

**VACON<sup>®</sup> 100 INDUSTRIAL**  
**VACON<sup>®</sup> 100 FLOW**  
**VACON<sup>®</sup> 100 HVAC**  
**VACON<sup>®</sup> 100 X**  
**FREQUENZUMRICHTER**

**MODBUS TCP/UDP UND MODBUS RTU**  
**BETRIEBSANLEITUNG**



# INHALTSVERZEICHNIS

Dokument: DPD02054D  
Version freigegeben am: 29.5.20

<b>1. Sicherheit .....</b>	<b>5</b>
1.1 Gefahrenhinweise .....	5
1.2 Warnungen .....	6
1.3 Erdung und Erdschluss-Schutz .....	7
<b>2. Modbus – Allgemeine Informationen .....</b>	<b>8</b>
<b>3. Technische Daten Modbus .....</b>	<b>10</b>
3.1 Modbus RTU-Protokoll .....	10
3.2 Modbus TCP-Protokoll.....	10
3.3 Modbus UDP und TCP.....	10
3.4 Verbindungen und Verkabelung .....	13
3.5 ACD (Address Conflict Detection, Adresskonflikterkennung) im Ethernet-Netzwerk13	
<b>4. Installation.....</b>	<b>14</b>
4.1 Installation in Frequenzumrichtern der VACON® 100-Familie .....	14
4.1.1 Vorbereiten für die Ethernet-Nutzung .....	15
4.1.2 Vorbereiten für die RS485-Nutzung .....	17
4.2 Installation im VACON® 100 X.....	21
4.2.1 Vorbereiten für die Nutzung von Ethernet .....	21
4.2.2 Vorbereiten für die Nutzung von RS485 .....	22
<b>5. Parametrierung für Feldbus.....</b>	<b>24</b>
5.1 Feldbussteuerung und grundlegende Sollwertauswahl.....	24
5.1.1 Parametrierung einer Drehmomentregelung.....	24
5.1.2 Aktivieren des Modbus-Protokolls .....	25
5.2 Modbus RTU-Parameter und Überwachungswerte (M5.8.3).....	25
5.2.1 Slave-Adresse .....	26
5.2.2 Baudrate.....	26
5.2.3 Paritätstyp.....	26
5.2.4 Stoppbits .....	26
5.2.5 Übertragungszeitgrenze .....	26
5.2.6 Operate mode.....	26
5.2.7 ID-Mapping-IDs.....	27
5.2.8 Feldbus-Protokollstatus.....	27
5.2.9 Übertragungsstatus.....	27
5.2.10 Ungültige Funktionen .....	28
5.2.11 Ungültige Adressen .....	28
5.2.12 Ungültige Werte .....	28
5.2.13 Slave besetzt .....	28
5.2.14 SpeicherParFehl .....	28
5.2.15 Slave-Ger.fehler.....	28
5.2.16 Reakt.letzt.Fhlr .....	28
5.2.17 Steuerwort .....	28
5.2.18 Statuswort.....	28
5.3 Modbus TCP/UDP-Parameter und Überwachungswerte .....	29
5.3.1 Allgemeine Ethernet-Einstellungen (M5.9.1).....	29
5.3.2 IP-Adressmodus .....	29
5.3.3 Feste IP-Adresse .....	30
5.3.4 Feste Subnetzmaske.....	30
5.3.5 Festes Standardgateway.....	30
5.3.6 Aktive IP-Adresse, Subnetzmaske und Standardgateway .....	30
5.3.7 MAC-Adresse .....	30

