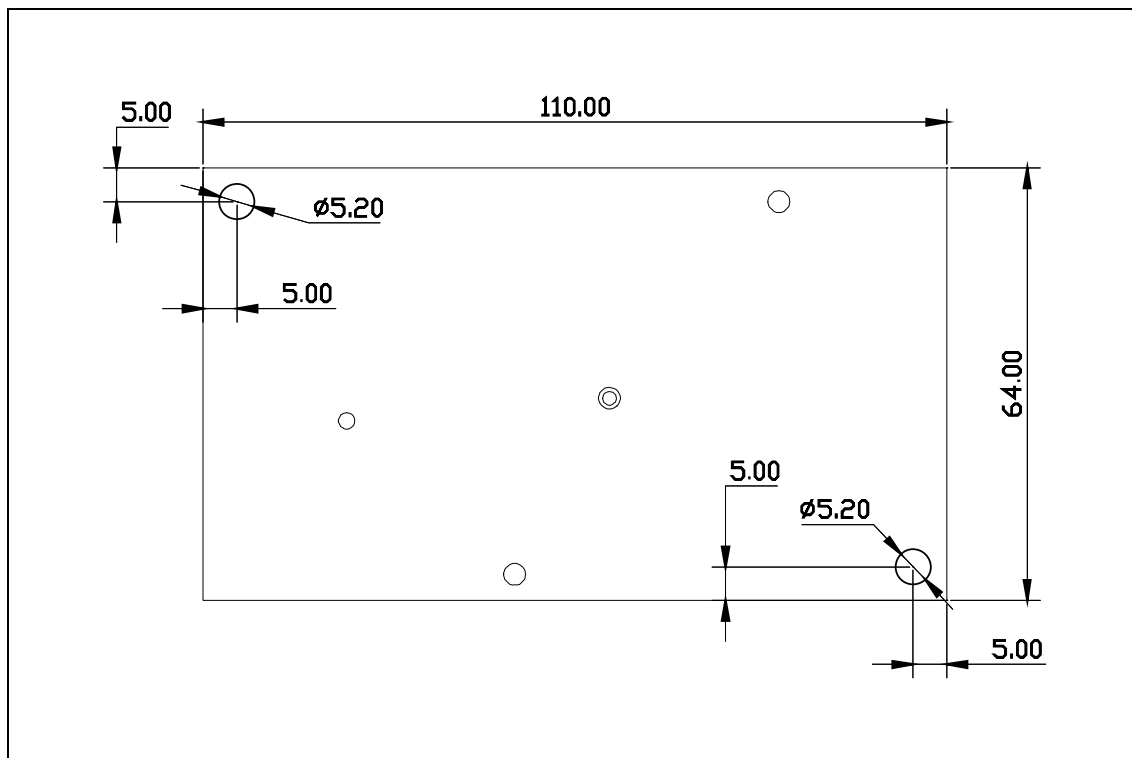


Abbildung 10. Kühlkörperplatte für MS2 (Ansicht von oben). Die Stärke der Platte beträgt 6,0 mm.

Tabelle 10.

Gehäuse	Abmessungen B x H x T	
	[mm]	[in]
MS2	64,0 x 110,0 x 6,0	2,52 x 4,33 x 0,24

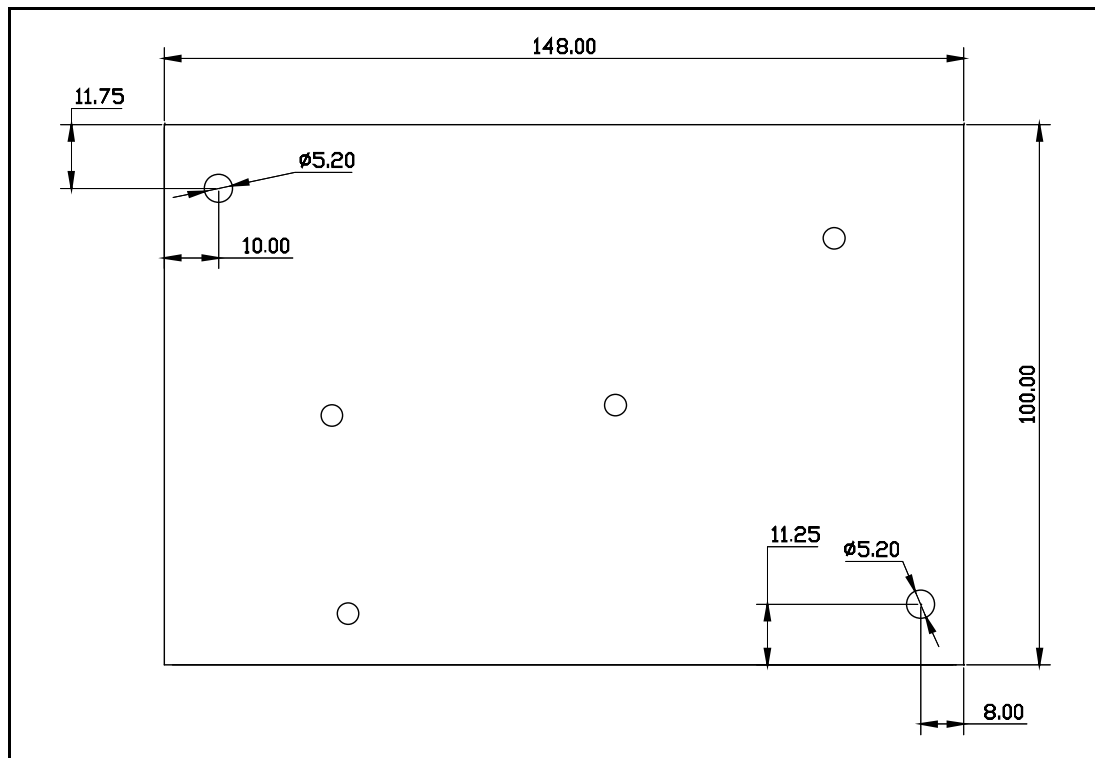


Abbildung 11. Kühlkörperplatte für MS3 (Ansicht von oben). Die Stärke der Platte beträgt 9,5 mm.

Tabelle 11.

Gehäuse	Abmessungen B x H x T	
	[mm]	[in]
MS3	100,0 x 148,0 x 9,5	3,94 x 5,83 x 0,37

3.5 INSTALLATIONSABSTÄNDE

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

Tabelle 12 nennt die einzuhaltenden Mindestabstände. 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.

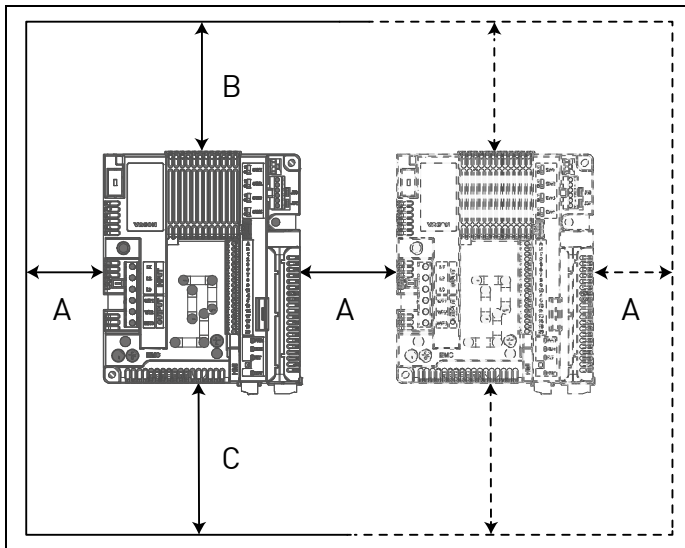


Abbildung 12. Installationsabstand.

Mindestabstand in mm			
	A		
Alle Typen	30	30	30

Tabelle 12. Mindestabstände um den Frequenzumrichter.

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

3.6 WÄRMEBEDINGTE VERLUSTLEISTUNG

Die unten stehende Tabelle enthält Angaben zu dem thermischen Verhalten des VACON® 20 CP-Frequenzumrichters bezogen auf den Nennausgangsstrom. Die Verlustleistung im Standby beträgt 12 W bei allen Baugrößen (Versorgungsspannung 24 V, 100 mA).

Netzspannung 3AC 208–240 V, 50/60 Hz					
Gehäuse	Frequenzumrichtertyp	Nennausgangsstrom [A]	Verlust Kühlplatte [W]	Interner Verlust [W]	Gesamter Verlust [W]
MS2	0004	3,7	27	18	45
	0005	4,8	37	21	58
	0007	7,0	58	30	88
MS3	0011	11,0	85	28	113
	0012	12,5	101	37	138
	0017	17,5	146	50	196

Tabella 13. Verlustleistung des Frequenzumrichters unter Nennbedingungen, Spannungsbereich 3AC 208–240 V.

Netzspannung 1AC 208–240 V, 50/60 Hz					
Gehäuse	Frequenzumrichtertyp	Nennausgangsstrom [A]	Verlust Kühlplatte [W]	Interner Verlust [W]	Gesamter Verlust [W]
MS2	0004	3,7	31	22	53
	0005	4,8	37	24	61
	0007	7,0	59	31	90

Tabella 14. Verlustleistung des Frequenzumrichters unter Nennbedingungen, Spannungsbereich 1AC 208–240 V.

Netzspannung 3AC 380–480 V, 50/60 Hz					
Gehäuse	Frequenzumrichtertyp	Nennausgangsstrom [A]	Verlust Kühlplatte [W]	Interner Verlust [W]	Gesamter Verlust [W]
MS2	0003	2,4	23	16	39
	0004	3,3	31	18	49
	0005	4,3	43	21	64
	0006	5,6	58	25	83
	0008	7,6	84	33	117
MS3	0009	9,0	86	31	117
	0012	12,0	120	37	157
	0016	16,0	171	48	219

Tabella 15. Verlustleistung des Frequenzumrichters unter Nennbedingungen, Spannungsbereich 3AC 380–480 V.

3.7 BEMESSUNG EINES EXTERNEN KÜHLKÖRPERS

Dieser Absatz beschreibt ein hilfreiches Verfahren zur Auswahl eines geeigneten Kühlkörpers für VACON® 20 CP-Umrichter.

Kühlkörper sind Vorrichtungen, die die Wärmeableitung von einer heißen Oberfläche, normalerweise dem Gehäuse eines wärmeerzeugenden Bauteils, in eine kühlere Umgebung, normalerweise Luft, verbessern. Für die folgende Abhandlung wird Luft als Kühlmittel angenommen. Der Hauptzweck eines Kühlkörpers ist es, die Temperatur des Geräts unter der vom Hersteller des Geräts festgelegten maximal zulässigen Temperatur zu halten. Bevor der Prozess für die Auswahl des Kühlkörpers behandelt wird, folgt zunächst eine Erläuterung allgemeiner Begriffe, Zeichen und Definitionen sowie des Konzepts eines Wärmekreislaufs.

Notationen und Definitionen der Begriffe:

Symbol	Beschreibung
CP_{loss}	Verlust Kühlplatte: siehe Tabelle 13, Tabelle 14 oder Tabelle 15, ausgedrückt in W
T_{CPmax}	Maximale Kühlplattentemperatur, ausgedrückt in °K (358 °K = 85 °C)
T_{amb}	Umgebungstemperatur des Kühlkörpers, ausgedrückt in °K (°K = °C + 273)
R_{CP}	Äquivalenter Wärmewiderstand [K/W] der Kühlplatte
R_{HSmax}	Wärmewiderstand des Kühlkörpers [K/W]

Tabelle 16. Begriffe und Definitionen für das Wärmemodell.

Zweck dieses Absatzes ist die Auswahl eines externen Kühlkörpers durch Berechnung seines Wärmewiderstands.

Das Wärmeübertragungsprinzip von der Kühlplatte auf die Umgebungsluft des Kühlkörpers wird in Abbildung 13 gezeigt.

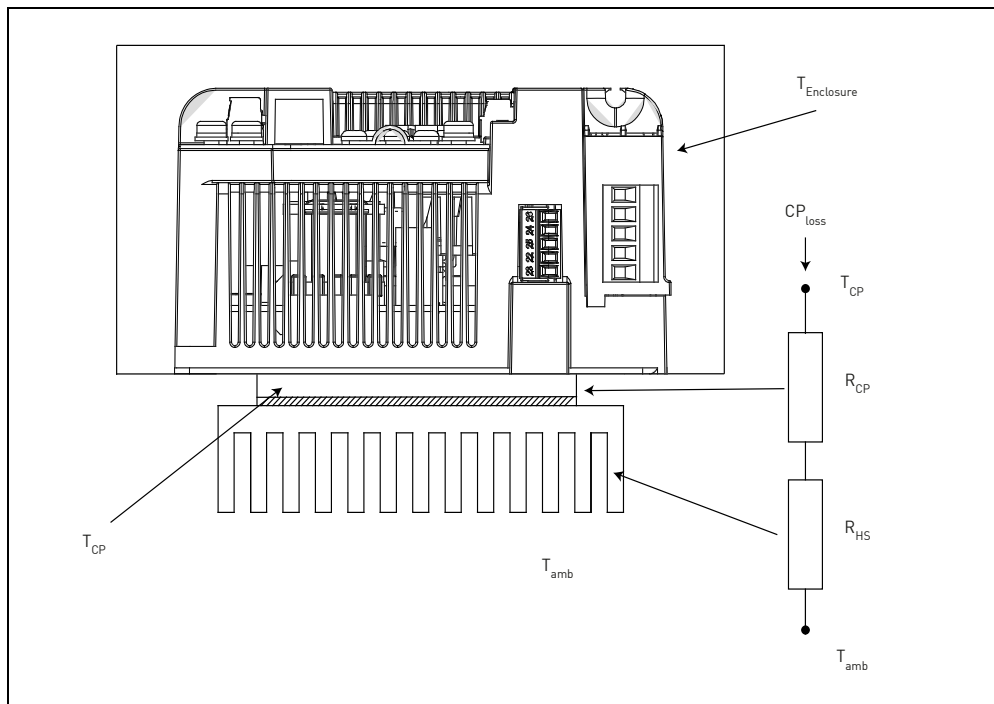


Abbildung 13. Thermisches Ersatzschaltbild.

Die Formel zur Berechnung des maximalen Wärmewiderstands des Kühlkörpers lautet wie folgt:

$$R_{HSmax} = \frac{T_{CPmax} - T_{amb}}{CP_{loss}} - R_{CP}$$

Für eine gegebene Umgebungstemperatur T_{amb} darf die Temperatur der Kühlplatte T_{CPmax} den maximal zulässigen Wert (85 °C) nicht überschreiten. Da der R_{CP} im Wesentlichen fest ist, muss diese Bedingung durch die Auswahl eines passenden Kühlkörpers erfüllt werden. Die unten stehende Tabelle zeigt die typischen R_{CP} -Werte für den VACON® 20 CP:

Gehäuse	R_{CP}
MS2	$R_{CP} = 0,091 \text{ K/W}$
MS3	$R_{CP} = 0,055 \text{ K/W}$

Tabelle 17. Typische Werte für die Wärmewiderstände der Kühlplatte.

Einen Kühlkörper mit einem Wärmewiderstand unter R_{HSmax} wählen. Die Abmessungen des Kühlkörpers sollten nahe an denen der Kühlplatte liegen.



Falls der Kühlkörper viel höher und breiter als die Kühlplatte des Frequenzumrichters ist oder mehrere Frequenzumrichter am selben Kühlkörper installiert werden, könnte es notwendig sein, Korrekturfaktoren auf den in der Spezifikation des Kühlkörpers angegebenen Wärmewiderstandswert anzuwenden. Wenden Sie sich bitte an den Hersteller des Kühlkörpers.

Hinweis: Bitte berücksichtigen Sie, dass die Kühlkapazität des Kühlkörpers mit der Zeit durch Schmutz verringert werden kann.

Bei der Auswahl eines Kühlkörpers aus einem Katalog bitte beachten, dass der angegebene Wärmewiderstand normalerweise bei freier Konvektion gemessen wird. In diesem Fall muss der Kühlkörper bezogen auf die Abmessungen der Kühlplatte überdimensioniert werden, andernfalls muss ein zusätzlicher Lüfter eingesetzt werden, um Widerstand und Abmessungen des Kühlkörpers zu verringern. Die meisten Hersteller von Kühlkörpern geben Korrekturfaktoren für verschiedene Luftstromgeschwindigkeiten an.

Die Konstruktionsfaktoren, die die Kühlleistung eines Kühlkörpers beeinflussen, sind:

- **Ausbreitungswiderstand:** Ausbreitungswiderstand tritt auf, wenn Wärmeenergie in einer Substanz mit finiter Wärmeleitfähigkeit von einem kleinen Bereich auf einen größeren Bereich übertragen wird. Bei einem Kühlkörper bedeutet das, dass sich die Hitze nicht gleichmäßig auf die Grundfläche des Kühlkörpers verteilt. Dieser Ausbreitungswiderstand wird dadurch gezeigt, dass sich die Hitze von der Position der Hitzequelle ausbreitet und einen großen Temperaturgradienten zwischen der Hitzequelle und den Kanten des Kühlkörpers erzeugt. Das bedeutet, dass einige Lamellen eine geringere Temperatur haben, als wenn die Hitzequelle gleichmäßig auf die Grundfläche des Kühlkörpers verteilt wäre. Diese Ungleichmäßigkeit erhöht den effektiven Wärmewiderstand des Kühlkörpers.
- **Bemessungsdaten der Kühlkörperhersteller:** Der in einem Katalog angegebene Wärmewiderstand eines Kühlkörpers wird mit einem Temperaturdifferential Kühlkörper-Umgebung (ΔT) gemessen, und da R_{HS} bei freier Konvektion von ΔT nach dem Leistungsgesetz $R_{th} \sim \Delta T^{-0,25}$ abhängt (mit laminarer Strömung), muss ein Korrekturfaktor berücksichtigt werden, wenn die Betriebs- ΔT nicht der entspricht, die vom Hersteller bei der Messung benutzt wurde.

- **Oberflächenbehandlung:** Die Ableitung des Kühlkörpers hängt von der Art seiner Oberflächenbehandlung ab (eloxierte/schwarze Oberflächen leiten anders ab als polierte Oberflächen).
- **Befestigung/Ausrichtung des Kühlkörpers:** Die Befestigung/Ausrichtung des Kühlkörpers spielt bei natürlicher Konvektion eine große Rolle. Es wird empfohlen, den Kühlkörper so zu montieren, dass die Lamellen in eine Richtung gerichtet sind, in der der Luftstrom bei natürlicher Konvektion nicht behindert wird. Praktische Erfahrungen haben gezeigt, dass bei einer falschen Ausrichtung des Kühlkörpers die Wärmeleistung bei natürlicher Konvektion circa 25 % schlechter ist.



Unter Berücksichtigung aller oben genannten Faktoren wird empfohlen, den berechneten R_{HS} mit 0,7 zu multiplizieren, um einen Widerstandswert mit ausreichender Sicherheitsmarge zu erhalten, der einen ausfallsicheren Frequenzumrichterbetrieb sicherstellt.

Hinweis: Für die Untersuchung der Hitzeübertragung in anderen Kühlmedien mit unterschiedlicher Geometrie (z. B. lamellenlose Kühlplatten), kontaktieren Sie bitte Ihre lokale Vacon-Vertretung, um Unterstützung bei der Bemessungsmethode zu erhalten.

4. NETZANSCHLÜSSE

Die Netzkabel werden an die Klemmen L1, L2 und L3 angeschlossen (dreiphasige Versionen) und die Motorkabel an die Klemmen mit den Beschriftungen U, V und W. Abbildung 14 zeigt ein Prinzipschaltbild. In Tabelle 18 finden Sie zudem Empfehlungen für die Kabel für unterschiedliche EMV-Klassen.

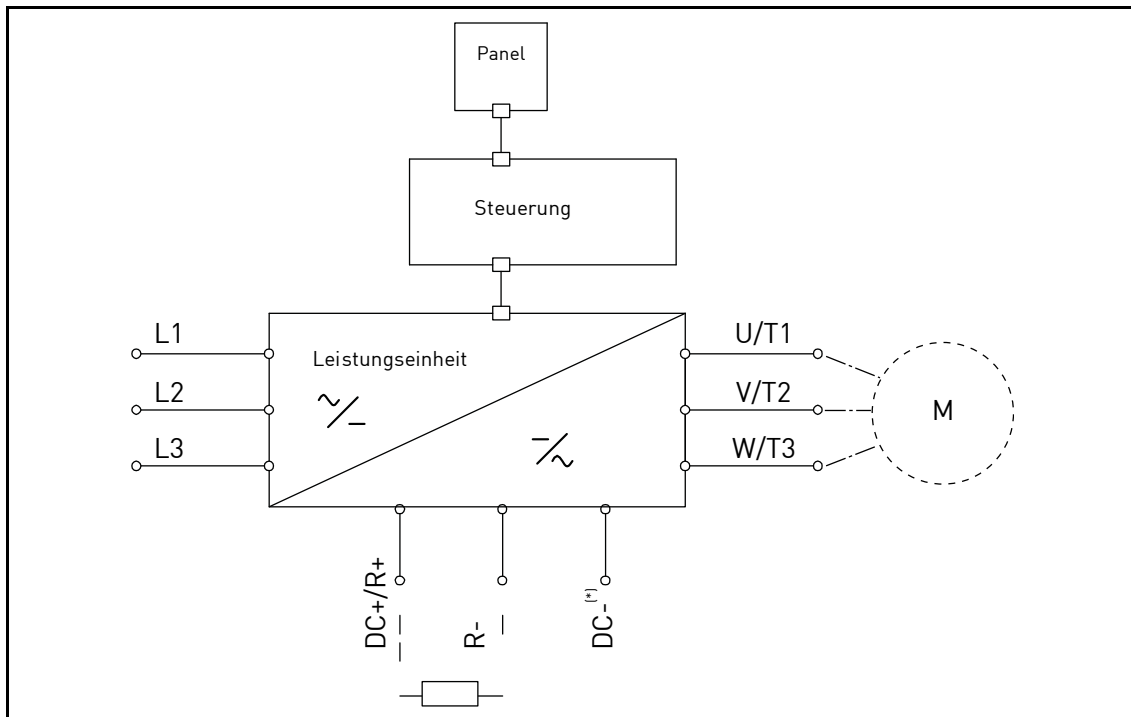


Abbildung 14. Prinzipschaltbild (dreiphasige Version).