5.3.8	Modbus TCP/UDP-Einstellungen (M5.9.2)	30
5.3.9	Verbindungslimit	31
5.3.10	Geräte-ID-Nummer	31
5.3.11	Übertragungszeitgrenze	31
5.3.12	ID-Mapping-IDs	31
<b>6.</b>	<b>Kommunikation</b>	<b>32</b>
6.1	Datenadressen in Modbus-Nachrichten	32
6.2	Unterstützte Modbus-Funktionen	32
6.3	Datenzuordnung in Modbus	33
6.3.1	Spulenregister	33
6.3.2	Löschen von rückstellbaren Zählern	33
6.3.3	Diskrete Eingänge	33
6.3.4	Halteregister und Eingangsregister	34
6.3.5	Vacon-Applikations-IDs	35
6.3.6	FB-PDI (Prozessdaten IN)	35
6.3.7	FB-PDO (Prozessdaten OUT)	36
6.3.8	ID-Mapping	37
6.3.9	Betriebstagezähler	38
6.3.10	Rückstellbarer Betriebstagezähler	39
6.3.11	Energiezähler	40
6.3.12	Rückstellbarer Energiezähler	41
6.3.13	Fehlerspeicher	42
6.3.14	Fehlerspeicher mit 16-Bit-Fehlercodes	42
6.4	Modbus TCP/UDP-Kommunikations- und Verbindungszeitüberschreitungen	43
6.5	Beispielnachrichten	44
6.5.1	Beispiel 1 – Prozessdaten schreiben	44
6.5.2	Beispiel 2 – Prozessdaten lesen	45
6.5.3	Beispiel 3 – Exception response	46
<b>7.</b>	<b>Fehlersuche</b>	<b>47</b>
7.1	Typische Fehlerbedingungen	47
7.2	RS-485-Busvorspannung	47
7.3	Andere Fehlerbedingungen	48
<b>8.</b>	<b>Schnelleinstellungen</b>	<b>50</b>
<b>9.</b>	<b>ANHANG 1 – PROZESSDATEN</b>	<b>51</b>
<b>10.</b>	<b>ANHANG 2 – STEUERWORT UND ZUSTANDSWORT</b>	<b>52</b>
10.1	Beschreibung der Steuerwortbits	52
10.2	Beschreibung des Zustandsworts	54
<b>11.</b>	<b>ANHANG 3 – LWIP-LIZENZ</b>	<b>55</b>




# 1. SICHERHEIT

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

**Lesen Sie die Informationen in den Gefahrenhinweise und Warnungen sorgfältig durch.**

Die Gefahrenhinweise und Warnungen sind wie folgt gekennzeichnet:

Tabelle 1. Warnzeichen

	= <b>GEFAHR! Gefährliche Spannung</b>
	= <b>WARNUNG oder ACHTUNG</b>
	= <b>Achtung! Heiße Oberfläche</b>

## 1.1 GEFAHRENHINWEISE



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



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



**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 fünf Minuten vor jeglichen Arbeiten an den Anschlüssen des Frequenzumrichters. Vor Ablauf dieser Zeit darf die Abdeckung des Geräts 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!**



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



**Vor dem Anschließen** des Frequenzumrichters an das Netz müssen Sie sicherstellen, dass die Front- und Kabelabdeckung des Umrichters geschlossen sind.



Auch während eines Rampenstopps (siehe Applikationshandbuch) versorgt der Motor den Umrichter mit Strom. 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 am Gehäuse). Warten Sie weitere fünf Minuten, bevor Sie mit Arbeiten am Umrichter beginnen.

## 1.2 WARNUNGEN



Der Frequenzumrichter ist nur **für ortsfeste Installationen vorgesehen**.



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



Der **Erdableitstrom** der Frequenzumrichter ist größer als 3,5 mA AC. Laut Produktnorm EN61800-5-1 muss für eine **zusätzliche Schutzleitung** gesorgt werden. Siehe Kapitel 1.3.



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.



Es dürfen nur **Originalersatzteile** von Vacon<sup>®</sup> 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 "Start-/Stoppuls (Flanke)" 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.



Wenn die Funktion für den automatischen Neustart aktiviert ist, **startet der Motor automatisch** nach einer automatischen Fehlerquittierung. Weitere Einzelheiten finden Sie im Applikationshandbuch.



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



**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.

### 1.3 ERDUNG UND ERDSCHLUSS-SCHUTZ



#### ACHTUNG!

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

Der Erdableitstrom des Frequenzumrichters ist größer als 3,5 mA AC. Entsprechend EN61800-5-1 muss mindestens eine der folgenden Bedingungen für die zugehörige Schutzschaltung erfüllt sein:

- b) Der Schutzleiter muss einen Querschnitt von mindestens 10 mm<sup>2</sup> Kupfer oder 16 mm<sup>2</sup> Aluminium über seine gesamte Länge aufweisen.
- c) Wenn der Schutzleiter einen Querschnitt von weniger als 10 mm<sup>2</sup> Kupfer oder 16 mm<sup>2</sup> Aluminium aufweist, muss ein zweiter Schutzleiter mit mindestens demselben Querschnitt verwendet werden und bis an die Stelle reichen, an welcher der Schutzleiter einen Querschnitt von mindestens 10 mm<sup>2</sup> Kupfer oder 16 mm<sup>2</sup> Aluminium aufweist.
- d) Automatische Trennvorrichtung, die bei Verlust des Kontaktes zum Schutzleiter die Stromversorgung abtrennt.

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

- 2,5 mm<sup>2</sup> bei mechanischem Schutz oder
- 4 mm<sup>2</sup> ohne mechanischen Schutz.

Der Erdschlussschutz im Frequenzumrichter schützt lediglich den Frequenzumrichter selbst vor Erdschlüssen im Motor bzw. Motorkabel. Er schützt nicht vor Personenschäden.