* nur MS3.

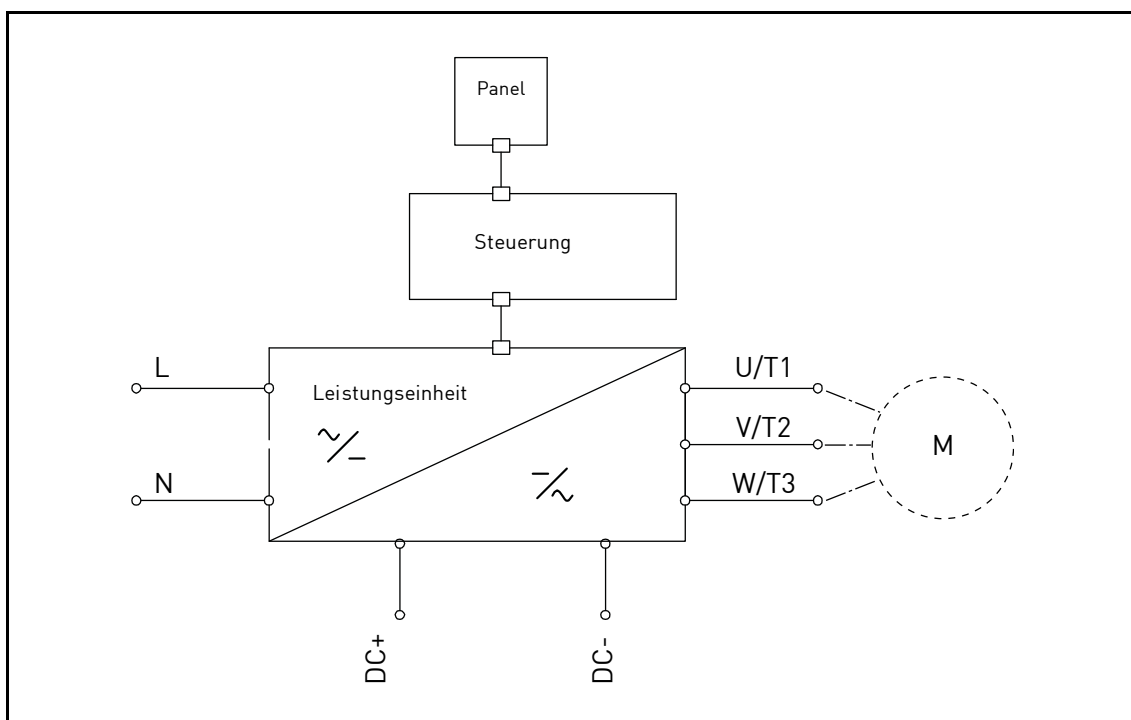


Abbildung 15. Prinzipschaltbild (einphasige Version).

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.

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

Tabelle 18: Normgerechte Kabeltypen.

- 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 16.
- 3 = Symmetrisches Leistungskabel mit kompakter niederohmiger Abschirmung für spezifische Netzspannung. [MCCMK, EMCMK o. Ä. empfohlen; empfohlene Übertragungsimpedanz der Kabel (1–30 MHz) max. 100 mOhm/m]. Siehe Abbildung 16.
- *360-Grad-Erdung der Abschirmung mit Kabelbuchsen an der Motorseite erforderlich bei EMV-Kategorien C1 und C2.
- 4 = Geschirmtes Kabel mit kompakter niederohmiger Abschirmung (JAMAK, SAB/ÖZCuY-O o. Ä.).

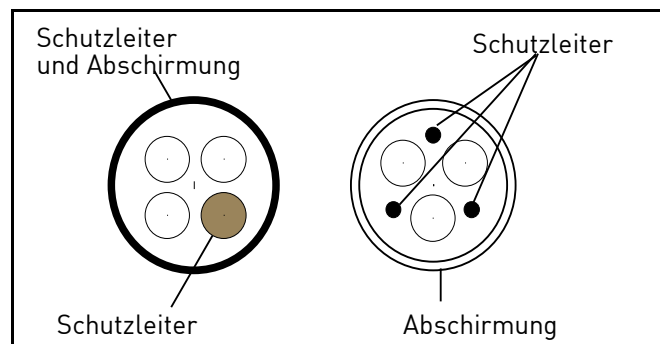


Abbildung 16. Beispiel mit dreiphasigem Kabel.

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

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

4.1 LEISTUNGSSCHALTER

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

Achten Sie beim Anschluss der Eingangsklemmen an die Spannungsversorgung unter Verwendung eines Hauptschalters darauf, dass es sich um einen Schalter **Typ B oder Typ C** mit einer **Kapazität entsprechend dem 1,5- bis 2-fachen Nennstrom des Wechselrichters** handelt (siehe Kapitel 7.1).

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 Kupferkabel mit UL-Zulassung und einer Wärmebeständigkeit von mindestens 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® 20 CP-Umrichtern.

4.3.1 LEISTUNGSANSCHLÜSSE MS2, DREIPHASIGE VERSION

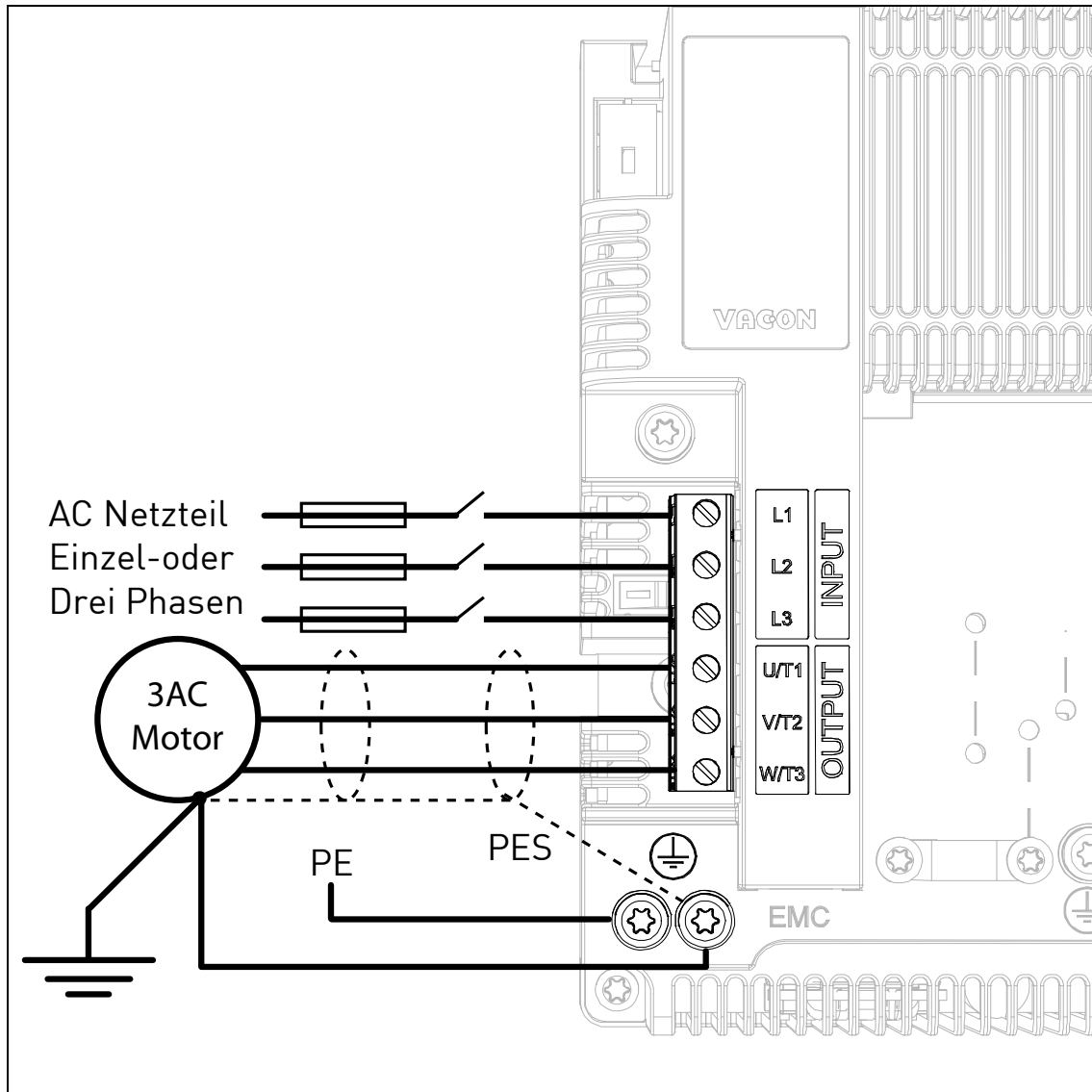


Abbildung 17. Leistungsanschlüsse MS2, dreiphasige Version.

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.

Tabelle 19. Beschreibung der VACON® 20CP MS2 Leistungsklemmen.

4.3.2 LEISTUNGSANSCHLÜSSE MS2, EINPHASIGE VERSION

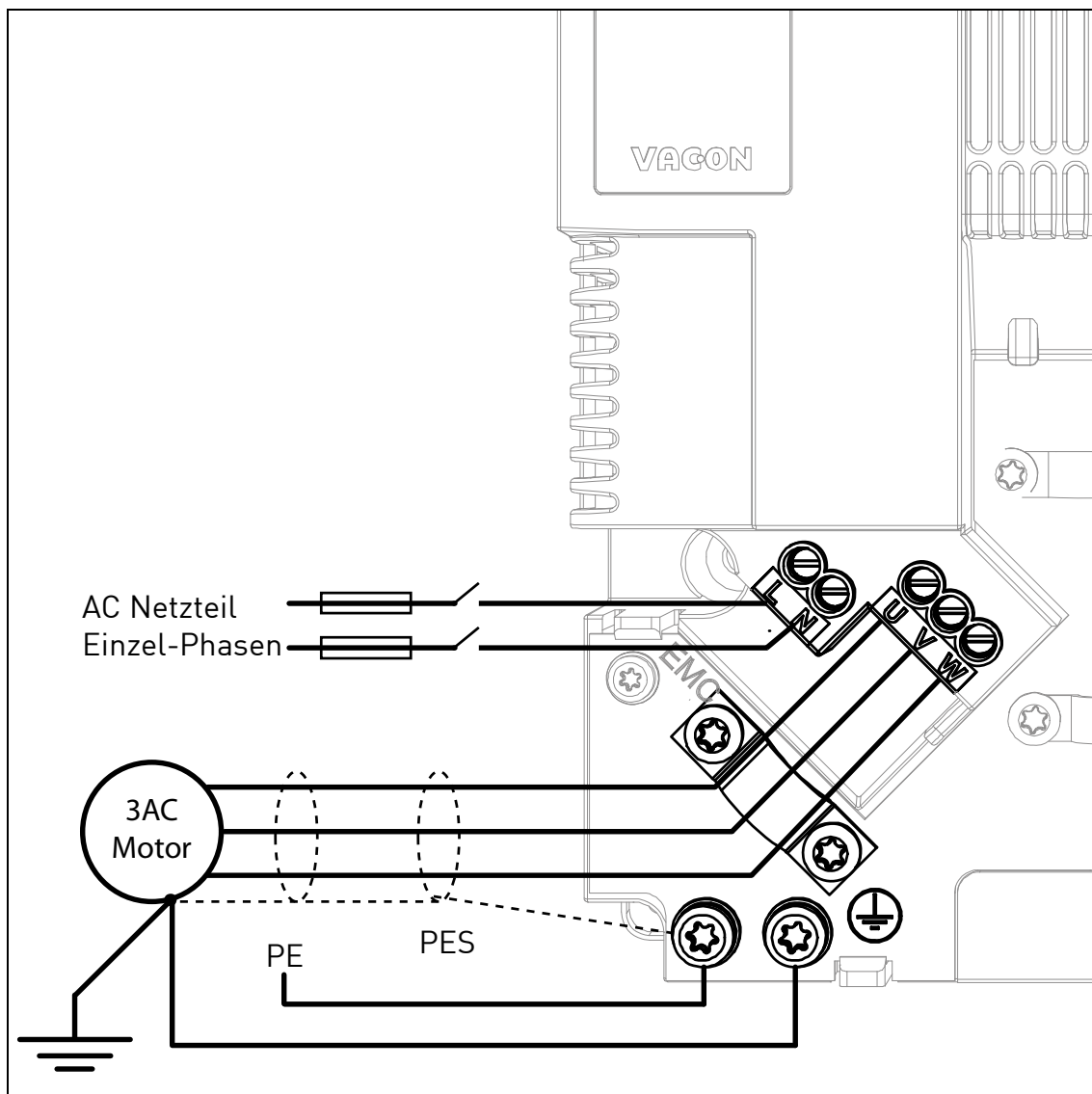


Abbildung 18. Leistungsanschlüsse MS2, einphasige Version.

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.

Tabelle 20. Beschreibung der VACON® 20CP MS2-Leistungsklemmen (einphasige Version).

4.3.3 MS3-LEISTUNGSANSCHLÜSSE

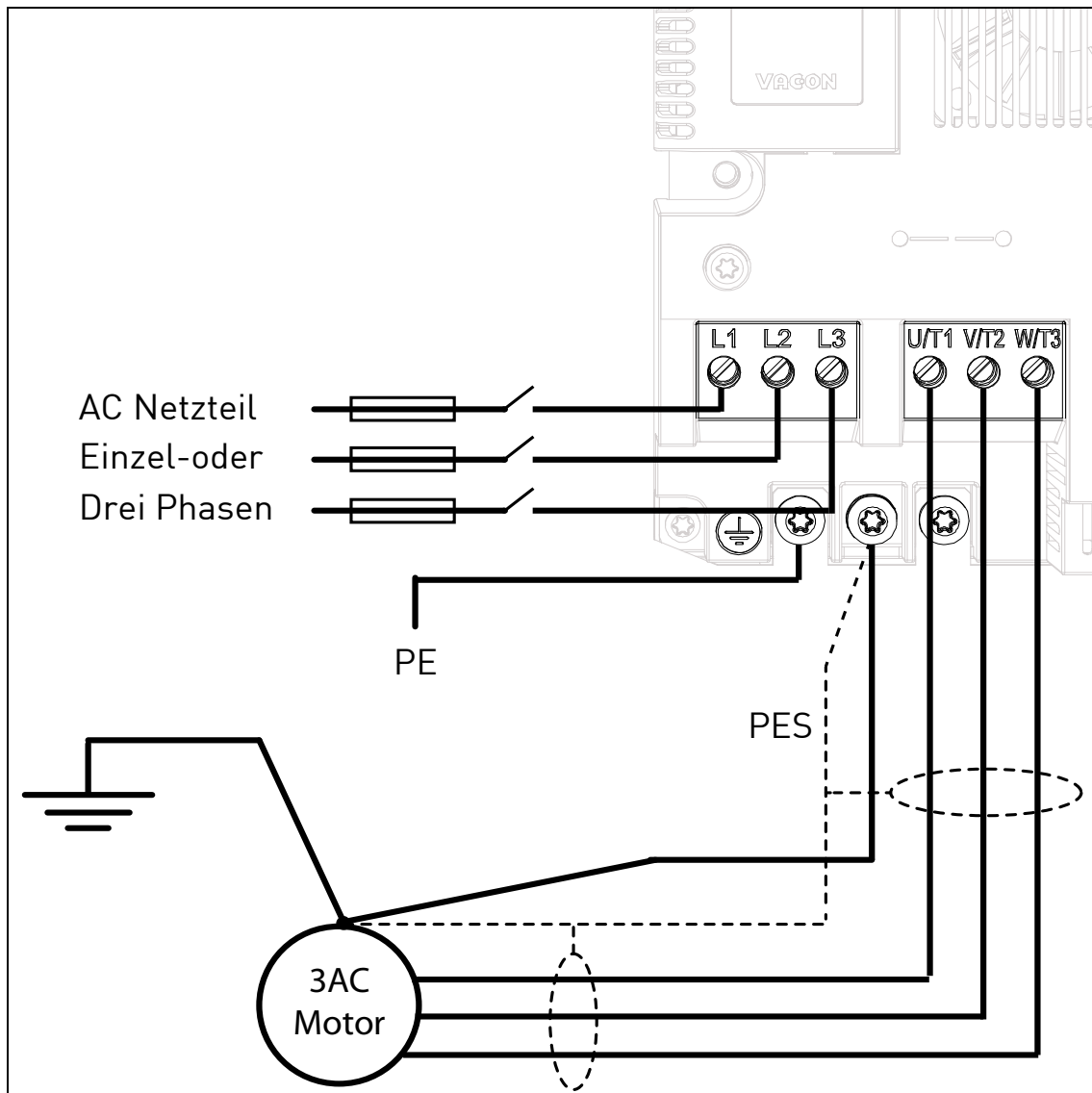


Abbildung 19. Leistungsanschlüsse, MS3.

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.

Tabelle 21. Beschreibung der VACON® 20CP MS3 Leistungsklemmen.

4.4 KABELQUERSCHNITTE UND -AUSWAHL

Tabelle 22 zeigt die Mindestdimensionierung der Cu-Kabel und die entsprechenden Sicherungsgrößen.

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

4.4.1 KABEL- UND SICHERUNGSGRÖSSEN, GEHÄUSE MS2 BIS MS3

Die empfohlenen Sicherungstypen sind gG/gL (IEC 60269-1) oder Klasse T (UL & CSA). 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. Wir empfehlen auch superflinke Sicherungen der Klassen J (UL & CSA), aR (UL-Anerkennung, IEC 60269-4) und gS (IEC 60269-4).

Gehäuse	Typ	I _{EINGANG} [A]	Sicherung (gG/gL) [A]	Strom- und Motorkabel Cu [mm ²]	Größe der Kabelklemmen	
					Hauptklemme [mm ²]	Erdungsklemme
MS2	0004 2	4,3	6	3*1,5+1,5	0,2–2,5	M4-Ring Anschluss
	0003 4–0004 4	3,2–4,0				
	0005 2–0007 2 0005 4–0006 4	6,8–8,4 5,6–7,3	10	3*1,5+1,5	0,2–2,5	M4-Ring Anschluss
	0008 4	9,6	16	3*2,5+2,5	0,2–2,5	M4-Ring Anschluss
MS2 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-Ring Anschluss
	0005 2	11,2	20	{Netz} 2*2,5+2,5 {Motor} 3*2,5+2,5	0,2–2,5 gedrillt	M4-Ring Anschluss
	0007 2	14,1	25	{Netz} 2*2,5+2,5 {Motor} 3*2,5+2,5	0,2–2,5 gedrillt	M4-Ring Anschluss
MS3	0011 2 0009 4	13,4 11,5	16	3*2,5+2,5	0,5–16,0	M5-Ring Anschluss
	0012 2 0012 4	14,2 14,9	20	3*2,5+2,5	0,5–16,0	M5-Ring Anschluss
	0017 2 0016 4	20,6 20,0	25	3*6+6	0,5–16,0	M5-Ring Anschluss

Tabelle 22. Kabel- und Sicherungsgrößen für VACON® 20 CP.

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 MS2 BIS MS3, NORDAMERIKA

Die empfohlenen Sicherungstypen sind gG/gL (IEC 60269-1) oder Klasse T (UL & CSA). 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. Wir empfehlen auch superflinke Sicherungen der Klassen J (UL & CSA), aR (UL-Anerkennung, IEC 60269-4) und gS (IEC 60269-4).

Gehäuse	Typ	I _{EINGANG} [A]	Sicherung (Klasse T) [A]	Strom- und Motorkabel Cu	Größe der Kabelklemmen	
					Hauptklemme	Erdungsklemme
MS2	0004 2 0003 4–0004 4	4,3 3,2–4,0	6	AWG14	AWG24-AWG12	AWG17-AWG10
	0005 2–0007 2 0005 4–0006 4	6,8–8,4 5,6–7,3	10	AWG14	AWG24-AWG12	AWG17-AWG10
	0008 4	9,6	15	AWG14	AWG24-AWG12	AWG17-AWG10
MS2 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
MS3	0011 2 0009 4	13,4 11,5	15	AWG14	AWG20-AWG6	AWG17-AWG10
	0012 2 0012 4	14,2 14,9	20	AWG12	AWG20-AWG6	AWG17-AWG10
	0017 2 0016 4	20,6 20,0	25	AWG10	AWG20-AWG6	AWG17-AWG10

Tabelle 23. Kabel- und Sicherungsgrößen für VACON® 20 CP, Nordamerika.

Die Kabeldimensionierung basiert auf den Kriterien der **Underwriters Laboratories UL508C**: Die Kabel müssen PVC-isoliert sein; max. Umgebungstemperatur +30 °C, max. Temperatur der Kabeloberfläche +70 °C; nur Kabel mit konzentrischem Kupferschirm verwenden; die 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**.

4.5 KABEL FÜR DEN BREMSWIDERSTAND

VACON® 20 CP-Frequenzumrichter (dreiphasige Version) verfügen über Anschlussklemmen für einen optionalen externen Bremswiderstand. Hierbei handelt es sich bei MS2 um 6,3-mm-Faston-Klemmen, bei MS3 um Federklemmen. Die Position dieser Klemmen ist in Abbildung 21 und Abbildung 23 gezeigt.

Die Daten für den Widerstand finden Sie unter Tabelle 42 und Tabelle 43.

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. Die Warnhinweise in Kapitel 1 beachten.
- Die Motorkabel in ausreichendem Abstand zu anderen Kabeln verlegen.
- Parallelverlegung von Motorkabeln und anderen Kabeln über lange Strecken vermeiden.
- Für parallel zu anderen Kabeln verlaufende Motorkabel sind die in der unten stehenden Tabelle angegebenen Mindestabstände einzuhalten.

Tabelle 24.