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



**Führen Sie an keinem Bauteil des Frequenzumrichters Spannungsfestigkeitsprüfungen** durch. Prüfungen und Tests sollten nach dem jeweils beschriebenen Prüfverfahren durchgeführt werden, um eine Beschädigung des Produkts zu vermeiden.

---

## 2. MODBUS – ALLGEMEINE INFORMATIONEN

Modbus ist ein von Modicon Systems entwickeltes Kommunikationsprotokoll. Einfach ausgedrückt handelt sich um eine Methode, Informationen zwischen elektronischen Geräten zu übertragen. Das Gerät, das die Informationen anfordert, wird als der Modbus-Master (oder in Modbus TCP/UDP als Client) bezeichnet, die Geräte, die die Informationen bereitstellen, sind die Modbus-Slaves (oder Server in Modbus TCP/UDP). Der Master kann auch Informationen an die Slaves schreiben. Modbus wird in der Regel verwendet, um Signale von Instrumentierungs- und Steuergeräten zurück an einen Hauptcontroller oder ein Datenerfassungssystem zu senden.

Standard-Modbus-Netzwerke umfassen ein Master-Gerät und bis zu 247 Slave-Geräte. In ModbusRTU- und ModbusUDP-Netzwerken muss für jedes Slave-Gerät zwingend eine eindeutige Slave-Adresse (oder Geräteerkennung) festgelegt werden. Die Slave-Adresse ist eine Nummer zwischen 1 und 247. In ModbusTCP-Netzwerken ist eine eindeutige Slave-Adresse nicht zwingend, da die IP-Adresse das Gerät identifiziert.

Die Modbus-Kommunikationsschnittstelle basiert auf Nachrichtenaustausch. Das Format dieser Modbus-Nachrichten ist unabhängig vom Typ der verwendeten physischen Schnittstelle. Unabhängig vom Verbindungstyp kann dasselbe Protokoll verwendet werden. Damit bietet Modbus die Möglichkeit, die Hardwarestruktur eines industriellen Netzwerks aufzurüsten, ohne dass umfangreiche Änderungen an der Software erforderlich sind. Ein Gerät kann mit mehreren Modbus-Knoten gleichzeitig kommunizieren, auch wenn die Anbindung über unterschiedliche Schnittstellentypen erfolgt. So wird nicht für jede Verbindung ein eigenes Protokoll benötigt.

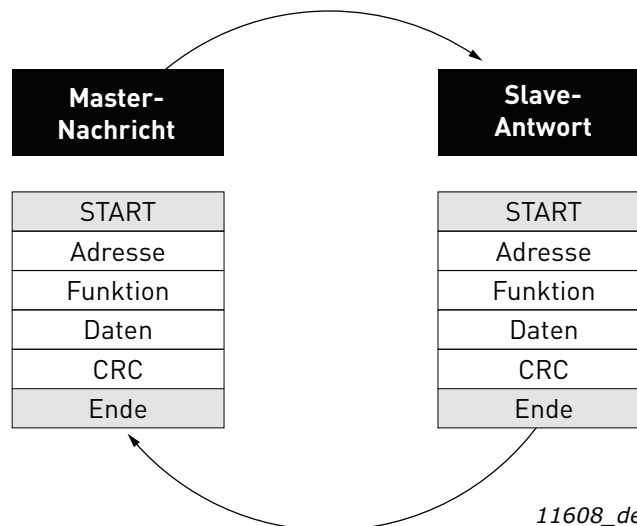


Abbildung 1. Grundlegende Struktur eines Modbus-Frames

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. Bei vielseitigeren Netzwerksystemen wie TCP/IP over Ethernet werden Modbus-Nachrichten in Pakete eingebettet, die das von der physischen Schnittstelle benötigte Format haben. In diesem Fall können Modbus- und andere Verbindungstypen zur selben Zeit an derselben physischen Schnittstelle nebeneinander existieren. Wenngleich Modbus-Nachrichten nach dem Peer-to-Peer-Modell strukturiert sind, kann Modbus in sowohl Point-to-Point- als auch Multidrop-Netzwerken eingesetzt werden.

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 Adressangabe im Nachrichten-Header 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.



Die Frequenzumrichter der VACON® 100-Familie sind standardmäßig mit Modbus-Funktion ausgestattet. Wenn Sie sich mit Problemen im Zusammenhang mit Modbus an den VACON®-Kundendienst wenden, senden Sie bitte eine Beschreibung des Problems und dazu die mit VACON® Live aufgenommene „Drive Info File“. Wenn möglich, senden Sie auch bitte ein „Wireshark“-Protokoll der Situation.