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.
----------	---

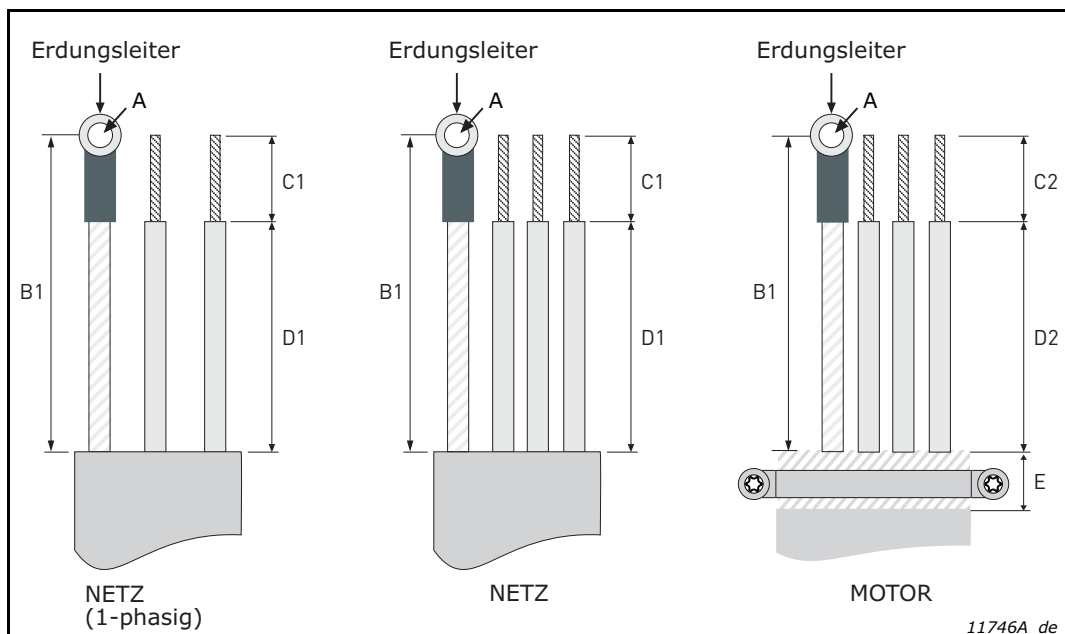


Abbildung 20. Abisolierung von Kabeln.

Gehäuse	A1	B1	C1	T1	C2	T2	E
MS2	8	8	8	20	36	20	Möglichst kurz belassen
MS2 1-phasig	7	8	8	20	36	20	
MS3	8	8	8	20	36	20	

Tabelle 25. Abisolierlängen [mm].

2	<p>Schließen Sie die abisolierten Kabel an:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Abschirmungen beider Kabel freilegen, um einen 360-Grad-Kontakt mit der Kabelklemme herzustellen. 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:

Gehäuse	Typ	Anzugsmoment Leistungs- und Motorklemmen		Anzugsmoment EMV-Erdungsklemmen		Anzugsmoment, Erdungsklemmen	
		[Nm]	lbs-in.	[Nm]	lbs-in.	[Nm]	lbs-in.
MS2	0003 4-0008 4	0,5-0,6	4,5-5,3	1,5	13,3	2,0	17,7
	0004 2-0007 2						
MS3	0009 4-0016 4	1,2-1,5	10,6-13,3	1,5	13,3	2,0	17,7
	0011 2-0017 2						

Tabelle 26. Anzugsmomente der Klemmen.

5. STEUEREINHEIT

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 21, Abbildung 22 und Abbildung 23 dargestellt.

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	Anschlüsse des optionalen Bremswiderstands
10	Versorgungsspannungsanschluss für den Hauptlüfter
11	Steueranschlüsse A-20
12	HMI-Echoanschluss (Steuertafelanschluss)
13	DC-Bus-Klemmen

Tabelle 27. Positionen der Bauteile der Steuereinheit



* Der HMI-Anschluss dient für den Anschluss der Steuertafel, nicht für die Ethernet-Kommunikation.

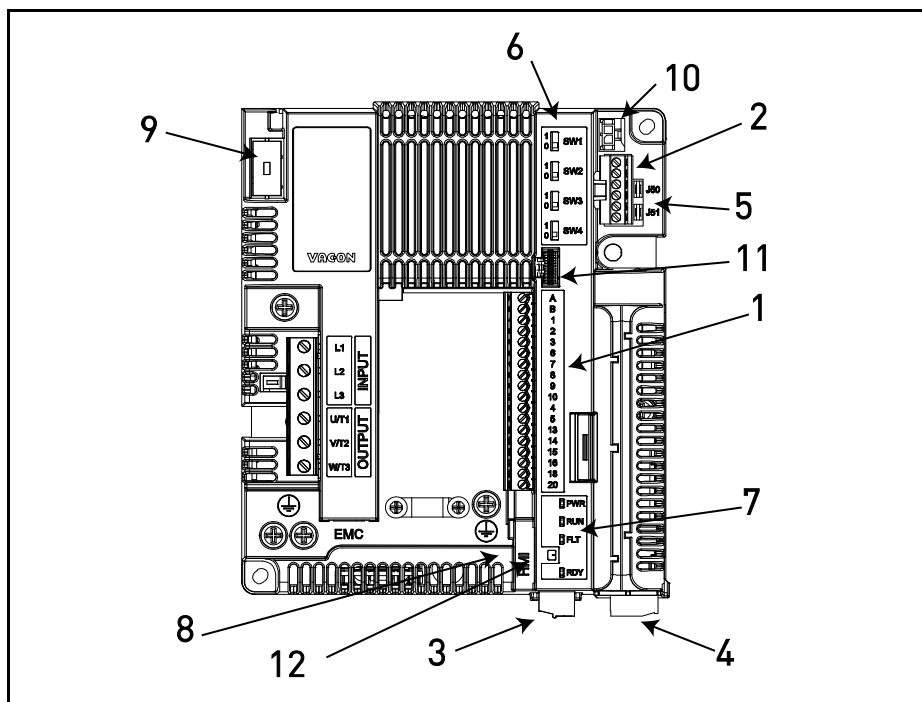


Abbildung 21. Positionen der Bauteile der Steuereinheit von MS2 (dreiphasige Version).

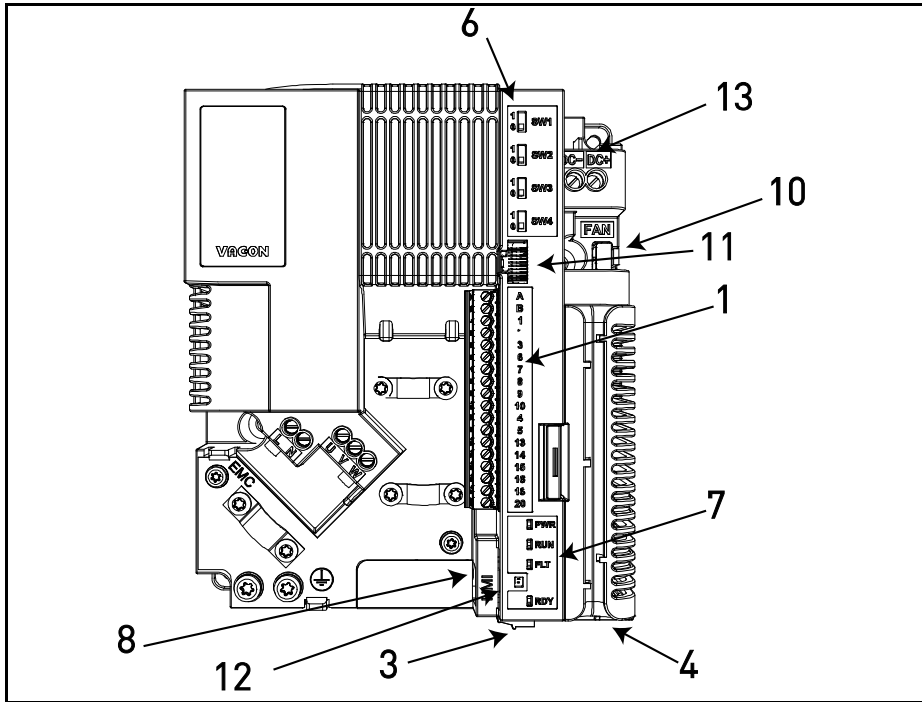


Abbildung 22. Positionen der Bauteile der Steuereinheit von MS2 (einphasige Version).

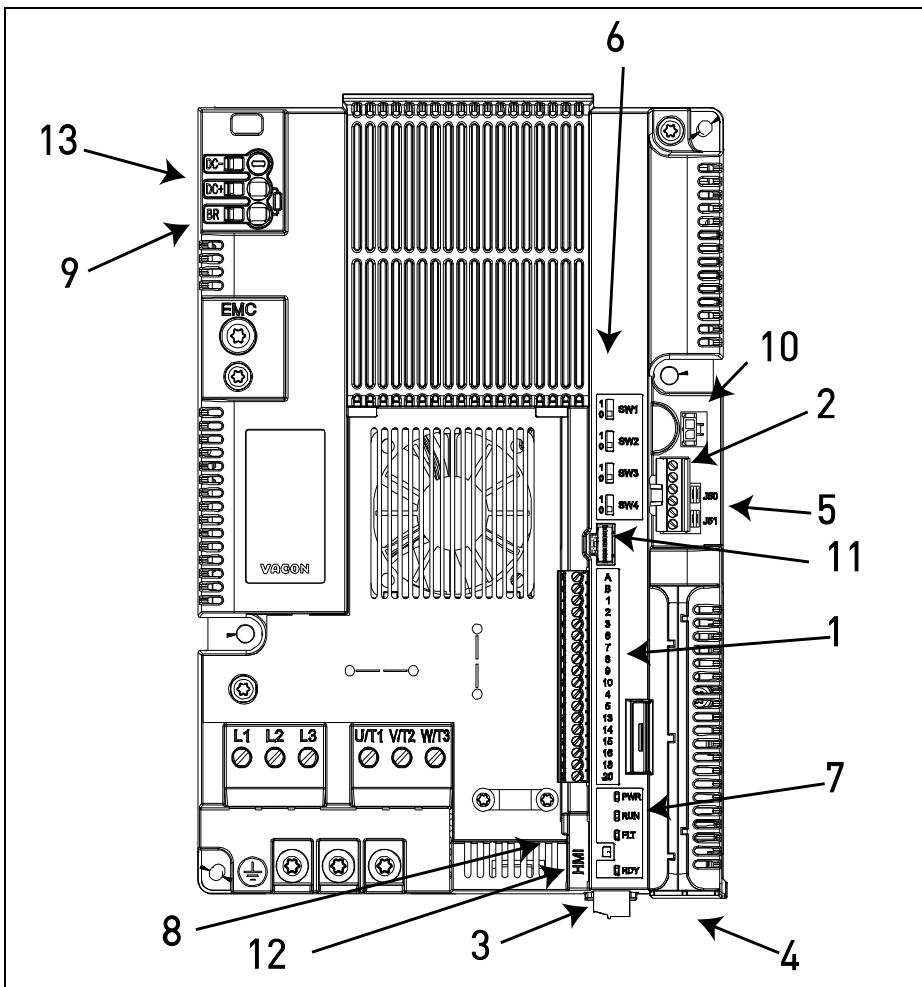


Abbildung 23. Positionen der Bauteile der Steuereinheit von MS3.

Die Steuereinheit des Frequenzumrichters wird ab Werk mit der Standard-Steuerschnittstelle – den Steueranschlüssen der Steuerkarte – ausgeliefert, wenn bei der Bestellung nicht ausdrücklich etwas anderes vorgesehen wurde. 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 extern versorgt werden, indem eine externe Spannungsquelle (zur Speisung der Steuerkarte ohne Steuertafel, Optionskarte oder andere Verbraucher werden ca. 130–150 mA bei 24 VDC benötigt) zwischen die Klemme #6 und Masse angeschlossen wird, siehe Kapitel 5.1.2. Um sicherzustellen, dass die externe Versorgung mit allen Konfigurationen funktioniert, wird eine externe Versorgung mit +24 VDC ± 10 % und 1000 mA Überspannungsschutz empfohlen.

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.

Zusätzlich zu dem internen Lüfter besitzen die VACON® 20 CP-Frequenzumrichter einen Stromversorgungsanschluss für einen Zusatzlüfter (siehe 10 in Abbildung 21, Abbildung 22 und Abbildung 23) zur Verbesserung der Luftströmung und Systemkühlung. Die Stromversorgung verfügt über eine automatische temperaturabhängige Ein/Aus-Steuerung: Sie schaltet sich je nach der Temperatur der Kühlplatte automatisch ein und aus. Entnehmen Sie die elektrischen Spezifikationen der Stromversorgung des Zusatzlüfters der folgenden Tabelle:

Klemmen	Signale	
	MS2	MS3
FAN+	24 VDC ± 10 % maximaler Ausgangsstrom 200 mA	24 VDC ± 10 % maximaler Ausgangsstrom 700 mA
FAN-	GND	GND

Tabelle 28. Elektrische Spezifikationen für die Stromversorgung des Zusatzlüfters.

Der Verbinder zur Versorgung des Zusatzlüfters ist eine Stiftleiste Micro-Fit 3.0™ SMT-kompatibel, einreihig, vertikal mit Polarisierungsstift für Leiterplatte von Molex (Teilenummer 43650-0215). Diese Verbindung erzeugt eine Ausgabe im HMI-Echoanschluss. Entnehmen Sie die Position der Anschlüsse Abbildung 21, Abbildung 22 und Abbildung 23 und eine Beschreibung des HMI-Echoanschlusses Tabelle 34.

Für den Anschluss des Zusatzlüfters an die VACON® 20 CP-Frequenzumrichter wird ein Buchsengehäuse Micro-Fit 3.0™ mit Crimpanschluss, einreihig von Molex® (Teilenummer 43645-0200) benötigt. Das Bild unten zeigt weitere Details.

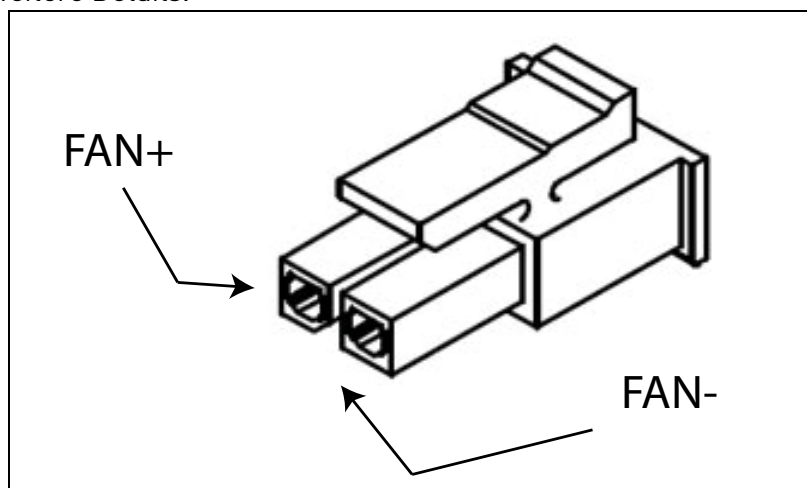


Abbildung 24. Micro-Fit 3.0™-Gehäuse.

5.1 STEUERKABEL

Die Platzierung des Hauptklemmenblocks wird nachfolgend in Abbildung 25 gezeigt. Die Steuerkarte ist mit 23 festen E/A-Steuerklemmen ausgestattet. Das Bild unten zeigt zusätzlich die Klemmen für die Sicherheitsfunktion STO (Safe Torque Off, siehe Kapitel 9). Die Signalbeschreibungen finden Sie in Tabelle 30.

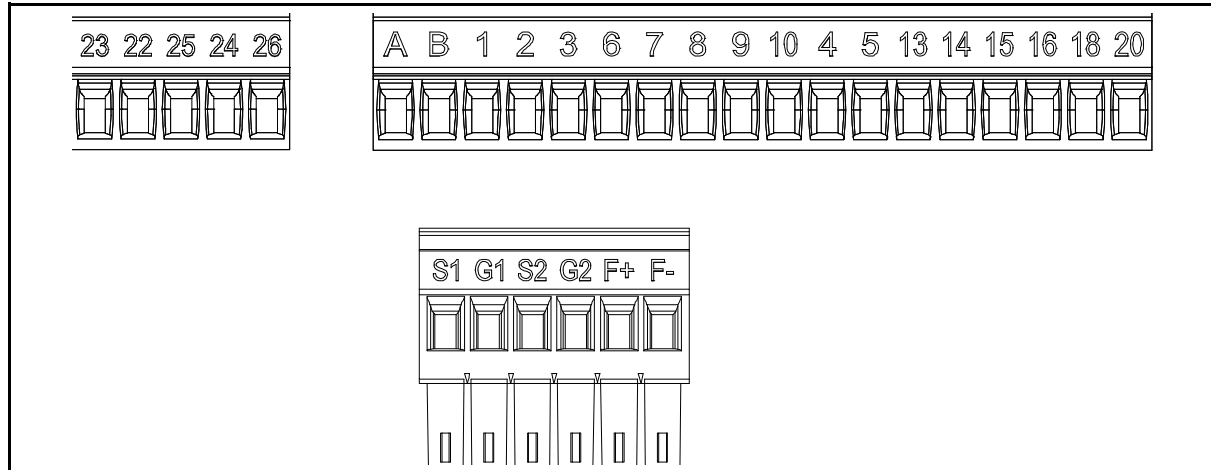


Abbildung 25. Steueranschlüsse.

5.1.1 STEUERKABELGRÖSSEN

Als E/A-Kabel (Steuerung und Relais) und STO-Kabel müssen abgeschirmte mehradrige Kabel mit den folgenden Querschnitten verwendet werden:

- 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 unten.

Klemmschraube	Anzugsmoment	
	Nm	lbs-in.
E/A-Klemmen und STO-Klemmen (Schraube M2)	0,22 min 0,25 max	1,95 min 2,21 max

Tabelle 29. Anzugsmoment für Steuerkabel.

5.1.2 STANDARD-E/A-KLEMMEN

Die Klemmen der *Standard-E/A* werden unten beschrieben. Weitere Informationen über die Anschlüsse finden Sie in Kapitel 7.3.1.

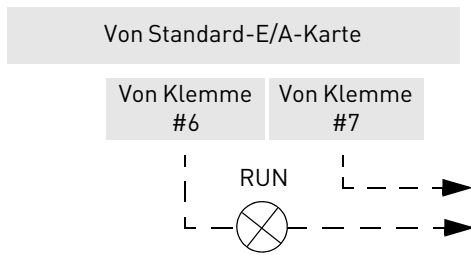
Die schattierten Anschlüsse sind Signalen mit optionalen Funktionen zugeordnet, die über DIP-Schalter ausgewählt werden können. Weitere Informationen finden Sie auf Kapitel 5.1.7.






Tabelle 30. 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 bzw. 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 bzw. 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	AO1+	Analogsignal (±Ausgang)
	20	DO1+	Digitalausgang 1

5.1.3 RELAISKLEMMEN

Tabelle 31. 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	

5.1.4 STO-KLEMMEN (SAFE TORQUE OFF)

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

Tabelle 32. E/A-Klemmensignale für die STO-Funktionen.

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

5.1.5 BESCHREIBUNG ZUSÄTZLICHER ECHOANSCHLÜSSE

In diesem Absatz finden Sie die Beschreibung der zusätzlichen Echoanschlüsse für die E/A-Klemmen und den HMI-Anschluss.

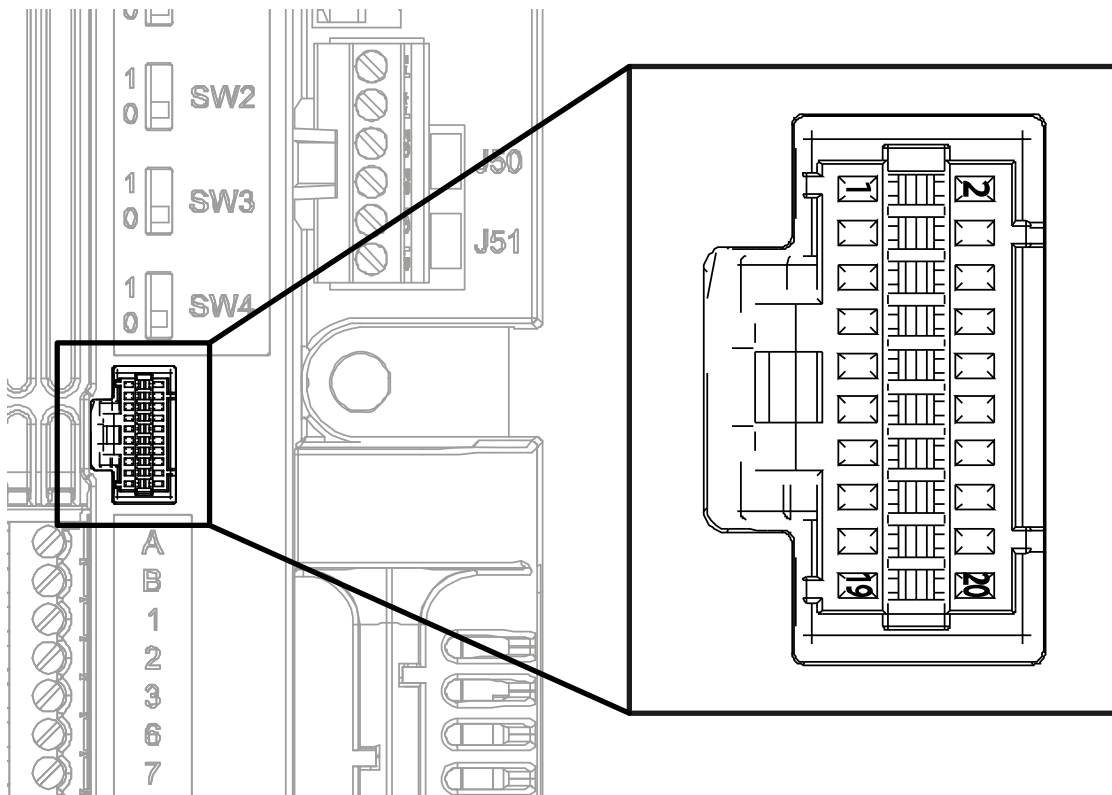


Abbildung 26. Der auf der Steuerkarte montierte E/A-Fern-Echoanschluss.

In Abbildung 26 wird der Molex®-Anschluss für die E/A-Klemmen gezeigt. In der Steuereinheit ist die Position dieses Anschlusses mit 11 angegeben, wie in Abbildung 21 und Abbildung 23 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 27.

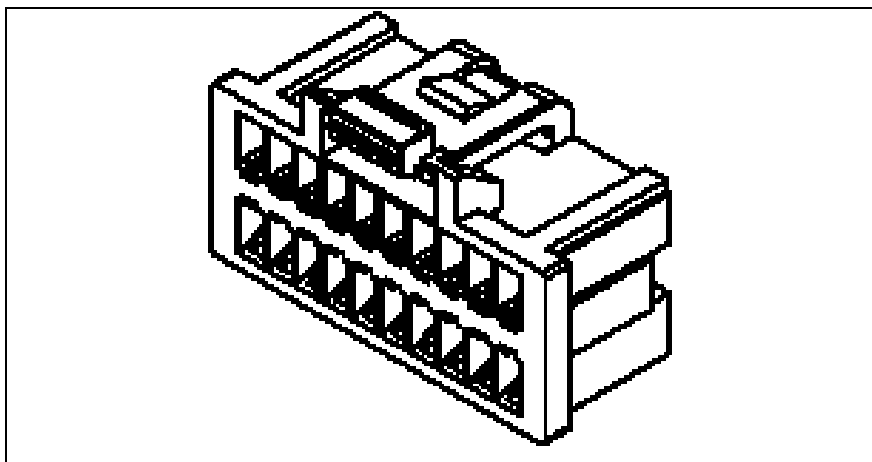


Abbildung 27. Steckergehäuse für E/A-Fern-Echo-Anschluss.

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

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

Tabelle 33. Beschreibung des E/A-Fern-Anschlusses.

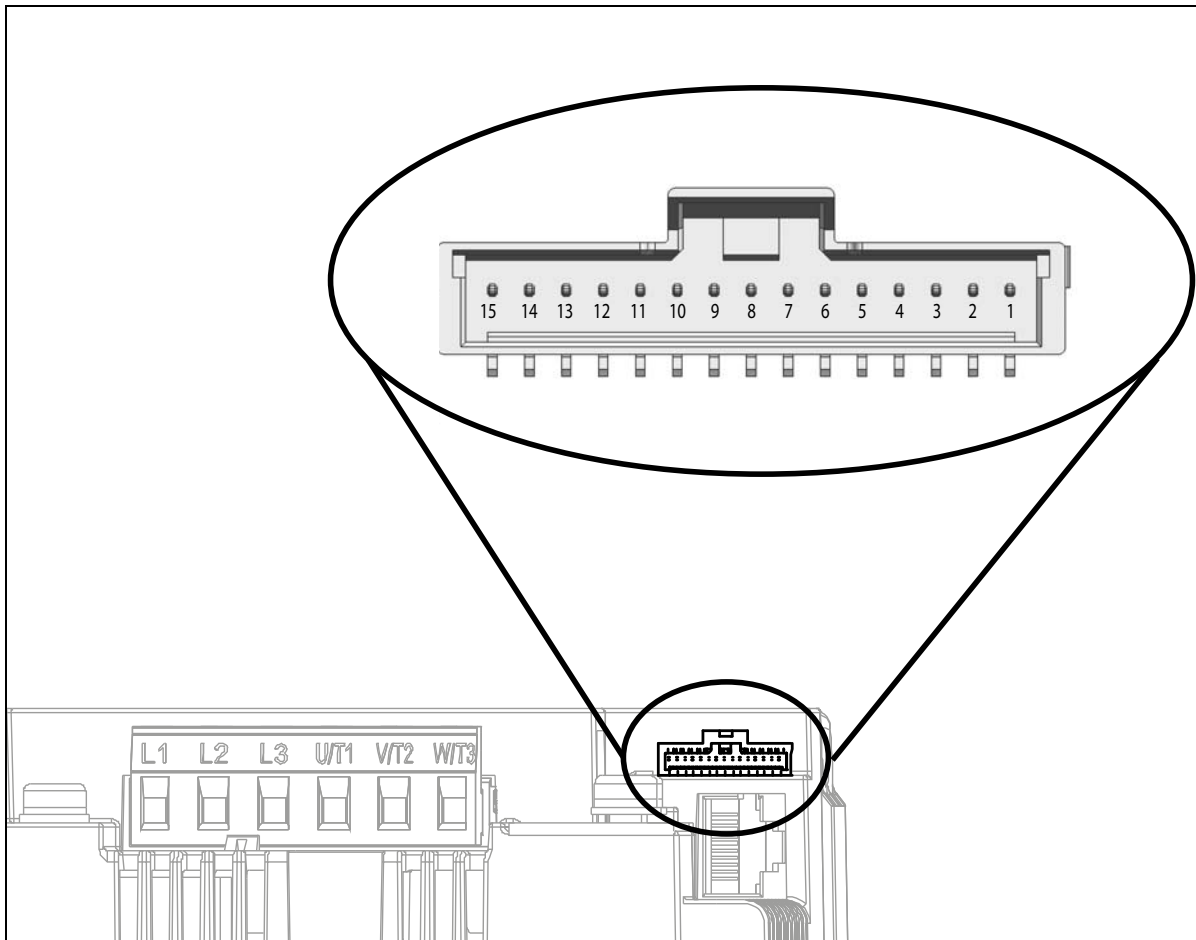


Abbildung 28. HMI-Fernanschluss.

In Abbildung 28 wird der Molex[®]-Anschluss für die HMI-Klemmen gezeigt. In der Steuereinheit ist die Position dieses Anschlusses mit 8 angegeben, wie in Abbildung 21 und Abbildung 23 gezeigt. Der Steckverbindertyp ist eine Stiftleiste Pico-Clasp[™] für Kabel-an-Karte-Anschluss, SMT, einreihig, vertikal mit Formschlusssicherung. Der Code von Molex[®] ist: 501331-1507.

Der Gegenverbinder ist eine Pico-Clasp[™]-Buchse (Crimpgehäuse) für Kabel-an-Karte-Anschluss, einreihig, mit Formschlusssicherung, 15 Schaltkreise. Der Code von Molex[®] ist: 501330-1500.

Dieser Anschluss muss verwendet werden, um HMI über Echoklemmen an die Steuereinheit anzuschließen. In der folgenden Tabelle wird die Entsprechung der Kontakte dieses Anschlusses und der HMI-Klemmen des VACON[®] 20 CP gezeigt.

Pin-Nummer im RJ45-Stecker	Pin-Nummer im Echoanschluss	Signal	Beschreibung
2	15	+24 V	Tafelversorgung
6	14	+3,3 V	Tafelversorgung
5	13	GND	Masse
1	12	Keyp_TX+	RS422 (Anschluss für Steuertafelkommunikation)
4	11	Keyp_TX-	
3	10	Keyp_RX+	
7	9	Keyp_RX-	
8	8	Led_CTRL1	Steuersignal für LED1
-	7	Led_CTRL2	Steuersignal für LED2
-	6	Led_CTRL3	Steuersignal für LED3
-	5	FAN+	Plus für externen Lüfter (+24 V)
-	4	FAN-	Masse für externen Lüfter
-	3	nc	nicht angeschlossen
-	2	nc	nicht angeschlossen
-	1	nc	nicht angeschlossen

Tabelle 34. Beschreibung des HMI-Fernanschlusses mit RJ45-Entsprechungen.

5.1.6 LED-VERARBEITUNG

Da der VACON® 20 Cold Plate oft auch ohne Steuertafel eingesetzt wird, befinden sich an der Kunststoffabdeckung des Umrichters 4 Status-LEDs. Siehe Bild unten.

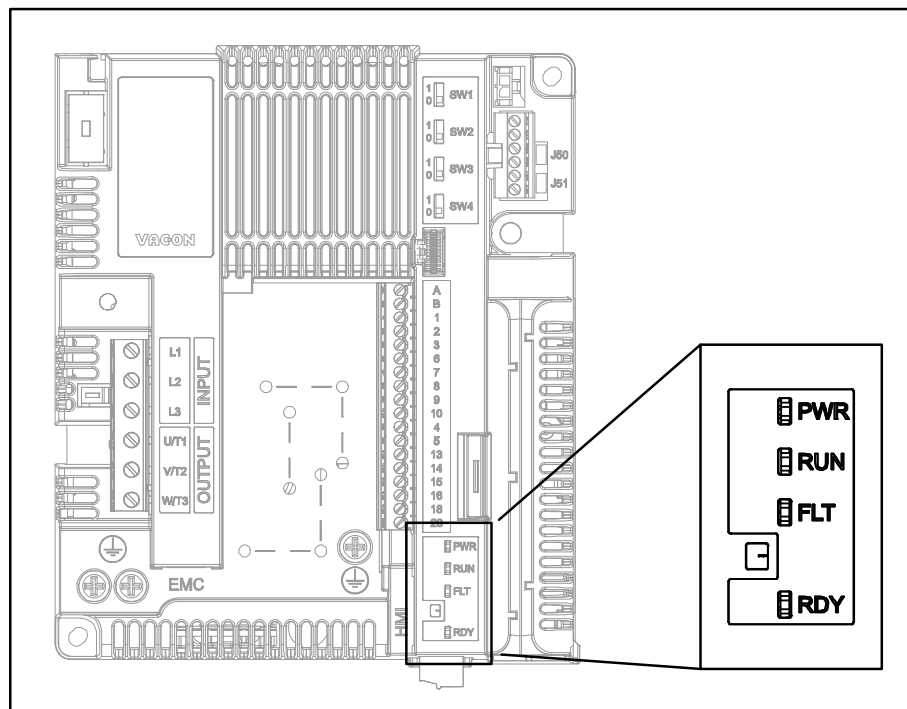


Abbildung 29. LED-Position auf der MS2-Abdeckung.

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.

5.1.7 AUSWAHL VON ANSCHLUSSFUNKTIONEN ÜBER DIP-SCHALTER

Der VACON® 20 Cold Plate-Umrichter enthält vier sogenannte *Schalter*, mit denen jeweils zwei Funktionen ausgewählt werden können. Die Funktionen der schattierten Anschlussklemmen in Tabelle 30 können über die DIP-Schalter geändert werden.

Die Schalter haben 2 Positionen: 0 und 1. In Abbildung 30 sehen Sie, wo sich die Schalter befinden. Setzen Sie die Schalter Ihren Anforderungen entsprechend.

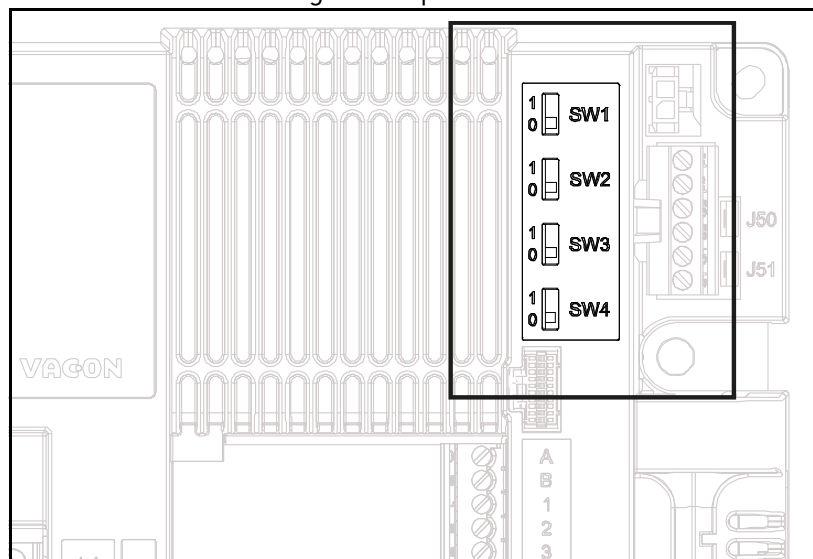


Abbildung 30. DIP-Schalter.

5.1.7.1 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 30. 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“.

5.1.7.2 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.

5.1.7.3 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 CP das letzte Gerät am Netz ist, muss dieser Schalter auf die Position „0“ gestellt werden. Die Standardposition für SW4 ist „0“.

5.2 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.

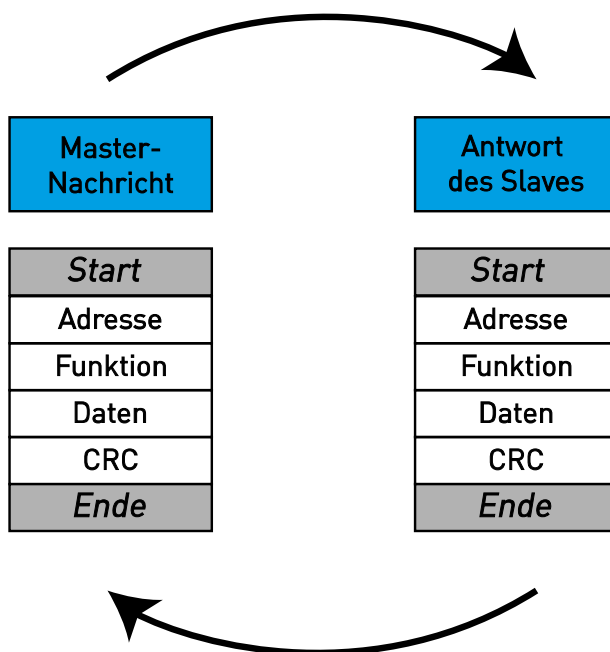


Abbildung 31. Grundlegende Struktur eines Modbus-Frames.

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, auf die ein Slave abhängig vom Inhalt der Nachricht reagiert und antwortet. 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.

5.2.1 MODBUS RTU-PROTOKOLL

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, 1.200, 2.400, 4.800, 9.600, 19.200, 38.400 und 57.600 Baud
	Adressen	1 bis 247

Tabelle 35.

Der VACON® 20 CP-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 32.

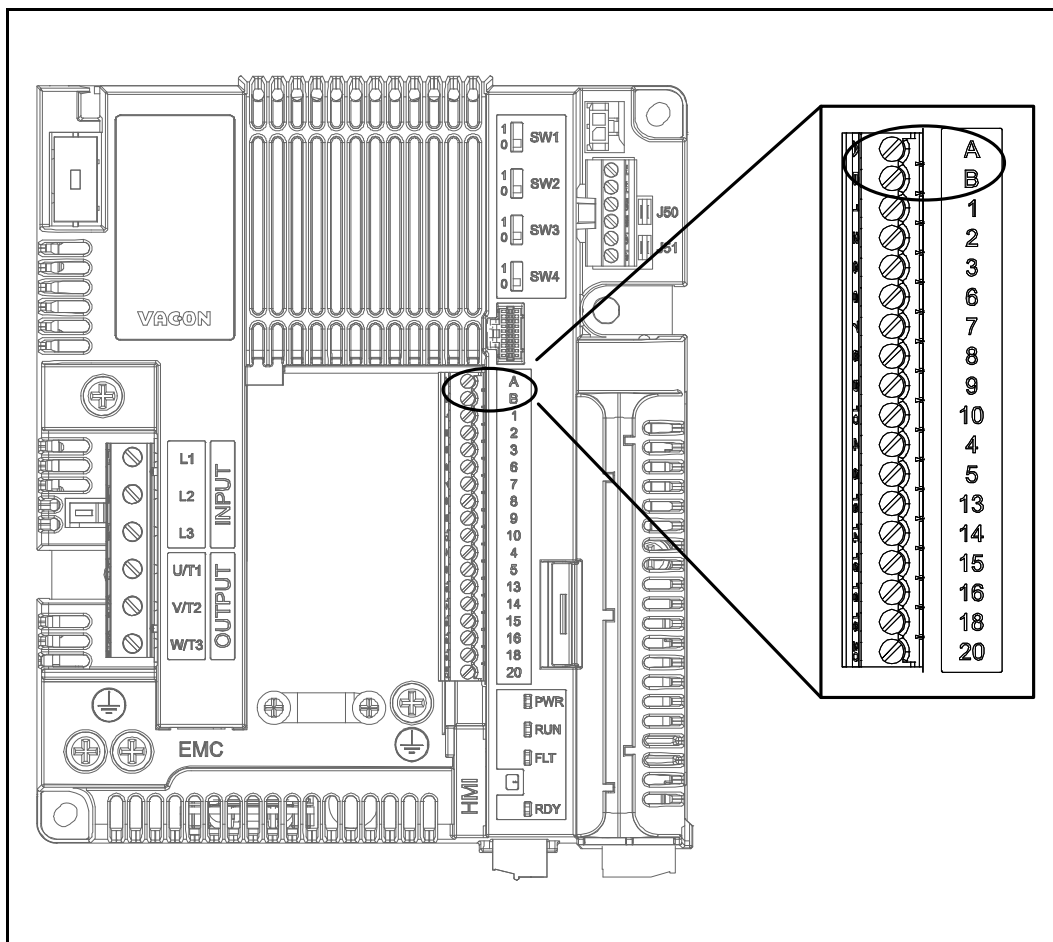
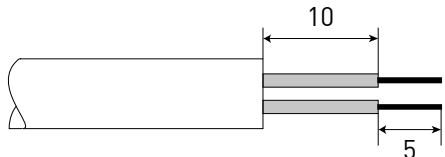
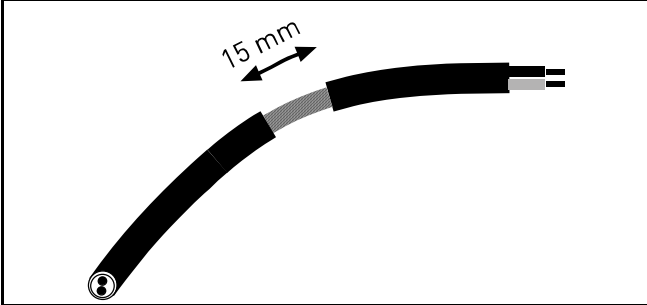
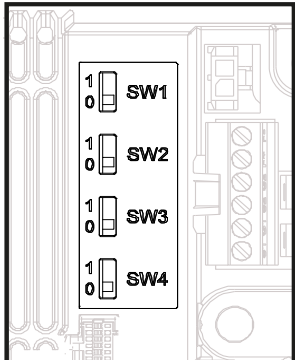


Abbildung 32. Position der RS485-Klemmen am E/A-Standardklemmenanschluss.

5.2.2 VORBEREITUNG AUF DIE RS485-NUTZUNG

<p>1</p>	<p>Entfernen Sie ca. 15 mm der Isolierung vom RS485-Kabel (siehe Spezifikationen auf Tabelle 35), 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 zugehörigen Klemmen des Standardklemmenblocks am VACON® 20 CP-Frequenzumrichter, die Klemmen A und B (A = minus, B = plus), 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 Cold Plate-Frequenzumrichter das letzte Gerät am Bus ist, muss der Busabschluss eingerichtet werden. Rechts neben den Steueranschlüssen befinden sich die Schalter (siehe Abbildung 30). 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:



Wenn der VACON[®] 20 CP mit dem Netzpotenzial verbunden ist, stehen die Bauteile und Platinen im Inneren des Umrichters (ausgenommen die galvanisch getrennten E/A-Klemmen) unter Spannung. **Der Kontakt mit diesen spannungsführenden Teilen ist äußerst gefährlich und kann zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod führen.**



Die Motoranschlussklemmen **U, V, W** und die Anschlussklemmen für den Bremswiderstand **sind stromführend**, sobald der VACON[®] 20 CP-Umrichter an das Stromnetz angeschlossen ist, **auch wenn der Motor nicht arbeitet.**



Die Steuereingangs-/ausgangsklemmen sind vom Netzpotenzial isoliert. An den **Relaisausgangsklemmen und anderen E/A-Klemmen kann jedoch eine gefährliche Steuerspannung anliegen**, auch wenn der VACON[®] 20 CP-Umrichter vom Stromnetz getrennt 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 CP-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:

Tabelle 36.

<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 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 Schutz Erde 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 Start/ Stopp-Schalter in der Stopp-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.

6.2.1 ÄNDERUNG DER EMV-SCHUTZKLASSIFIZIERUNG – DREIPHASIGE VERSION MS2

1

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

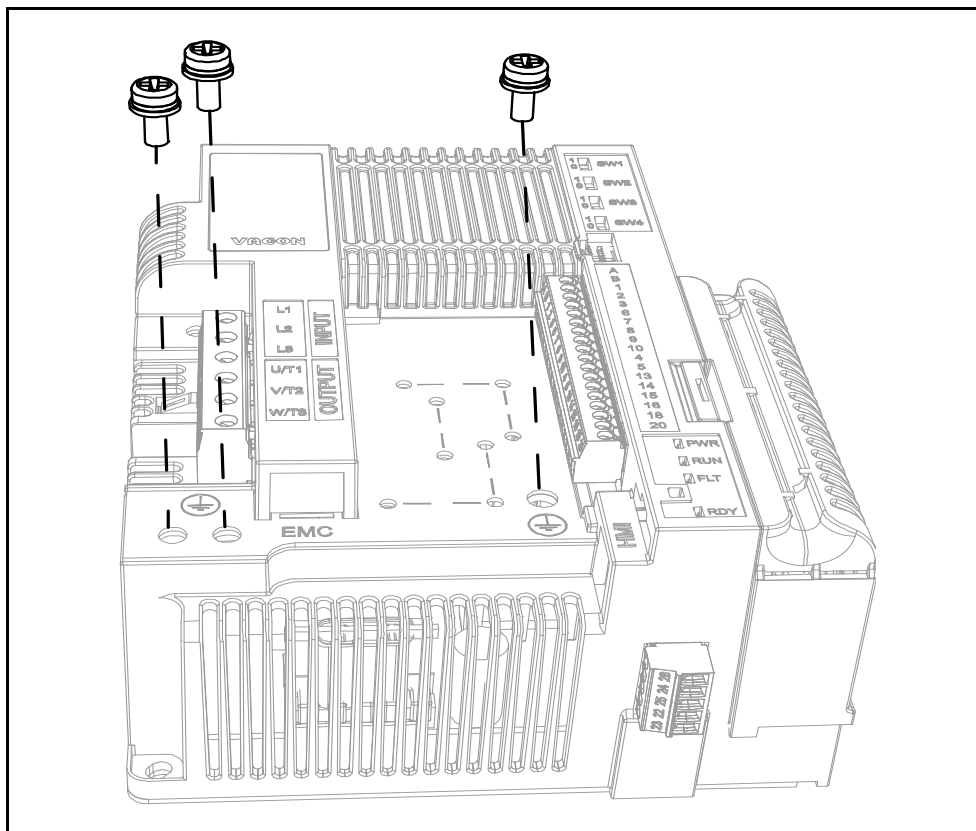


Abbildung 33. Änderung der EMV-Klassifizierung bei MS2 (dreiphasige Version).