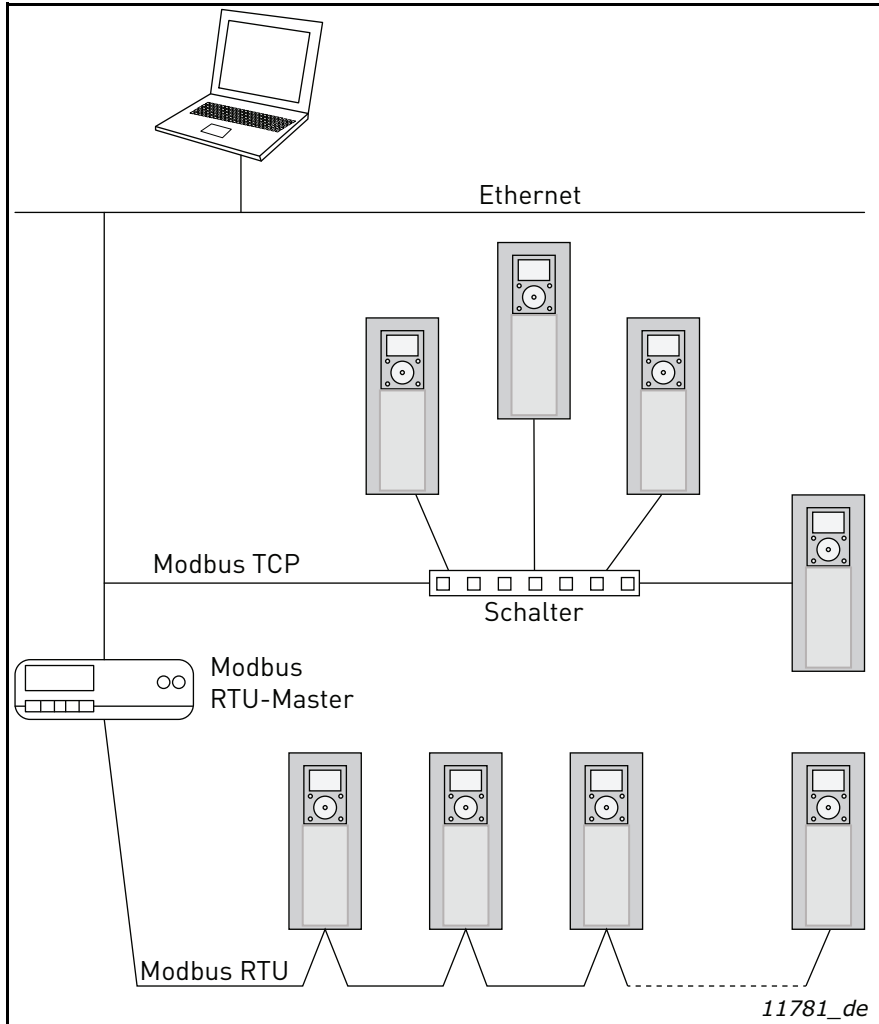


Abbildung 2. Prinzipschema von Modbus (Beispiel)

### 3. TECHNISCHE DATEN MODBUS

#### 3.1 MODBUS RTU-PROTOKOLL

*Tabelle 2.*

<b>Verbindungen und Kommunikation</b>	Schnittstelle	RS-485
	Datenübertragungsverfahren	RS-485, MS/TP, Halbduplex
	Übertragungskabel	STP (Shielded Twisted Pair), Typ Belden 9841 oder gleichwertig
	Anschluss	2,5 mm <sup>2</sup>
	Galvanische Trennung	Funktional
	Modbus RTU	Wie im „Modicon Modbus Protocol Reference Guide“ beschrieben
	Bitrate	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 76800, 115200 und 230400 bit/s
	Adressen	1 bis 247

#### 3.2 MODBUS TCP-PROTOKOLL

*Tabelle 3.*

<b>Verbindungen und Kommunikation</b>	Schnittstelle	100BaseTX, IEEE 802.3-kompatibel
	Datenübertragungsverfahren	Ethernet-Halb-/Vollduplex
	Datenübertragungsgeschwindigkeit	10/100 Mbit/s, automatisch
	Protokoll	Modbus TCP
	Anschluss	Geschirmter RJ45-Steckverbinder
	Kabeltyp	CAT5e STP
	Modbus TCP	Wie im „Modbus Messaging Implementation Guide“ beschrieben
	Standard-IP	Wählbar: Fest oder DHCP (AutoIP)