2 Entfernen Sie die EMV-Platte von der Einheit. Anschließend heben Sie die Platte mit einer Zange an, um die EMV-Platte von der Erdung zu trennen. Siehe Abbildung 34.
 Anschließend verbinden Sie die EMC-Platte wieder mit der Einheit.

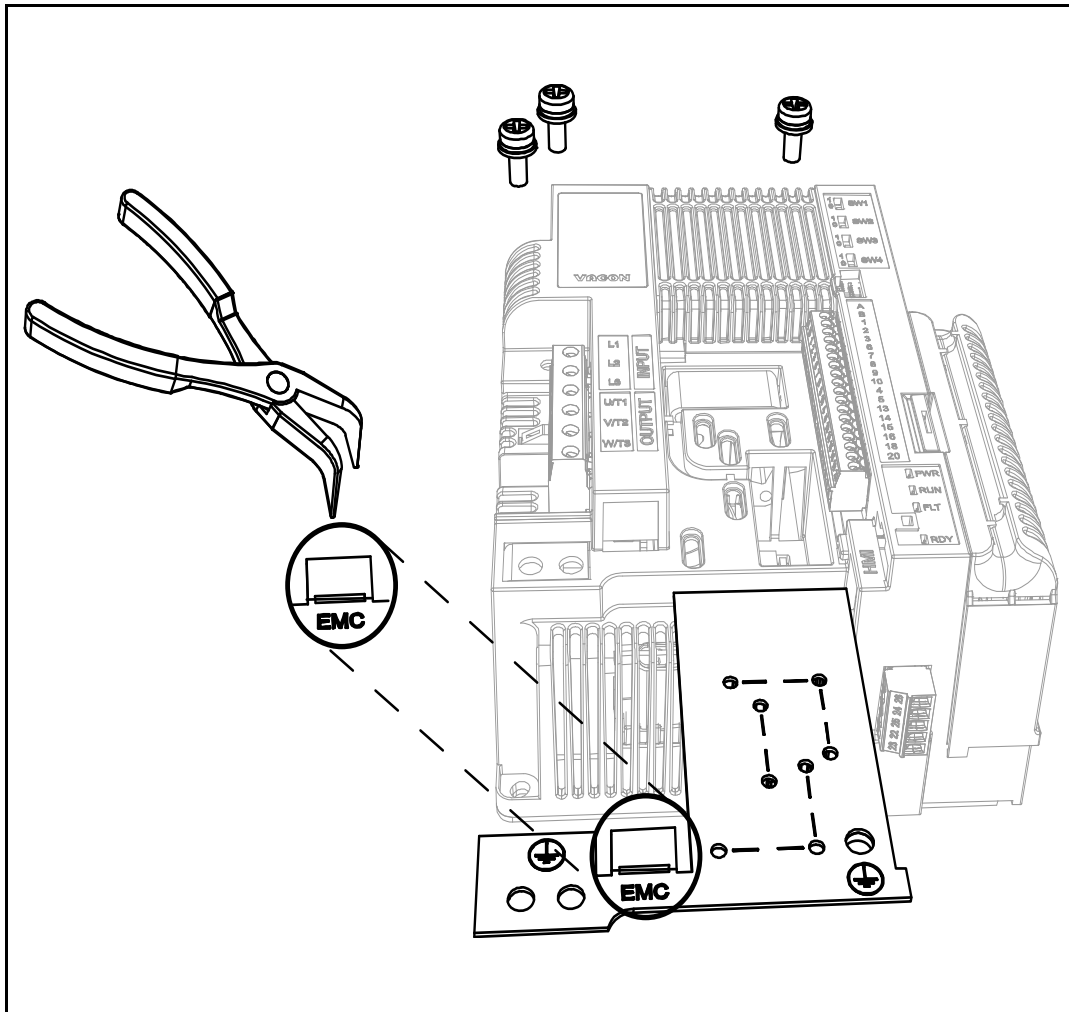


Abbildung 34. Änderung der EMV-Klassifizierung bei MS2 (dreiphasige Version).

6.2.2 ÄNDERUNG DER EMV-SCHUTZKLASSIFIZIERUNG – EINPHASIGE VERSION MS2

1

Entfernen Sie die EMV-Schraube, wie in Abbildung 35 gezeigt.

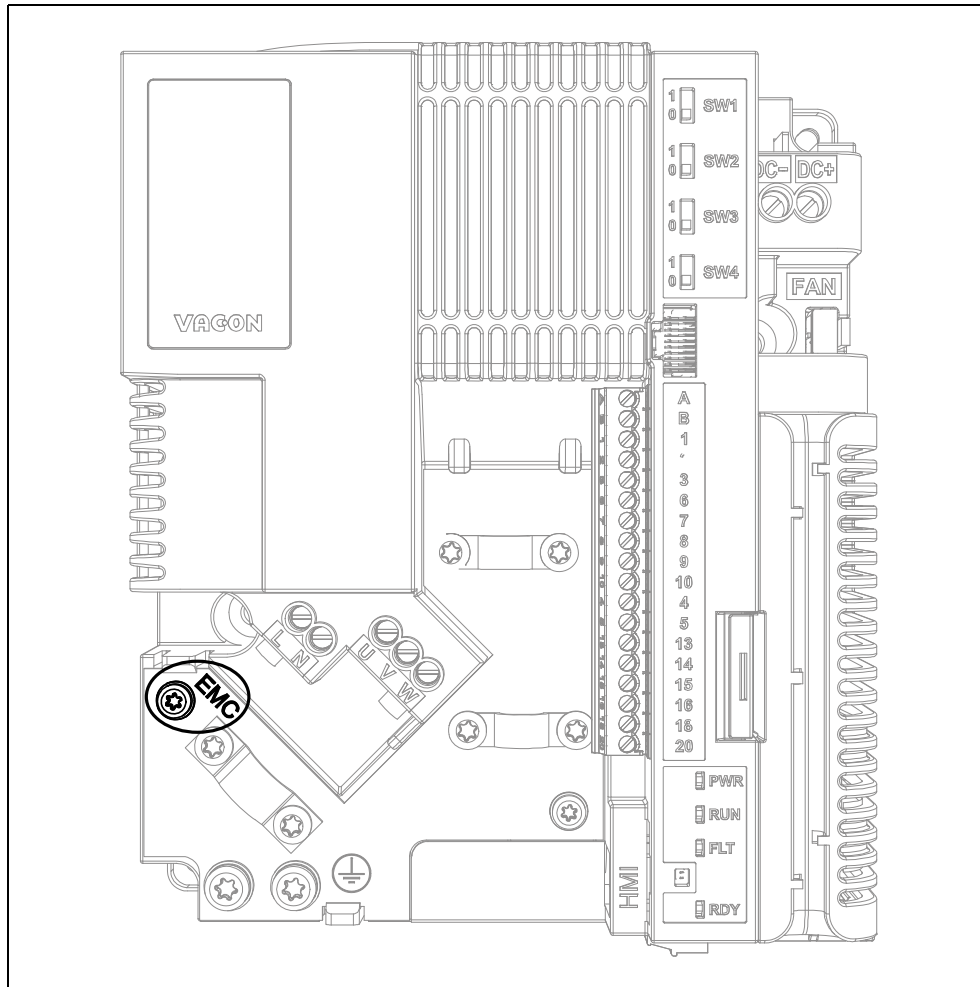


Abbildung 35. Änderung der EMV-Klassifizierung bei MS2 (einphasige Version).

6.2.3 ÄNDERUNG DER EMV-SCHUTZKLASSIFIZIERUNG – MS3

1

Entfernen Sie die EMV-Schraube, wie in Abbildung 36 gezeigt.

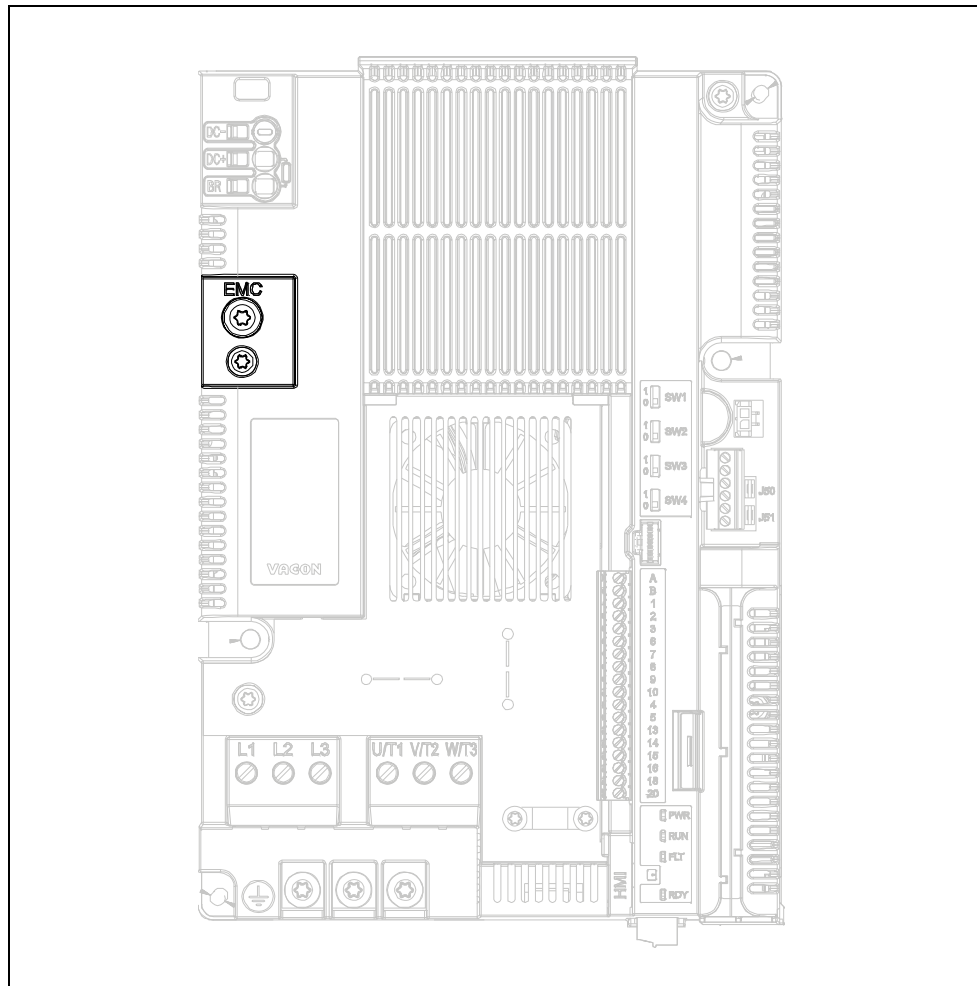


Abbildung 36. Änderung der EMV-Klassifizierung bei MS3.

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

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 die Netzkabel von den Anschlussklemmen L1 (L), L2 (N) und L3 des Frequenzumrichters und vom Netz. 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 1.000 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 37.

Wartungsintervall	Wartungsmaßnahme
Regelmäßig und entsprechend dem allgemeinen Wartungsintervall	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen der Anzugsmomente von Anschlussklemmen
6 bis 24 Monate (abhängig von der Umgebung)	<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 der Türfilter bei Schrankeinbau
24 Monate	<ul style="list-style-type: none"> Reinigen des Kühlkörpers
12 bis 24 Monate	<ul style="list-style-type: none"> Laden der Kondensatoren nur nach langen Lagerzeiten oder langen Stillstandzeiten ohne Stromversorgung: Wenden Sie sich an einen VACON®-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. Die DC-Stromversorgung ist an die Klemmen DC+/DC– des DC-Zwischenkreises anzuschließen.

Anweisung zum Einschalten der MS02-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 x Un 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

Netzspannung 3AC 208–240 V							
	Frequenzumrichtertyp	Eingangstrom [A]	Belastbarkeit			Motorwellenleistung	
			Dauernennstrom I_N [A]	50 % Überlaststrom [A]	Max. Strom I_S	230 V	230 V
						[kW]	[HP]
MS2	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
MS3	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

Tabelle 38. Leistungsdaten des VACON® 20 CP, Versorgungsspannung 3AC 208–240 V.

HINWEIS: Die Nennströme bei Umgebungstemperaturen (in Tabelle 38) werden nur dann erreicht, wenn die Schaltfrequenz dem werkseitig festgelegten Standardwert entspricht oder darunter liegt.

7.1.2 NETZSPANNUNG 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]
MS2	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

Tabelle 39. Leistungsdaten des VACON® 20 CP, Versorgungsspannung 1AC 208–240 V.

HINWEIS: Die Nennströme bei Umgebungstemperaturen (in Tabelle 39) werden nur dann erreicht, wenn die Schaltfrequenz dem werkseitig festgelegten Standardwert entspricht oder darunter liegt.

7.1.3 NETZSPANNUNG 3AC 380–480 V

Netzspannung 3AC 380–480 V, 50/60 Hz							
	Frequenz- umrichtertyp	Eingangs- strom [A]	Belastbarkeit			Motorwellenleistung	
			Dauernennstrom I_N [A]	50 % Überlaststrom [A]	Max. Strom I_S	400 V	480 V
						[kW]	[HP]
MS2	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
MS3	0009	11,5	9,0	13,5	18,0	4,0	5,0
	0012	14,9	12,0	18,0	24,0	5,5	7,5
	0016	20	16,0	24,0	32,0	7,5	10,0

Tabelle 40. Leistungsdaten des VACON® 20 CP, Versorgungsspannung 3AC 380–480 V.

HINWEIS: Die Nennströme bei Umgebungstemperaturen (in Tabelle 40) 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 $150\% \cdot I_N$ 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.

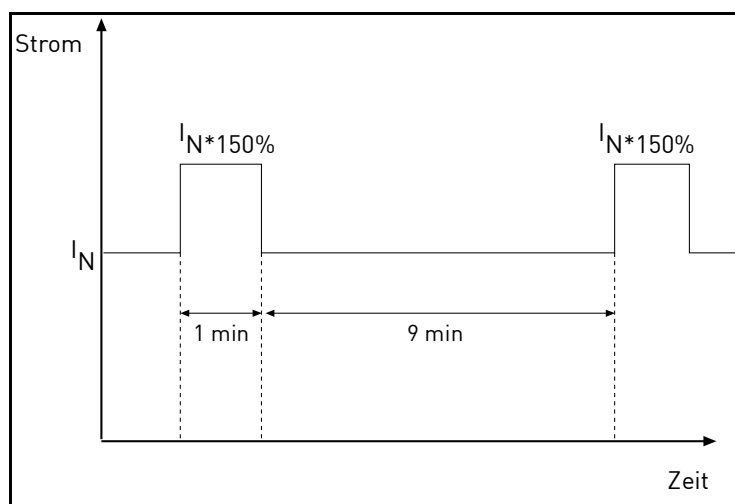


Abbildung 37. Hohe Überlast.

7.2 BREMSWIDERSTÄNDE

7.2.1 INTERNER BREMSWIDERSTAND

Der interne Bremswiderstand ist erhältlich mit folgendem Plus-Code:

+DBIR (Dynamic Brake Internal Resistance, interner dynamischer Bremswiderstand)

Tabelle 41. Interne Bremswiderstandsbemessung, 3AC 380–480 V

Interner Bremswiderstand	Technische Daten
MS2	1500 Ohm 460 W
MS3	Nicht verfügbar

7.2.2 EXTERNER 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 Bremswiderstandswerte für VACON® 20 CP-Frequenzumrichter:

Netzspannung 3AC 208–240 V, 50/60 Hz		
Schaltschrank	Typ	Empfohlener Mindestbremswiderstand [Ohm]
MS2	0004	50
	0005	50
	0007	50
MS3	0011	25
	0012	25
	0017	25

Tabelle 42. Externe Bremswiderstandsbemessungen, 3AC 208–240 V.

Netzspannung 3AC 380–480 V, 50/60 Hz		
Schaltschrank	Typ	Empfohlener Mindestbremswiderstand [Ohm]
MS2	0003	100
	0004	100
	0005	100
	0006	100
	0008	100
MS3	0009	50
	0012	50
	0016	50

Tabelle 43. Externe Bremswiderstandsbemessungen, 3AC 380–480 V.

7.3 VACON® 20 CP – TECHNISCHE DATEN

Netzanschluss	Eingangsspannung U_{in}	3AC 208–240 V 1AC 208–240 V 3AC 380–480 V
	Eingangsspannungstoleranz	–15 % bis +10 % kontinuierlich
	Eingangsfrequenz	50/60 Hz
	Eingangsfrequenz Toleranz	45–66 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	Als Standard erhältlich in einphasigen MS2-Gehäusen und MS3
Motoranschluss	Ausgangsspannung	0– U_{in}
	Nennausgangsstrom	I_N : Gehäusetemperatur max. +70 °C. Siehe Kapitel 7.1.
	Überlast-Ausgangsstrom	1,5 x I_N (1 min/10 min)
	Anlaufstrom	I_S für 2 s alle 20 s ($I_S = 2,0 * I_N$)
	Ausgangsfrequenz	0–320 Hz
	Frequenzauflösung	0,01 Hz
	Schutzart	I
	Motoreigenschaften	AC-Käfigläufermotoren Dauermagnetmotoren
	Kabeltyp	Abgeschirmtes Motorkabel
	Maximale Kabellänge	30 m
Steuerung Eigenschaften	Schaltfrequenz	Programmierbar 2–16 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	8–320 Hz
	Beschleunigungszeit	0,1–3.000 s
	Bremszeit	0,1–3.000 s
	Bremsen	Der Bremschopper ist Standard bei allen dreiphasigen Baugrößen. Externer Bremswiderstand optional.
Steuerung Anschlüsse	Siehe Kapitel 5.	

Kommunikation 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 Front (POWER, RUN, FAULT, READY)
	Gehäusebetriebs-temperatur	-10 °C (keine Eisbildung) bis +70 °C
	Lagertemperatur	-40 °C bis +85 °C
	Relative Luftfeuchtigkeit	0 bis 95 % RH, keine Kondensation, keine Korrosion, kein Tropfwasser
	Verschmutzungsgrad	PD2
Umgebungs- bedingungen	Aufstellungshöhe	100 % Belastbarkeit (keine Leistungsabminderung) bis max. 1.000 m, Leistungsabminderung 1 %/100 m bei 1.000–3.000 m
	Schutzgrad	MS2 (dreiphasige Version): IP00 MS2 (einphasige Version): IP20 MS3: IP20
	Stationäre Schwingung: Sinusförmig	MS2 (dreiphasige Version): 3 Hz ≤ f ≤ 9 Hz: 10 mm 9 Hz ≤ f ≤ 200 Hz: 3 g [3M7 nach IEC 60721-3-3]
		MS2 (einphasige Version) und MS3: 3 Hz ≤ f ≤ 8,43 Hz: 7,5 mm 8,43 Hz ≤ f ≤ 200 Hz: 2g [3M6 nach IEC 60721-3-3]
	Schock/Aufprall:	MS2 (dreiphasige Version): 25 g / 6 ms [3M7 nach IEC 60721-3-3]
		MS2 (einphasige Version) und MS3: 25 g / 6 ms [3M6 nach IEC 60721-3-3]
Richtlinien	EMV	2004/108/EG
	Low Voltage	2006/95/EG
	RoHS	2002/95/EG
	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. Kann bei entsprechender Eignung von Gehäuse und Verkabelung C1 sein.	
Der Frequenzumrichter kann auf Kategorie C4 angepasst werden.				
Produktionsqualität	Sicherheit	EN 61800-5-1		
	ISO 9001			
Zulassungen	Funktionssicherheit	TÜV-getestet		
	Elektrische Sicherheit	TÜV-getestet		
	EMV	TÜV-getestet		
	USA, Kanada	cURus-Zulassung Dateinummer E171278		
Konformitäts- erklärung	Korea	KC-Zeichen		
	Australia	RCM-Konformitätserklärung		
	Europa	EG-Konformitätserklärung		
	Grenzwert für Unterspannungsauslösung	Abhängig von Versorgungsspannung (0,8775 x Versorgungsspannung): Versorgungsspannung 400 V: Auslösegrenzwert 351 V Versorgungsspannung 480 V: Auslösegrenzwert 421 V Versorgungsspannung 240 V: Auslösegrenzwert 211 V		
Schutzfunktionen	Erdschlussschutz	Ja		
	Netzüberwachung	Ja		
	Motorphasenüberwachung	Ja (in der 1-phasigen Version nicht verfügbar)		
	Überstromschutz	Ja		
	Geräteübertemperatur-schutz	Ja		
	Motorüberlastschutz	Ja		
	Motorblockierschutz	Ja		
	Motorunterlastschutz	Ja		
	Kurzschluss-Schutz für Referenzspannungen von +24 V und +10 V	Ja		
	Motortemperaturschutz	Ja (durch PTC mit optionaler Karte)		

Tabelle 44. Technische Daten VACON® 20 Cold Plate.