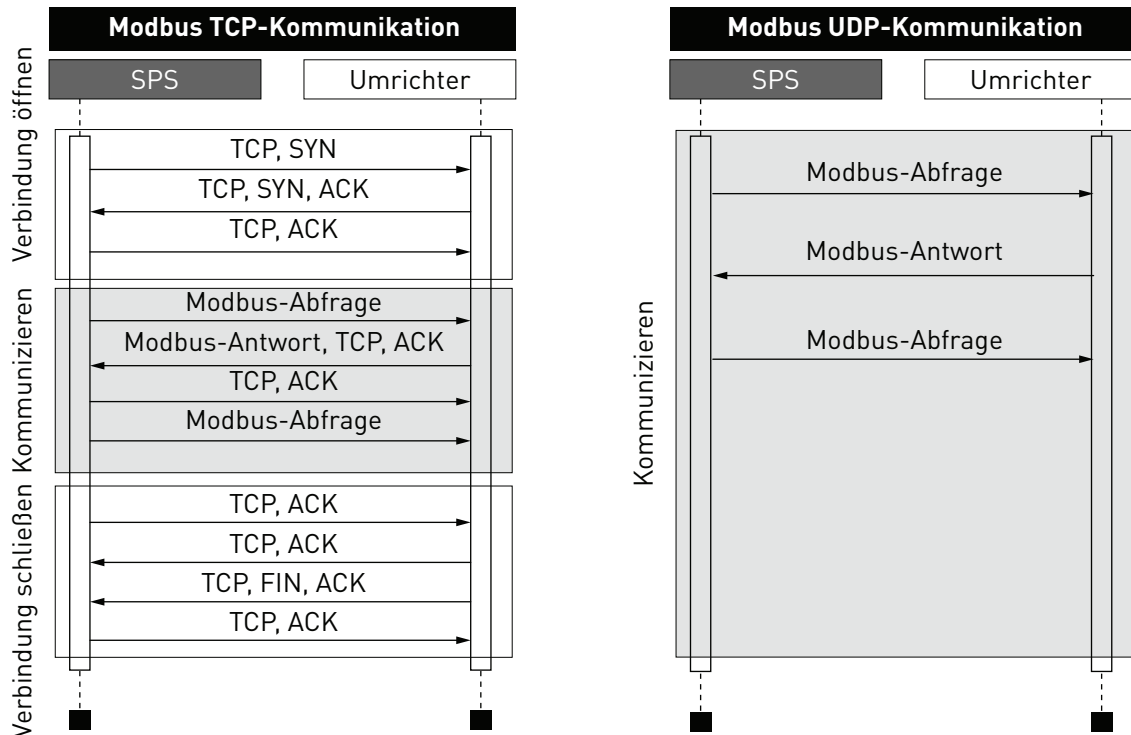
#### 3.3 MODBUS UDP UND TCP

Neben TCP unterstützen Frequenzumrichter der VACON<sup>®</sup> 100-Familie ab den folgenden Firmwareversionen auch UDP:

- VACON<sup>®</sup> 100 INDUSTRIAL und VACON<sup>®</sup> 100 X: FW0072V025
- VACON<sup>®</sup> 100 FLOW: FW0159V016
- VACON<sup>®</sup> 100 HVAC: FW0065V035

Die Verwendung von UDP wird empfohlen, wenn, wie im Fall von Prozessdaten, dieselben Daten schnell und wiederholt gelesen und geschrieben werden. TCP ist für einzelne Operationen, wie Dienstdaten (z. B. Lesen oder Schreiben von Parameterwerten), zu verwenden.

Der wesentliche Unterschied zwischen UDP und TCP ist, dass bei der Verwendung von TCP jeder einzelne Modbus-Frame vom Empfänger quittiert werden muss (siehe Abbildung unten). Dies erzeugt zusätzlichen Verkehr im Netzwerk und erhöht die Systemlast (für SPS und Frequenzumrichter), da die Software gesendete Frames beobachten muss, um sicherzugehen, dass sie am Ziel angekommen sind.