7.3.1 TECHNISCHE INFORMATIONEN ZU STEUERANSCHLÜSSEN

Standard-E/A-Klemmen		
Klemme	Signal	Technische Angaben
A	RS485	Differenzempfänger/-geber Busabschlusswiderstand mit DIP-Schaltern festlegen (siehe Kapitel 5)
B	RS485	
1	Sollwert Spannungsversorgung	+10 V, $\pm 5\%$; maximaler Strom 10 mA
2	Analogeingang, Spannung bzw. Strom	Analogeingangskanal 1 0 bis +10 V ($R_i = 200\text{ k}\Omega$) 0/4–20 mA ($R_i = 250\ \Omega$) Auflösung 0,05 %, Genauigkeit $\pm 1\%$ V-/mA-Auswahl über DIP-Schalter (siehe Kapitel 5). Werkeinstellung 0 bis +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, $\pm 10\%$, 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. 1.000 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 $R_i = \text{min. } 4\text{ k}\Omega$ 15–30 V = „1“ 0–5 V = „0“
9	Digitaleingang 2	
10	Digitaleingang 3	
4	Analogeingang, Spannung bzw. Strom	Analogeingangskanal 2 0 bis +10 V ($R_i = 200\text{ k}\Omega$) 0/4–20 mA ($R_i = 250\ \Omega$) Auflösung 0,05 %, Genauigkeit $\pm 1\%$ 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 $R_i = \text{min. } 4\text{ k}\Omega$ 15–30 V = „1“ 0–5 V = „0“
15	Digitaleingang 5	
16	Digitaleingang 6	
18	Analogsignal (\pm 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 45. Technische Informationen zu Standard-E/A-Klemmen.

Relaisklemmen		
Klemme	Signal	Technische Angaben
22	Relaisausgang 1*	Schaltvermögen (nur geerdetes Netz zulässig) 250 VAC/3 A
23		
24	Relaisausgang 2*	Schaltvermögen (nur geerdetes Netz zulässig) NO 250 VAC/5 A NC 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

Tabelle 46. Technische Informationen über Relais.

8. OPTIONEN

8.1 VACON® STEUERTAFEL MIT 7-SEGMENT-DISPLAY

Die Textsteuertafel ist als Option für den VACON® 20 CP erhältlich. Die Steuertafel bildet die Schnittstelle zwischen dem VACON® 20 CP-Frequenzumrichter und dem Benutzer.

Hauptschalter nur für Wechselstrom. Nicht für Gleichspannung verwenden.

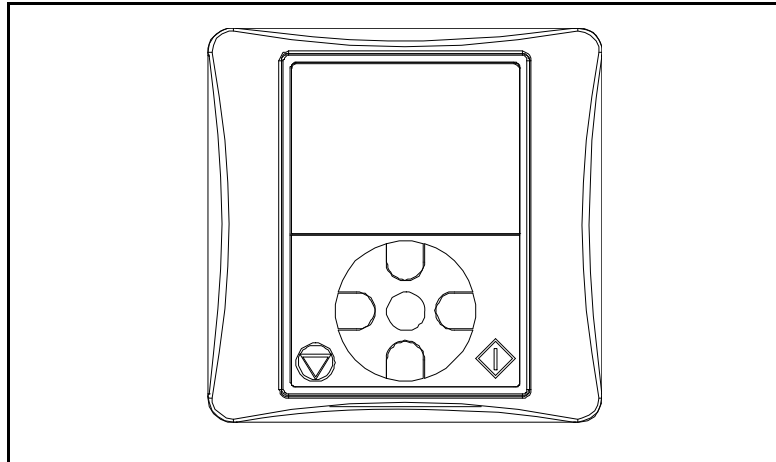


Abbildung 38. Textsteuertafel.

Bestellnummer	Beschreibung	Optionstyp
VACON-PAN-HMTX-MC06-CP	Abnehmbare/magnetisch befestigte IP66-Textsteuertafel mit Kabel, l = 1 m/39,37"	Zusatzoption

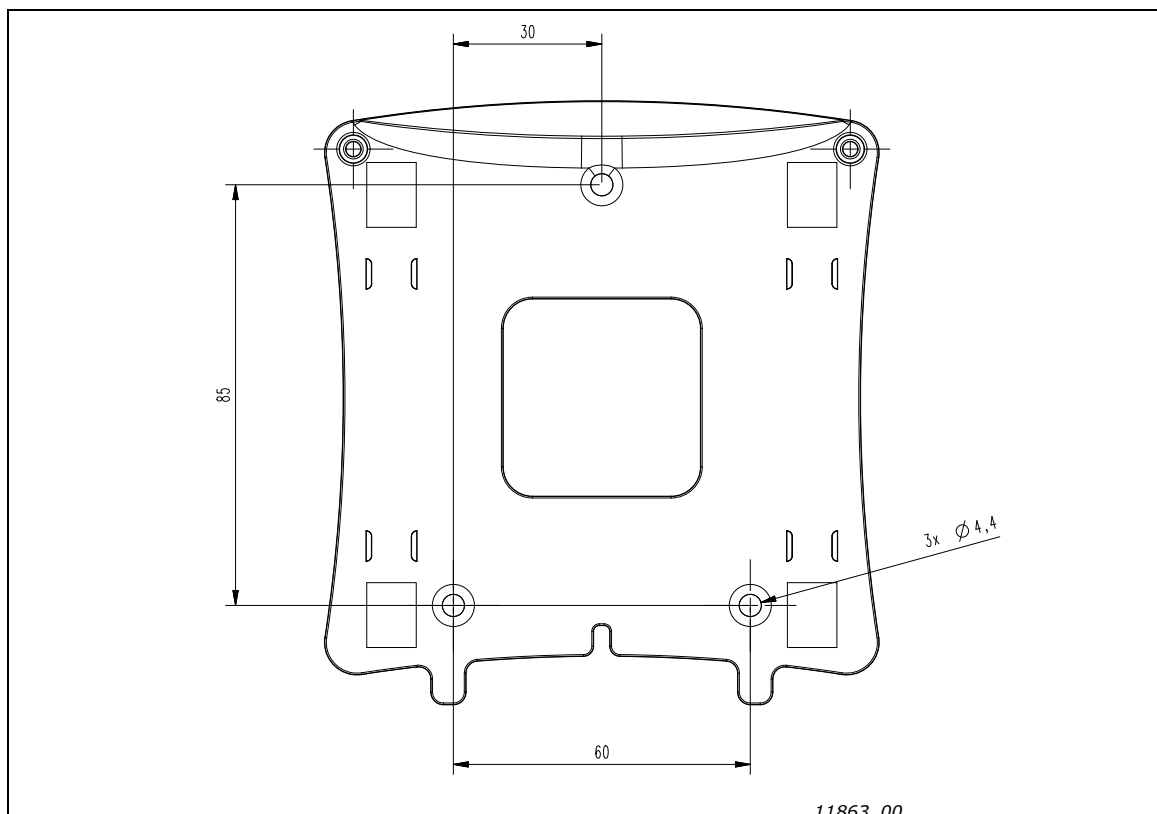


Figure 39. Abmessungen der Display-Halterung für Wandmontage

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.

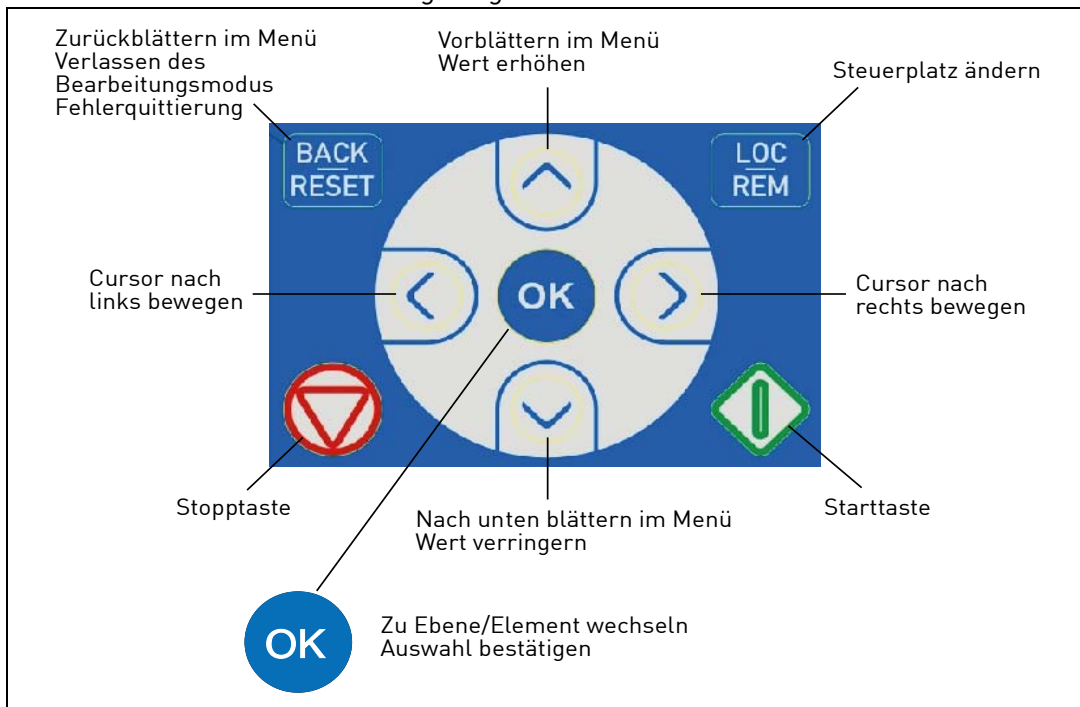


Abbildung 40. Tasten der Steuertafel

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.

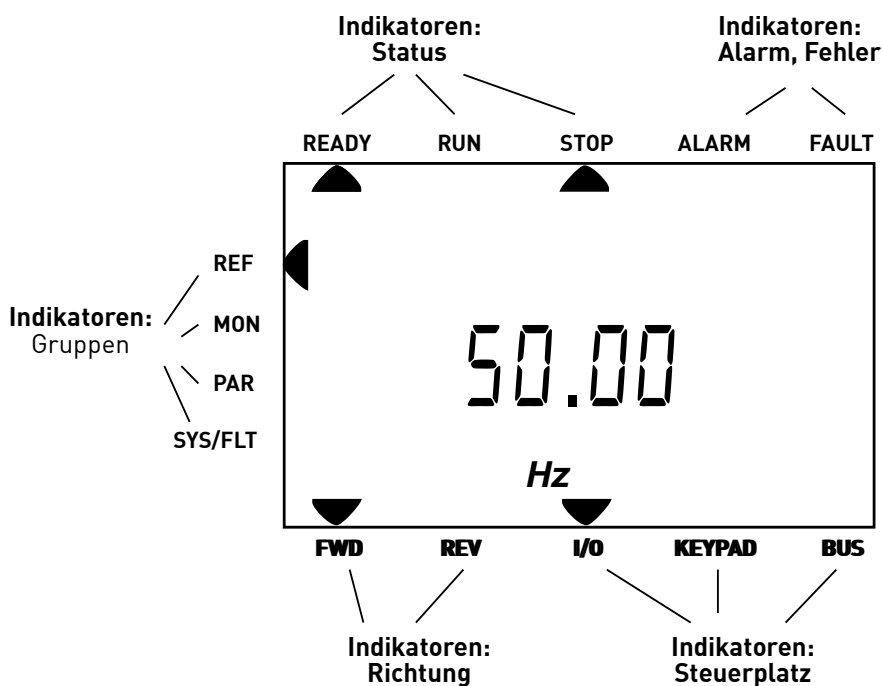


Abbildung 41. Steuertafel-Display.

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 41 ist das REF-Menü aktiv. In der nachfolgenden Tabelle wird die Struktur des Hauptmenüs gezeigt:

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

Tabella 47. Steuertafelmenüs.

8.4 VERWENDEN DER STEUERTAFEL

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

8.4.1 HAUPTMENÜ

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

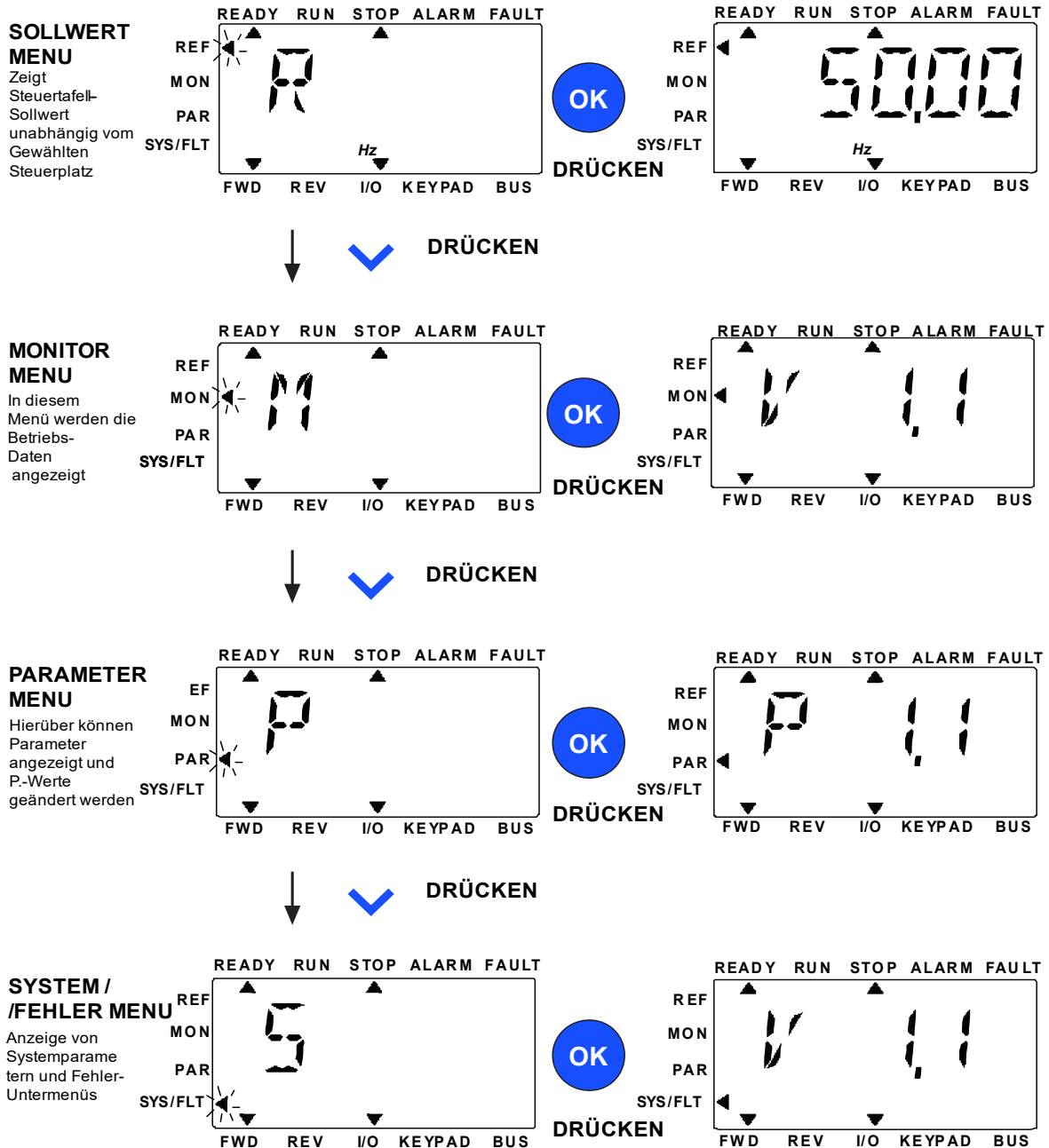


Abbildung 42. Das Hauptmenü des VACON® 20 CP.

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. Bei dem VACON® 20 CP-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

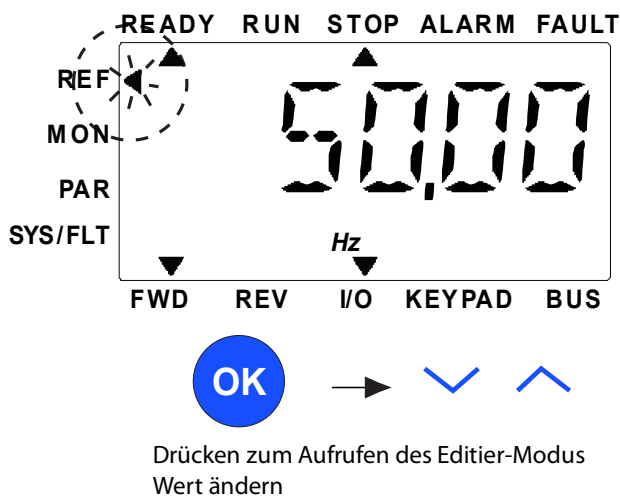


Abbildung 43. Sollwertmenü.

Wechseln Sie mit der NACH OBEN-/NACH UNTEN-Taste in das Menü „Sollwerte“ (siehe Abbildung 42). Der Sollwert kann wie in Abbildung 43 gezeigt mit der NACH OBEN-/NACH UNTEN-Taste geändert werden.

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 CP angezeigt, können jedoch nicht bearbeitet werden. Die Überwachungswerte sind im Anwendungshandbuch aufgelistet.

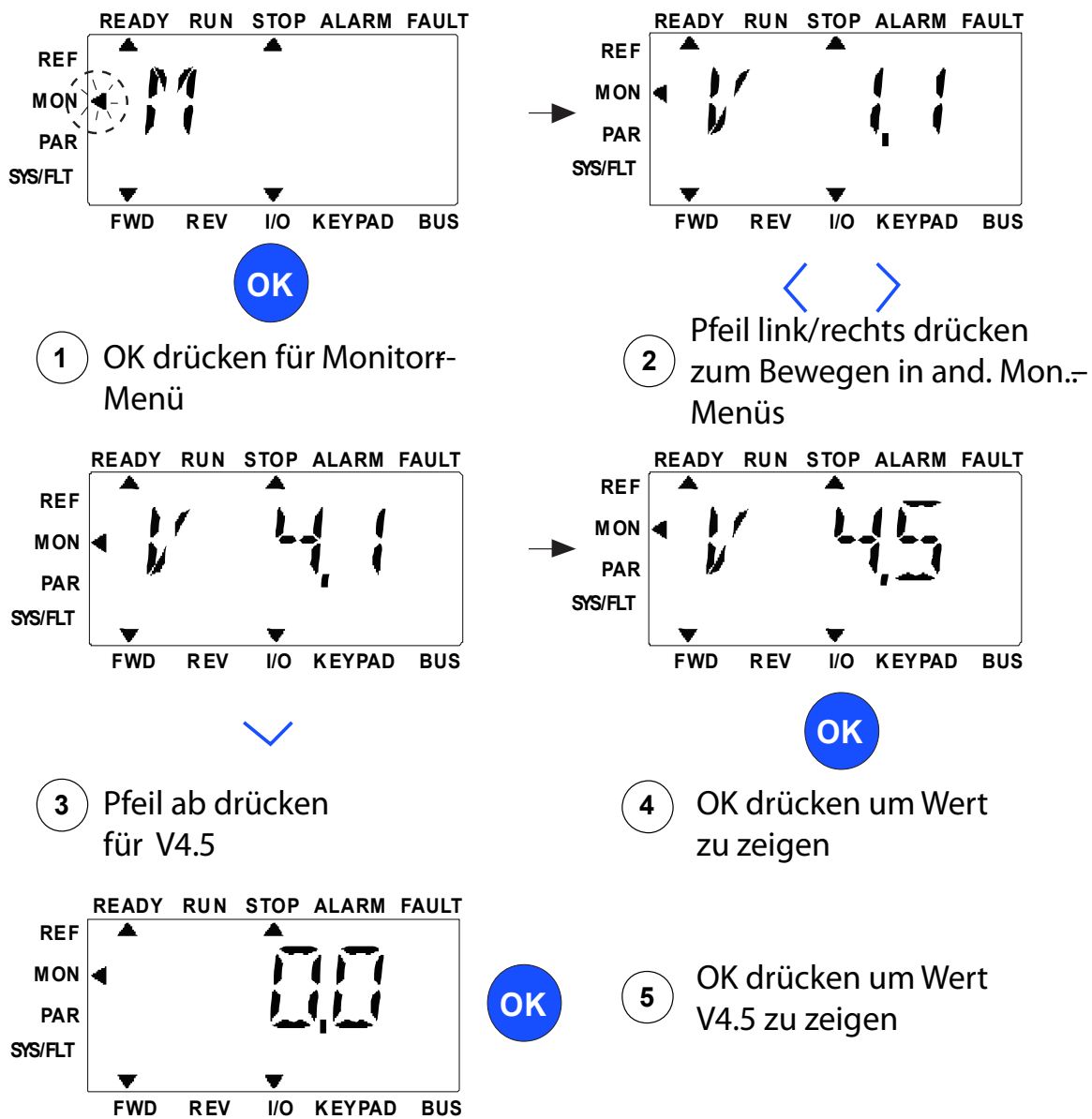


Abbildung 44. Überwachungsmenü.

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 44 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:

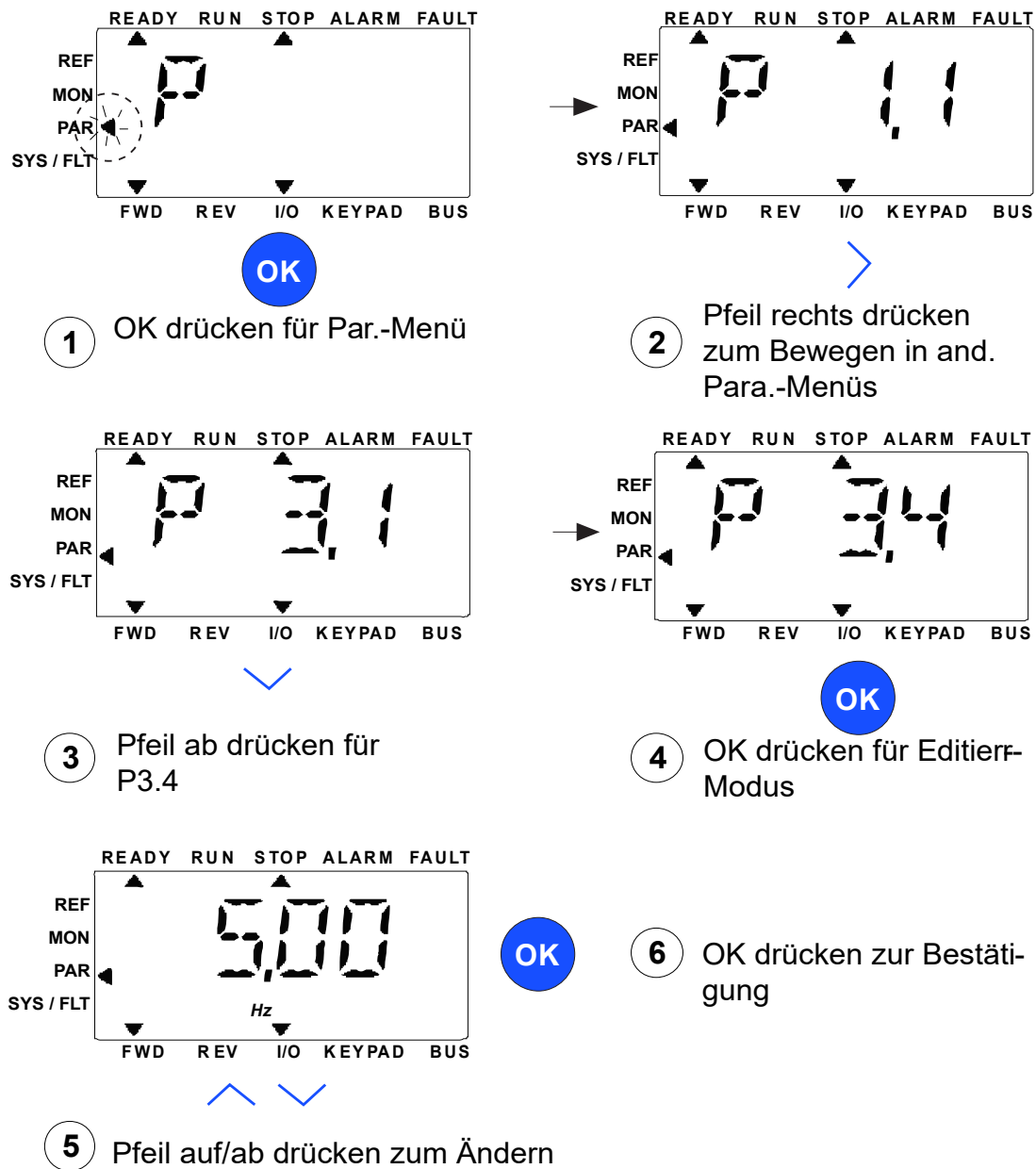


Abbildung 45. Parametermenü

Gehen Sie zum Ändern eines Parameterwerts folgendermaßen vor:

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

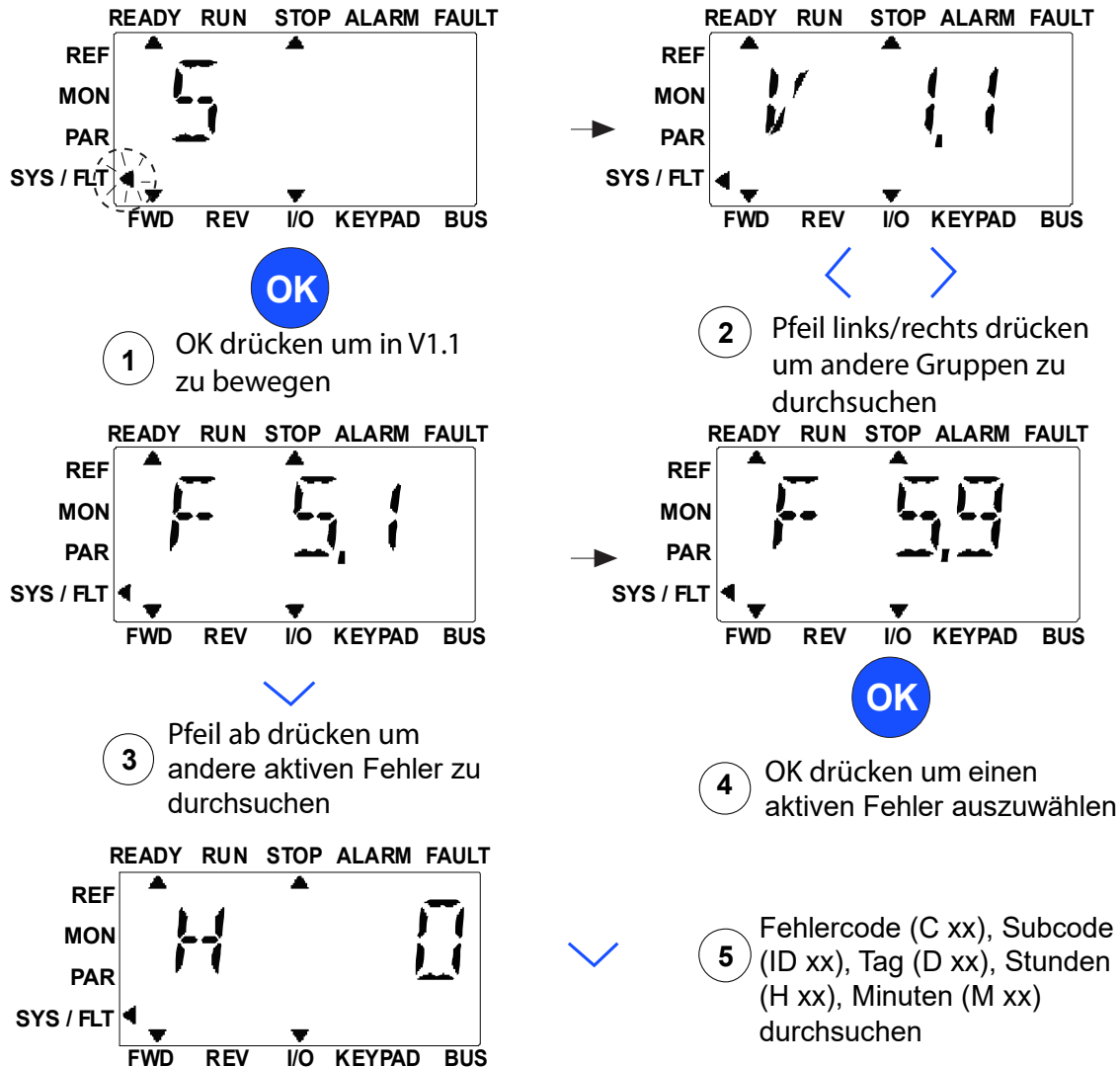


Abbildung 46. System- und Fehler-Menü.

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 <i>Auswahl von 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).

8.5 FEHLERSUCHE

Fehlercode	Fehlername	Subcode	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
1	Überstrom		Der Frequenzumrichter hat einen zu hohen Strom ($>4 \cdot I_H$) 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 48. Fehlercodes und -beschreibungen.

Fehlercode	Fehlername	Subcode	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
8	Systemfehler	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.
		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 48. 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 48. 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	Frequenzumrichter Übertemperatur		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	Motor Übertemperatur		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 an Ihre Vacon-Vertretung.
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 die nächste Vacon-Vertretung.
		1	Flash-Fehler der Applikationssoftware	Applikation neu laden
		2	Applikationsheader-Fehler	Eine kompatible Applikation laden. Wenden Sie sich bitte an die nächste Vacon-Vertretung.
41	IGBT Übertemp.		IGBT-Temperatur (Einheitentemperatur + I2T) ist zu hoch	Belastung prüfen. Motorgroße prüfen. Identifikation durchführen.

Tabelle 48. Fehlercodes und -beschreibungen.

Fehlercode	Fehlername	Subcode	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
50	4-mA-Fehler (Analogeingang)		Ausgewählter Signalbereich: 4–20 mA (siehe Applikationshandbuch) Strom kleiner 4 mA Signalleitung unterbrochen/gelöst Signalquelle ist fehlerhaft	Eingangsource 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 Frequenzumrichter 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.

Tabelle 48. Fehlercodes und -beschreibungen.

8.6 OPTIONSKARTEN

Die Produktfamilie VACON® 20 CP bietet eine große Auswahl an Zusatzkarten, mit denen Sie die Anzahl der verfügbaren Ein-/Ausgänge des VACON® 20 CP-Frequenzumrichters vergrößern und seine Flexibilität erhöhen können.

Die Steuereinheit des VACON® 20 CP verfügt über einen Kartensteckplatz (mit der 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:

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-Zusatzkarten mit einem galvanisch getrennten Analogeingang und zwei galvanisch getrennten Analogausgängen (Standardsignale 0(4)–20 mA).	
OPT-B5-V	E/A-Erweiterungskarte mit drei Relaisausgängen.	
OPT-B9-V	E/A-Zusatzkarte mit fünf 42–240-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	OPTE8 Modbus RTU und N2	sub-D9-Anschluss
OPT-E9-V	Dualport Ethernet-Optionskarte	
OPT-EC-V	EtherCat-Optionskarte	

Tabelle 49. Von dem VACON® 20 CP unterstützte Optionskarten.

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

8.6.1 INSTALLATION VON ZUSATZKARTEN



HINWEIS: Zum Einsetzen oder Ersetzen von Optionskarten und Feldbuskarten darf der Frequenzumrichter nicht eingeschaltet sein. Die Karten werden dadurch möglicherweise beschädigt.

1

- Entfernen Sie die Optionskarten-Steckplatzabdeckung.

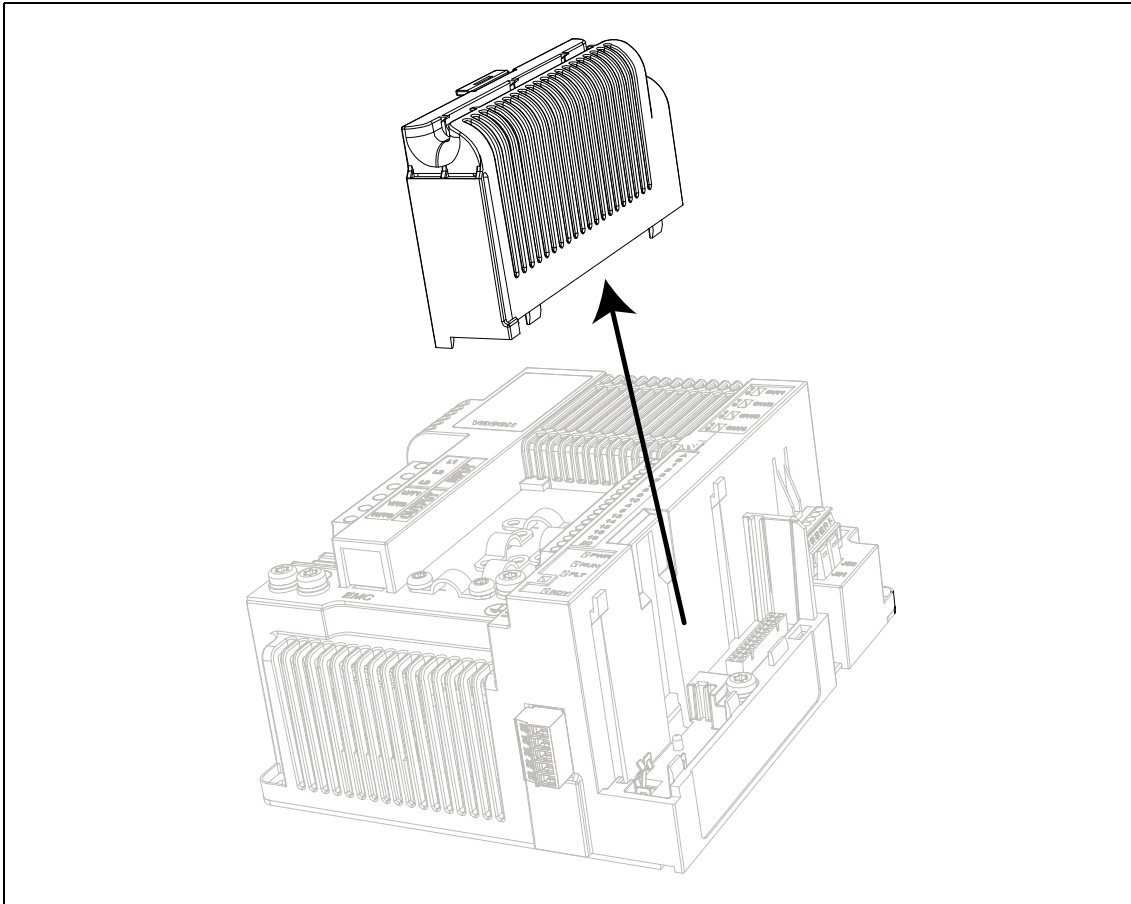


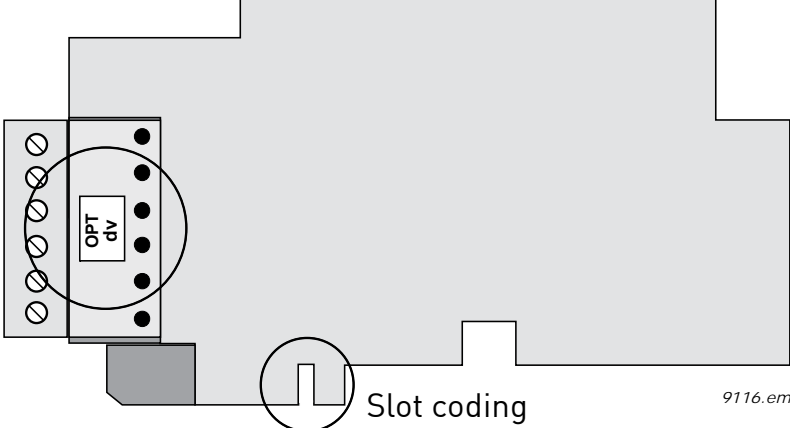
Abbildung 47. Öffnen der Hauptabdeckung, am Beispiel der dreiphasigen Version MS2.



An den Relaisausgangsklemmen und anderen E/A-Klemmen kann eine gefährliche Steuerspannung vorhanden sein, auch wenn der Umrichter vom Netz getrennt ist.

2

- 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 CP kompatibel ist. Siehe unten:



9116.emf

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

3

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

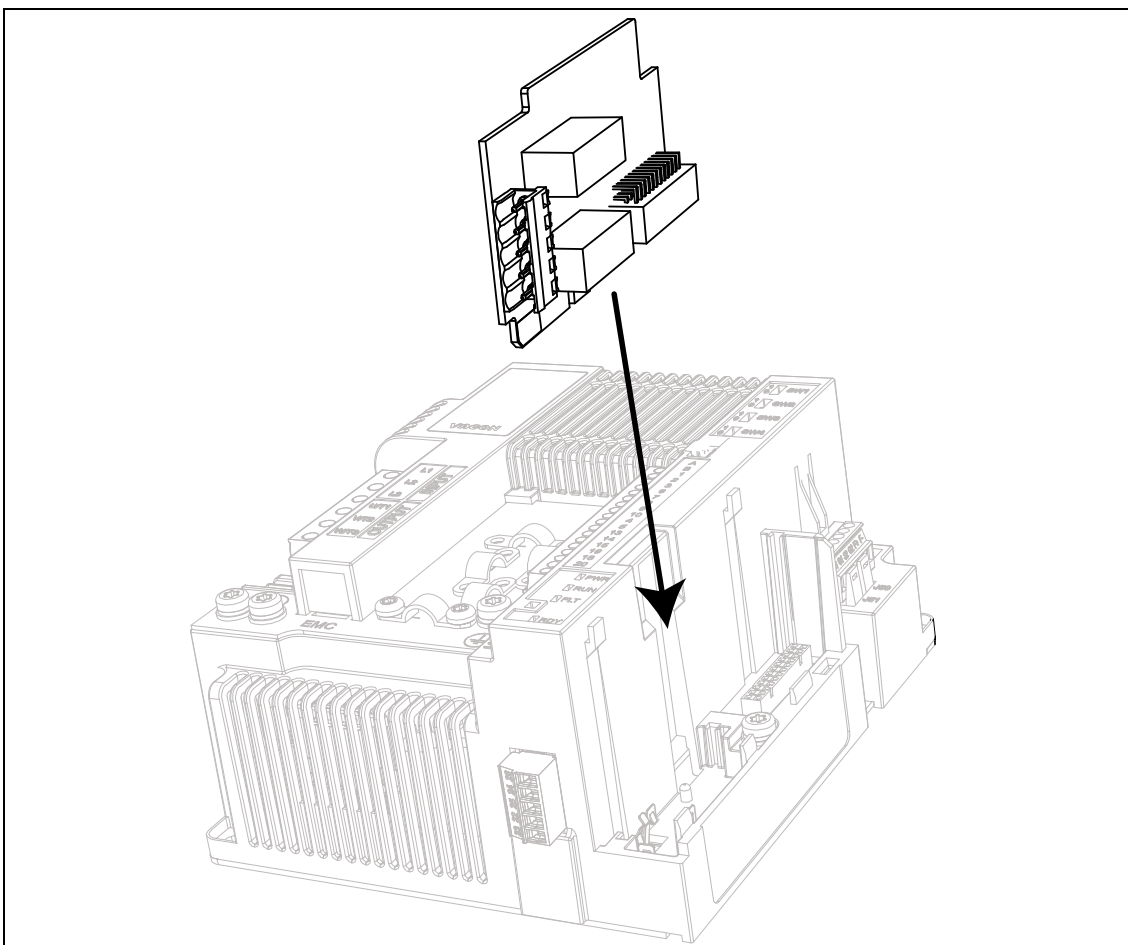


Abbildung 48. Installation von Optionskarten.

4

- Bringen Sie die Optionskarten-Steckplatzabdeckung an.

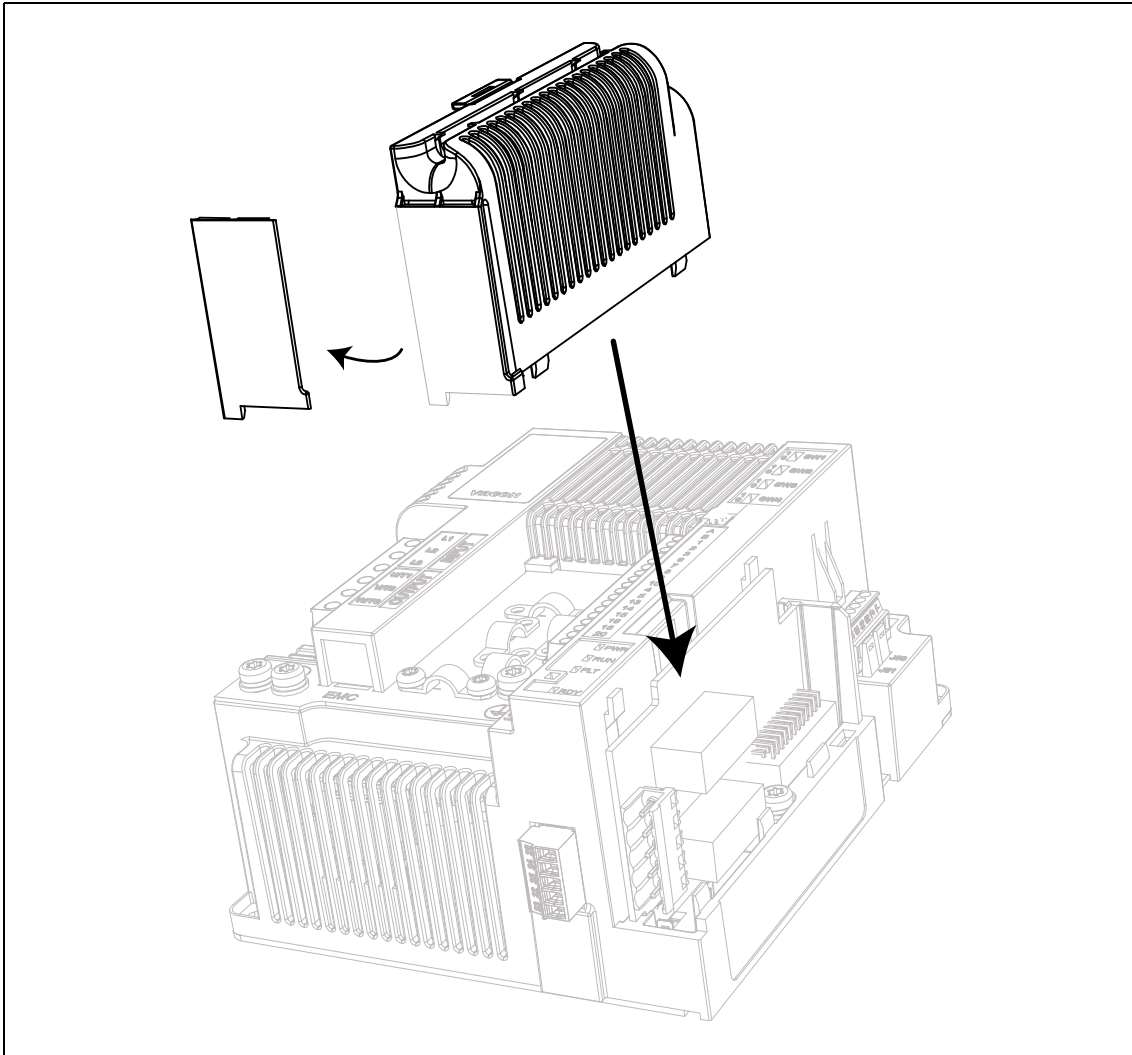


Abbildung 49. Montage der Optionskarten-Steckplatzabdeckung:
Entfernen Sie die Kunststoffblende an den Klemmen der Optionskarte.

9. SAFE TORQUE OFF (SICHER ABGESCHALTETES MOMENT)









Dieses Kapitel beschreibt die STO-Funktion (Safe Torque Off), eine in VACON® 20 CP-Umrichtern standardmäßig vorhandene Sicherheitsfunktion. 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 Steuerfunktion zum Starten oder Stoppen des Umrichters verwendet werden.

9.3 NORMEN

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

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

Tabella 50. Sicherheitsnormen.

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).

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

Tabella 51. Vier verschiedene STO-Stufen. (*) siehe 9.5.1.

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.

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

Tabella 52. SIL-Werte. (*) siehe 9.5.1.



Die STO-Eingaben müssen immer von einem Sicherheitsgerät bereitgestellt werden.
Die Spannungsversorgung der Sicherungseinrichtung kann extern sein oder vom Umrichter stammen (wenn dies konform zu der für Klemme 6 vorgegebenen Auslegung ist). Siehe Kapitel 5.1.2 hinsichtlich der Beschreibung der Standard-Input/Output-Klemmen.