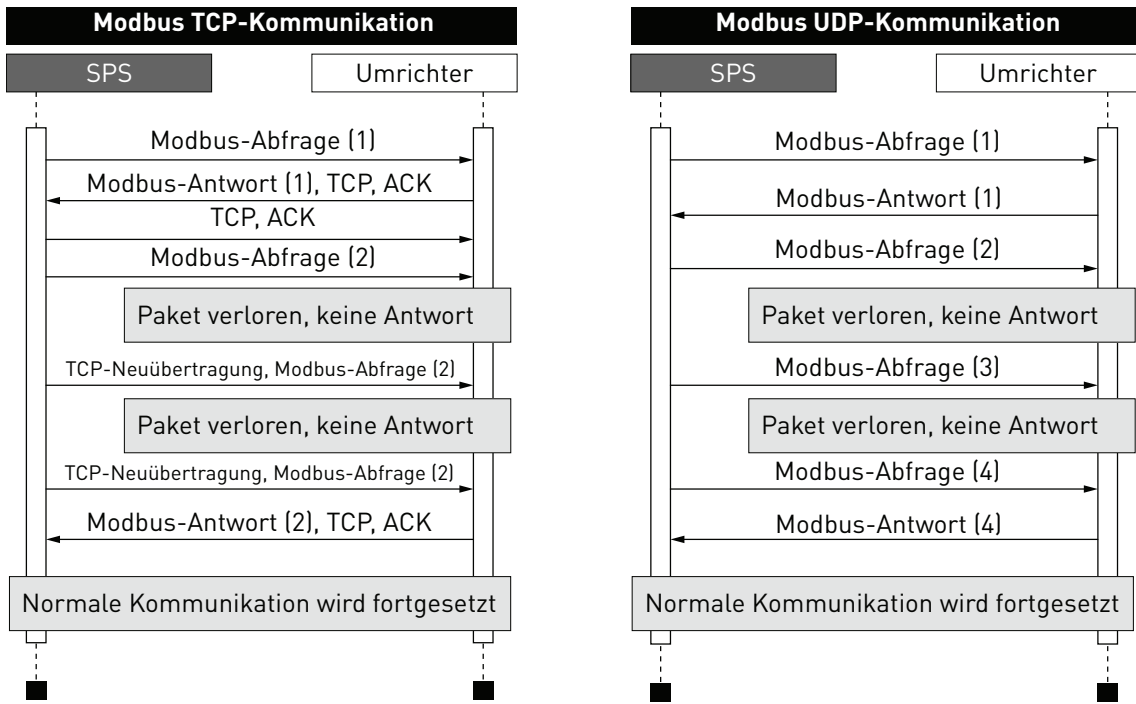


11716\_de

Abbildung 3. Modbus TCP- und UDP-Kommunikation im Vergleich

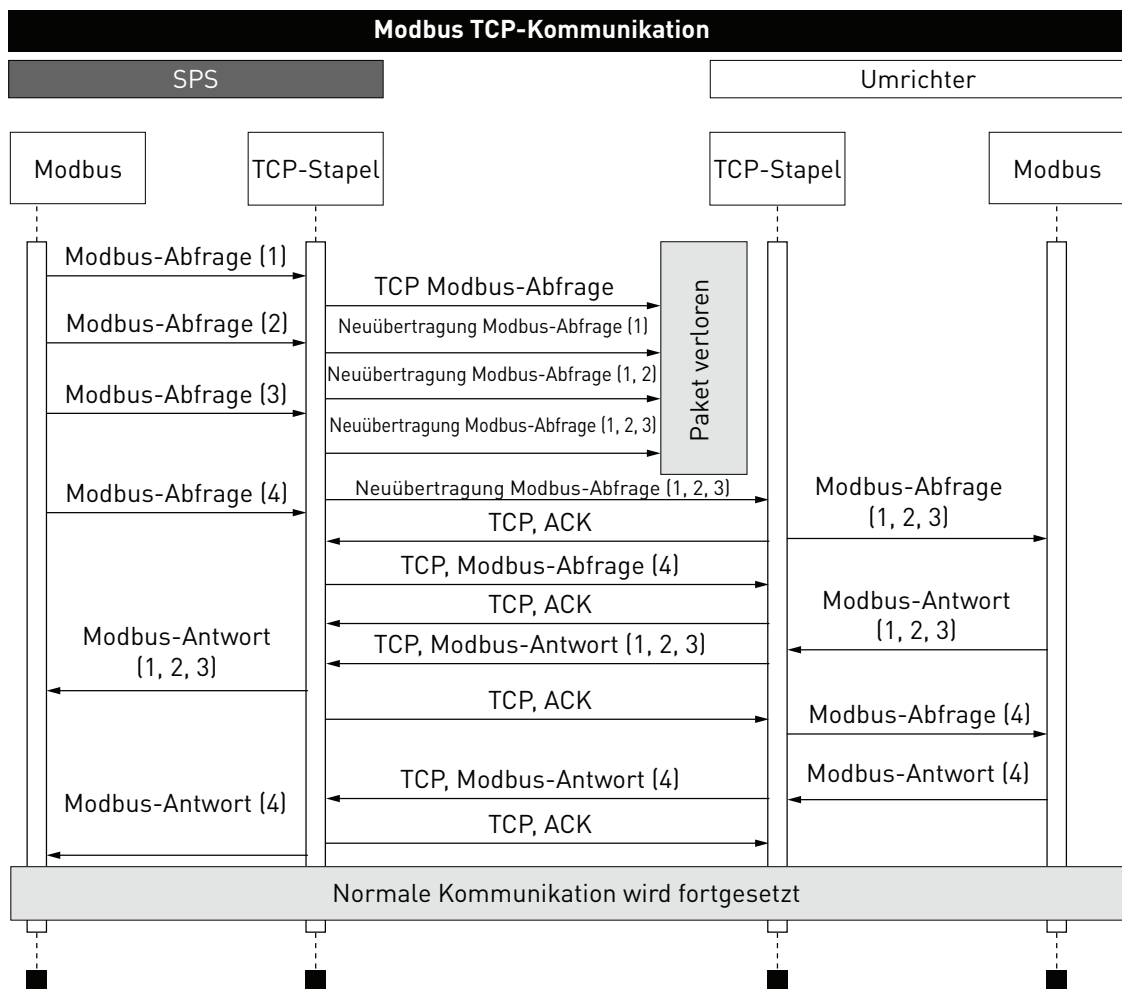
Ein weiterer Unterschied zwischen TCP und UDP besteht darin, dass UDP „verbindungslos“ ist. TCP-Verbindungen werden immer mit TCP SYN-Nachrichten geöffnet und mit TCP IN oder TCP RST geschlossen. Bei UDP ist das erste Paket bereits eine Modbus-Abfrage. Die Kombination aus IP-Adresse und Port wird als Verbindung gehandhabt. Wenn sich die Portnummer ändert, gilt dies als eine neue Verbindung oder als eine zweite Verbindung, wenn beide aktiv bleiben.

Bei der Verwendung von UDP ist nicht garantiert, dass der gesendete Frame am Ziel ankommt. Die SPS muss die Modbus-Anforderungen mithilfe des Modbus-Transaktionsnummer-Felds nachverfolgen. Das muss sie tatsächlich auch bei TCP tun. Wenn in der UDP-Verbindung die SPS nicht rechtzeitig Antwort vom Frequenzumrichter erhält, muss sie die Abfrage erneut senden. Bei TCP sendet der TCP/IP-Stapel die Anforderung immer wieder, bis sie vom Empfänger quittiert worden ist (siehe Abbildung 4). Wenn die SPS während dieser Zeit neue Abfragen schickt, kann es sein, dass einige davon nicht (vom TCP/IP-Stapel) an das Netzwerk gesendet werden, bis die vorher gesendeten Pakete quittiert wurden. Dies kann kleine Paketstürme verursachen, wenn die Verbindung zwischen der SPS und dem Frequenzumrichter wieder aufgenommen wird (siehe Abbildung 5).



11717\_de

Abbildung 4. Modbus TCP- und UDP-Kommunikationsfehler im Vergleich



11718\_de

Abbildung 5. Neuübertragung unter Modbus TCP

Der Verlust eines einzelnen Pakets ist nicht tragisch, da dieselbe Anforderung nach der Zeitüberschreitungsfrist erneut gesendet werden kann. Bei TCP kommen die Pakete immer am Ziel an, wenn dazu aber aufgrund von Staus im Netzwerk die Neuübertragung nötig ist, enthalten die erneut gesendeten Pakete sehr wahrscheinlich Daten oder Anweisungen, die beim Eintreffen am Ziel veraltet sind.

### **3.4 VERBINDUNGEN UND VERKABELUNG**

Der Frequenzumrichter der VACON® 100-Familie unterstützt 10/100-Mbit/s-Geschwindigkeiten im sowohl Vollduplex- als auch Halbduplex-Betrieb. Eine Echtzeit-Prozesssteuerung setzt allerdings den Vollduplex-Betrieb und die 100-Megabit-Geschwindigkeit voraus. Die Frequenzumrichter müssen mit dem Ethernet-Netzwerk mit einem STP (Shielded Twisted Pair)-Kabel CAT-5e (oder höher) verbunden werden. Verwenden Sie im Netzwerk nur Bauteile nach Industriestandard, und vermeiden Sie komplexe Strukturen, um die Antwortzeit so kurz wie möglich und die Anzahl von Fehlsendungen so klein wie möglich zu halten.

Die maximale Länge eines RS-485-Kabels hängt von der verwendeten Bitrate, dem Kabel (Durchmesser, Kapazität oder der charakteristischen Leitungsimpedanz) und der Anzahl Geräte am Bus ab. Laut Modbus RTU-Spezifikation ist bei einer maximalen Bitrate von 9600 bit/s und einem Kabeldurchmesser AWG26 oder größer 1000 Meter die maximale Länge. Die in einer Installation tatsächlich verwendete Kabellänge kann, je nach den oben erwähnten Parametern, kürzer sein.