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 CP 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 50). 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:

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)(*)

Tabelle 53. Werte der STO-Ausgaberrückmeldung (und Drehmoment am Motor).

(*) Nur ein Kanal verhindert, dass sich der Umrichter bewegt.

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

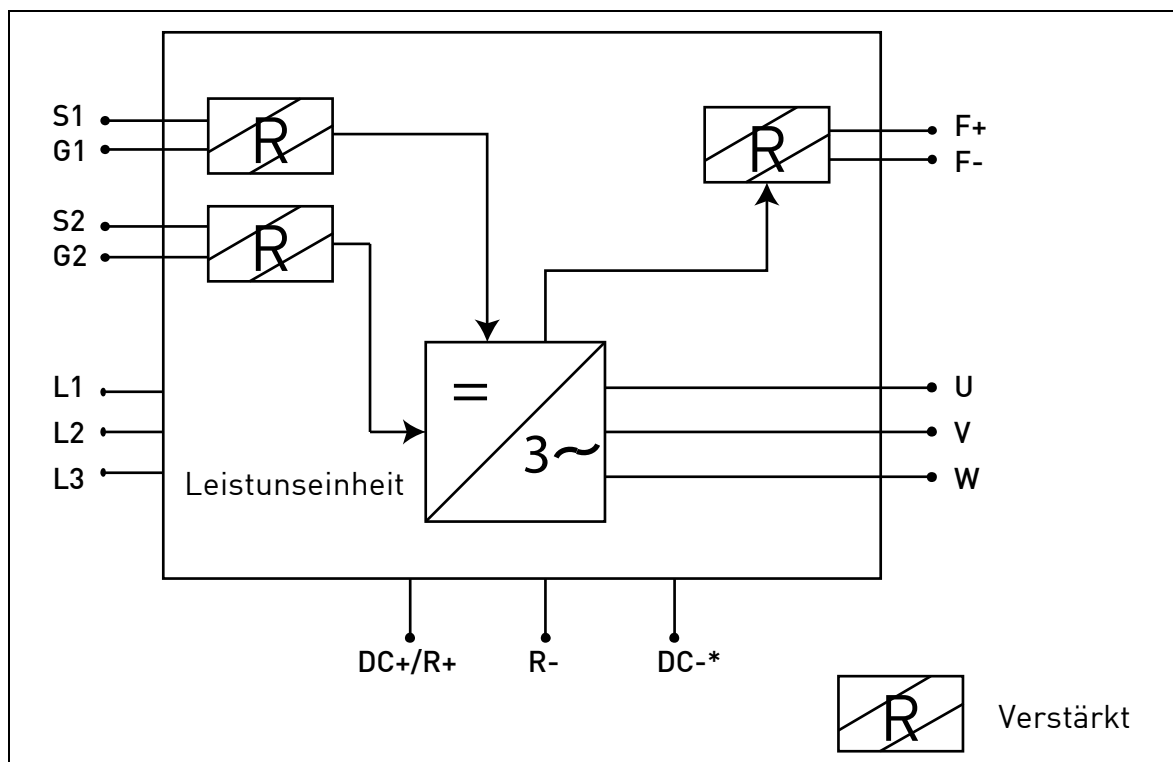


Abbildung 50. STO-Funktionsprinzip. (*) Nur für MS3.

9.4.1 TECHNISCHE EINZELHEITEN

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

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

Tabella 54. Elektrische Daten.

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

9.5 ANSCHLÜSSE

Damit die STO-Funktion verfügbar und einsatzbereit ist, 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 51.

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

Tabelle 55. STO-Anschluss und Datensignale.

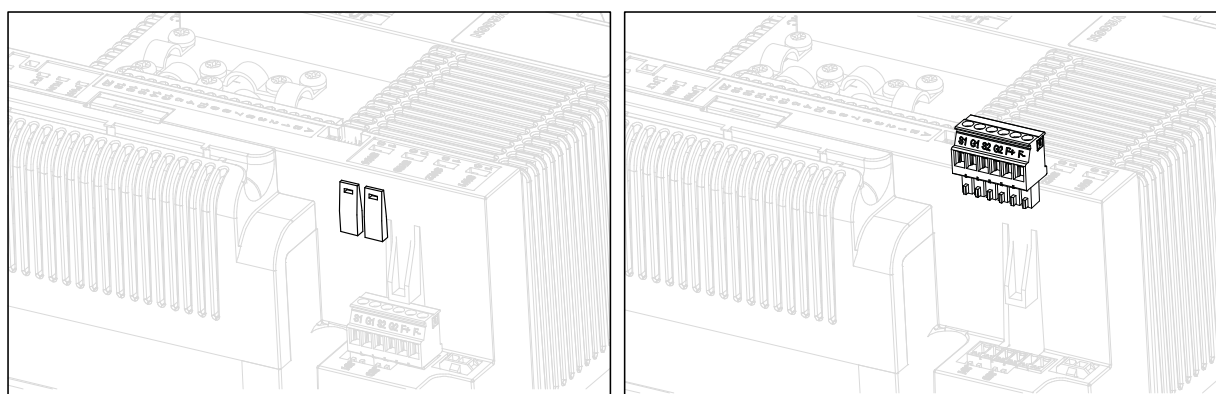


Abbildung 51. Entfernen der STO-Steckbrücken.

	Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter vor der Verdrahtung abgeschaltet wird.
	Wenn die STO-Funktion verwendet wird, muss der Frequenzumrichter in einem Gehäuse installiert werden, das die Anforderungen für IP54 erfüllt .
	Zur Verdrahtung der Klemmen beide STO-Steckbrücken trennen.

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-Ausgaberrückmeldung 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.

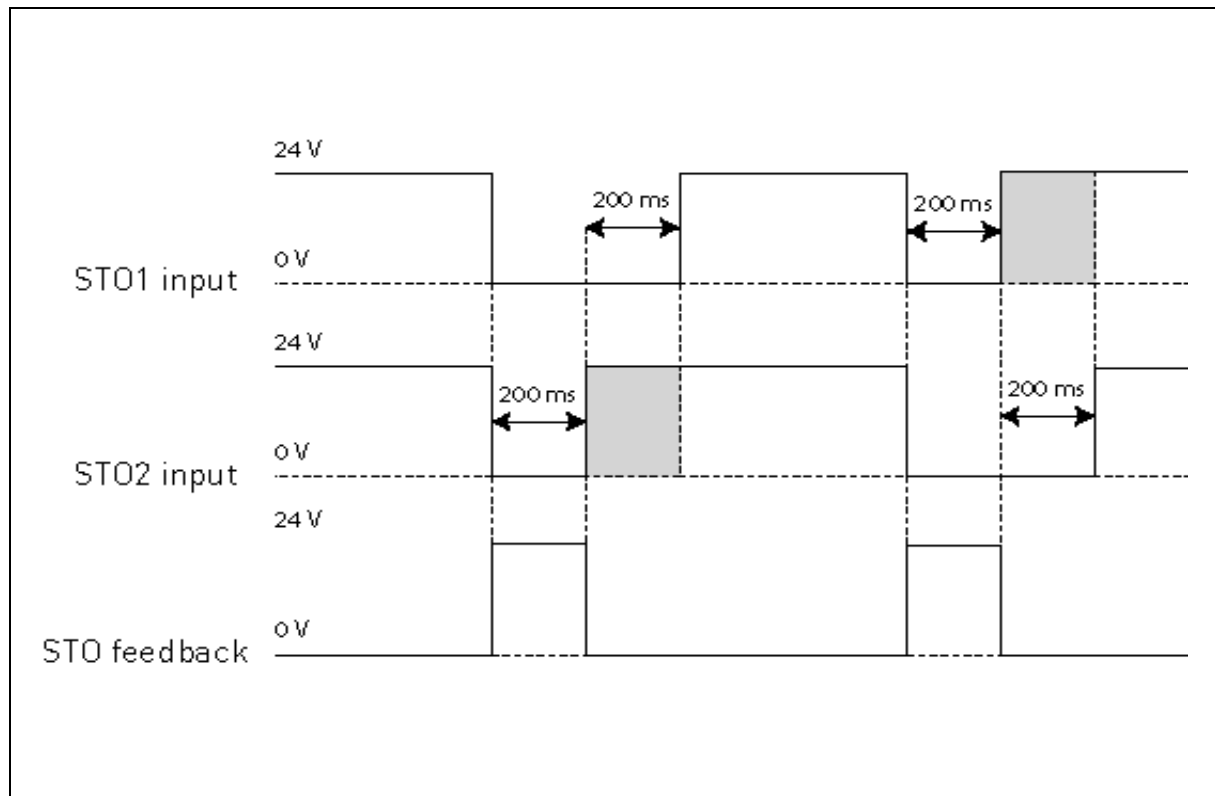


Abbildung 52.

	Ein an die STO-Eingänge angeschlossener Not-Aus-Taster stellt nicht die gleiche Qualität sicher, da keine Fehlererkennung in einem ausreichenden Wiederholungsprüfintervall stattfindet (empfohlen wird einmal täglich).
	Das externe Sicherheitsgerät, das die STO-Eingänge steuert und die STO-Ausgaberrückmeldung auswertet, muss ein sicheres Gerät sein, und es muss die Anforderungen der jeweiligen Applikation erfüllen.
	Ein einfacher Schalter ist hier nicht ausreichend!

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

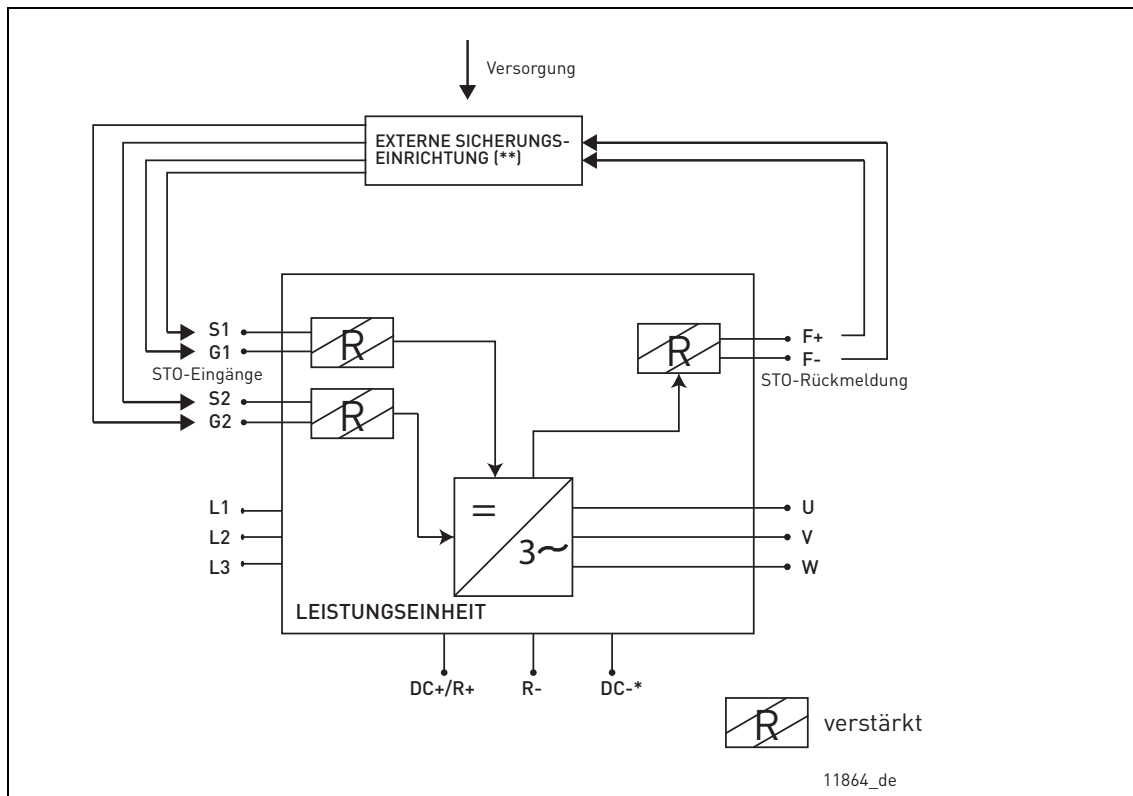


Abbildung 53. STO-Beispiel mit automatischer Überwachung der Rückmeldung und Verwendung beider STO-Eingänge. (*) Nur für MS3. (**) Die externe Sicherungseinrichtung muss die STO-Eingänge mit Wirkspannung versorgen.

Das externe Gerät muss die STO-Funktion in Übereinstimmung mit Tabelle 53 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).

Sowohl die STO-Eingänge als auch die STO-Rückmeldung müssen verwendet werden. Es gelten die gleichen Warnhinweise und Verdrahtungsanweisungen wie unter 9.5.1, außer dass die Wiederholungsprüfung 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.

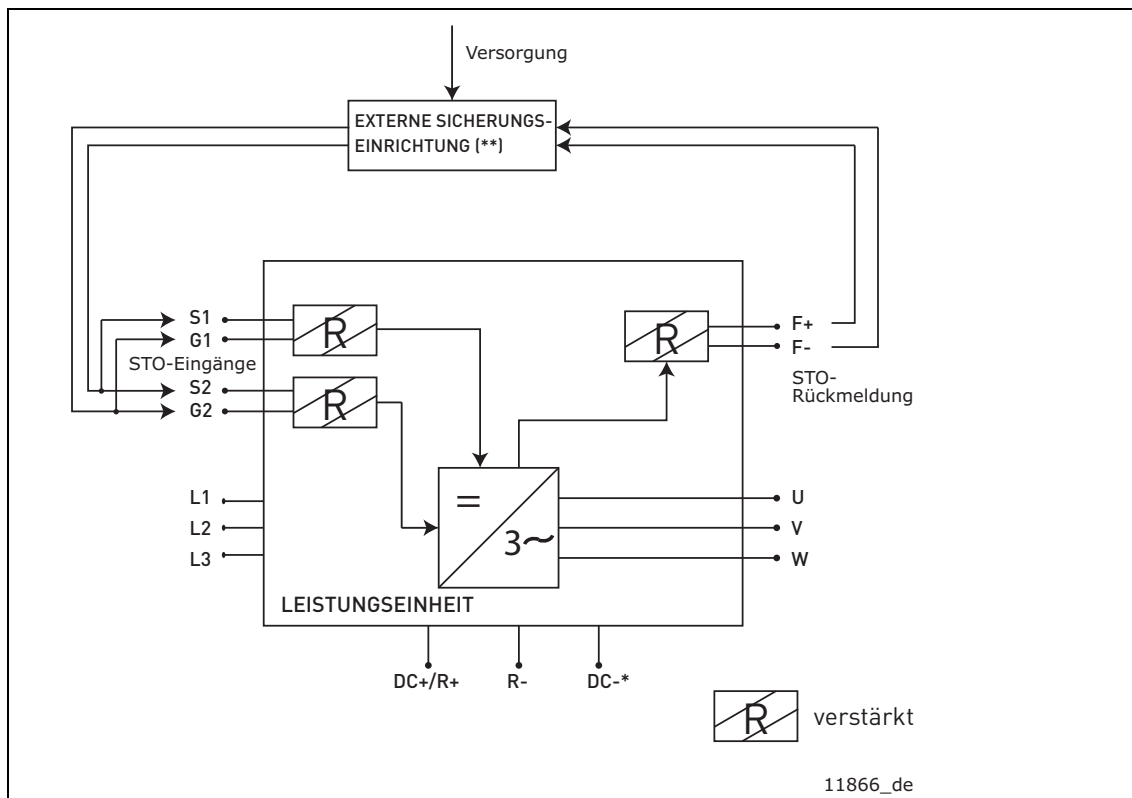





Abbildung 54. STO-Beispiel mit automatischer Überwachung der Rückmeldung und parallel angeschlossenen STO-Eingängen.

(*) Nur für MS3. (**) Die externe Sicherungseinrichtung muss die STO-Eingänge mit Wirkspannung versorgen.

9.5.4 SICHERHEITSFUNKTION KAT. 1 / PL C / SIL 1

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

	Die Entscheidung zur Verwendung der STO-Eingänge (ohne automatische Überwachung der Ausgaberückmeldung) erlaubt nicht, die anderen Sicherheitsfunktionen zu realisieren .
	Die Normen für die Funktionssicherheit fordern, dass Funktionsprüfungen der Ausrüstung in vom Benutzer definierten Intervallen durchgeführt werden. Daher kann diese Sicherheitsleistung erreicht werden, solange die STO-Funktion manuell in den für die spezifische Anwendung vorgesehenen Wiederholungsprüfintervallen überwacht wird (einmal jährlich kann akzeptabel sein).
	Diese Sicherheitsfunktion kann erzielt werden, indem die STO-Eingänge extern parallel angeschlossen werden und die Verwendung der STO-Ausgaberückmeldung 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.

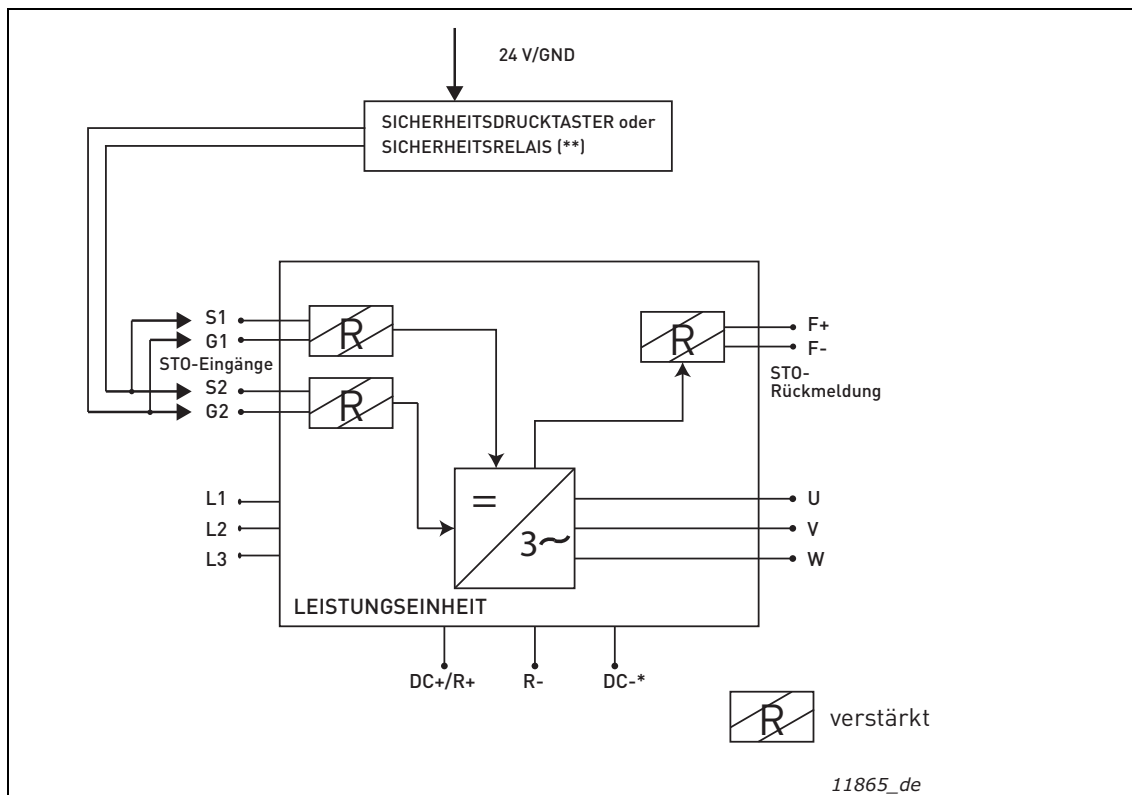




Abbildung 55. STO-Beispiel ohne automatische Überwachung der Rückmeldung und parallel angeschlossene STO-Eingänge.

(*) Nur für MS3. (**) Der Sicherheitsdrucktaster oder das Sicherheitsrelais müssen die STO-Eingänge mit Wirkspannung versorgen.

9.6 INBETRIEBNAHME

9.6.1 ALLGEMEINE VERDRÄHTUNGSANLEITUNG

	Die STO-Verdrahtung ist mit einer Abschirmung oder einem Gehäuse zu schützen, um eine Beschädigung von außen auszuschließen.
	Für alle STO-Signale (Eingänge und Rückführung) werden Aderendhülsen sehr empfohlen.

Die Verdrahtung hat gemäß der allgemeinen Verdrahtungsanleitung für das jeweilige Produkt zu erfolgen. Es muss ein abgeschirmtes Kabel verwendet werden. Außerdem darf der Spannungsabfall vom Versorgungspunkt bis zur Last 5 % nicht überschreiten [EN 60204-1 Teil 12.5].

Die folgende Tabelle zeigt Beispiele für geeignete Kabel.

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

Tabelle 56. Normgerechte Kabeltypen.

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

9.6.2 CHECKLISTE FÜR DIE INBETRIEBNAHME




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

<input type="checkbox"/>	Führen Sie eine Risikobewertung für das System durch, um sicherzustellen, dass die Verwendung der STO-Funktion sicher ist und den örtlichen 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) in Übereinstimmung mit der erforderlichen Sicherheitsleistung (SIL/PL/Kategorie) gewählt wurde, die bei der Risikobewertung ermittelt wurde.
<input type="checkbox"/>	Überprüfen Sie, ob die externe Vorrichtung zur automatischen Überwachung der STO-Ausgangsrückführung (falls verwendet) in Übereinstimmung mit der spezifischen Anwendung gewählt 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.
<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 ist, 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.

Tabelle 57. Checkliste für die Inbetriebnahme der STO-Funktion.

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 57) 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 57 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 einer Sicherheitsfunktion, einschließlich der STO-Funktion, feststellen, wenden Sie sich an Ihre lokale Vacon-Vertretung.

Fehlercode	Fehler (Fault)	Ursache	Korrektur
30	STO-Fehler	STO-Eingänge sind in einem unterschiedlichen Status oder beide stromlos	Kabel prüfen

Tabelle 58. Fehler mit Bezug auf die STO-Funktion.

HINWEIS: Ausführliche Beschreibungen der Fehlercodes finden Sie in Tabelle 48.

VACON®

www.danfoss.com

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

Document ID:



DPD00799K

Rev. K