### **3.5 ACD (ADDRESS CONFLICT DETECTION, ADRESSKONFLIKTERKENNUNG) IM ETHERNET-NETZWERK**

Der Frequenzumrichter der VACON® 100-Familie nutzt den ACD-Algorithmus (IETF RFC 5227).

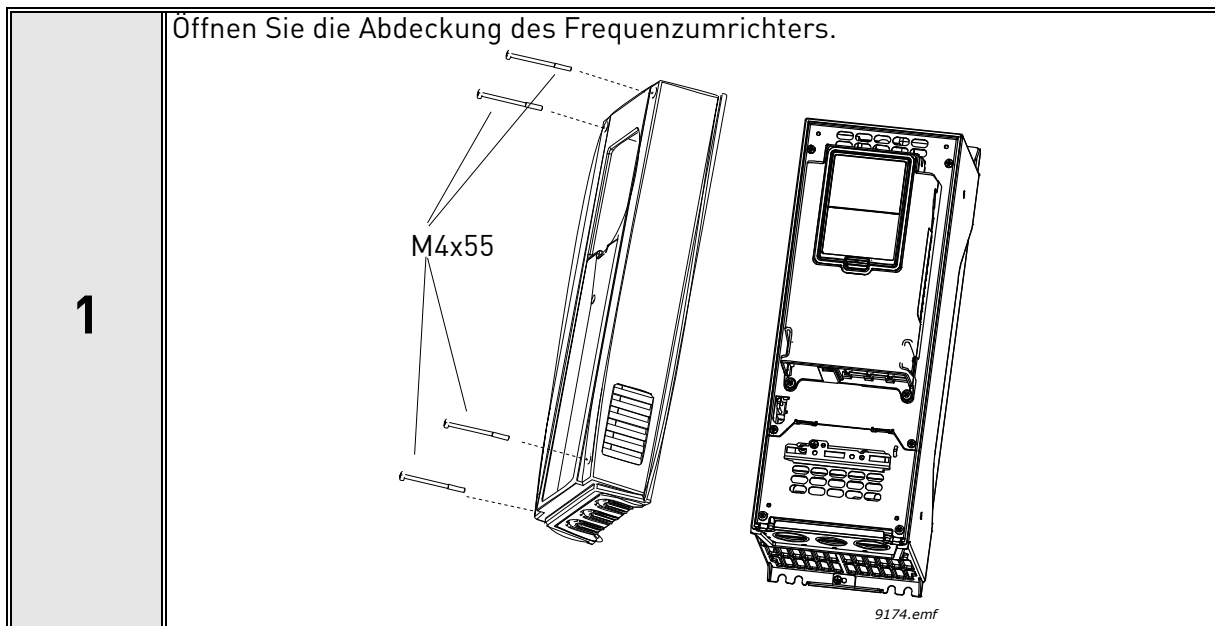
Der ACD-Algorithmus versucht aktiv zu erkennen, ob die in diesem Gerät konfigurierte IP-Adresse von einem anderen Gerät im selben Netzwerk verwendet wird. Dazu sendet ACD vier ARP-Anfragepakete, wenn die Ethernet-Schnittstelle des Geräts hochfährt oder wenn sich dessen IP-Adresse ändert. ACD unterbindet die Verwendung der Ethernet-Schnittstelle, bis die ARP-Prüfung beendet ist. Dies verzögert das Anschalten der Feldbusprotokolle um etwa eine Sekunde. Während der Verzögerungszeit oder danach prüft ACD eingehende ARP-Nachrichten passiv auf Verwendung der IP-Adresse des Geräts. Wird ein Gerät mit derselben IP-Adresse erkannt, wird ACD versuchen, seine IP-Adresse mit einer einzelnen ARP-Nachricht zu verteidigen. Wenn das andere Gerät mit derselben IP-Adresse ebenfalls ACD unterstützt, wird es die Adresse nicht weiter verwenden. Wenn nicht, wird ACD die Ethernet-Verbindung schließen und die Situation mit einem Alarm anzeigen. Dazu wird die Regel „DefendWithPolicyB“ herangezogen. Das Quittieren des Alarms ist nicht möglich, wenn das Problem akut ist. ACD öffnet die Ethernet-Verbindung wieder, sobald das andere Gerät mit derselben IP-Adresse aus dem Netzwerk verschwunden ist.

Danach kann der Alarm quittiert werden. Andere Richtlinien werden nicht unterstützt. Wenn das Feldbusprotokoll aktiv war, kann ein Feldbusfehler ausgelöst werden (je nach Konfiguration von Feldbus und Frequenzumrichter-Applikation).

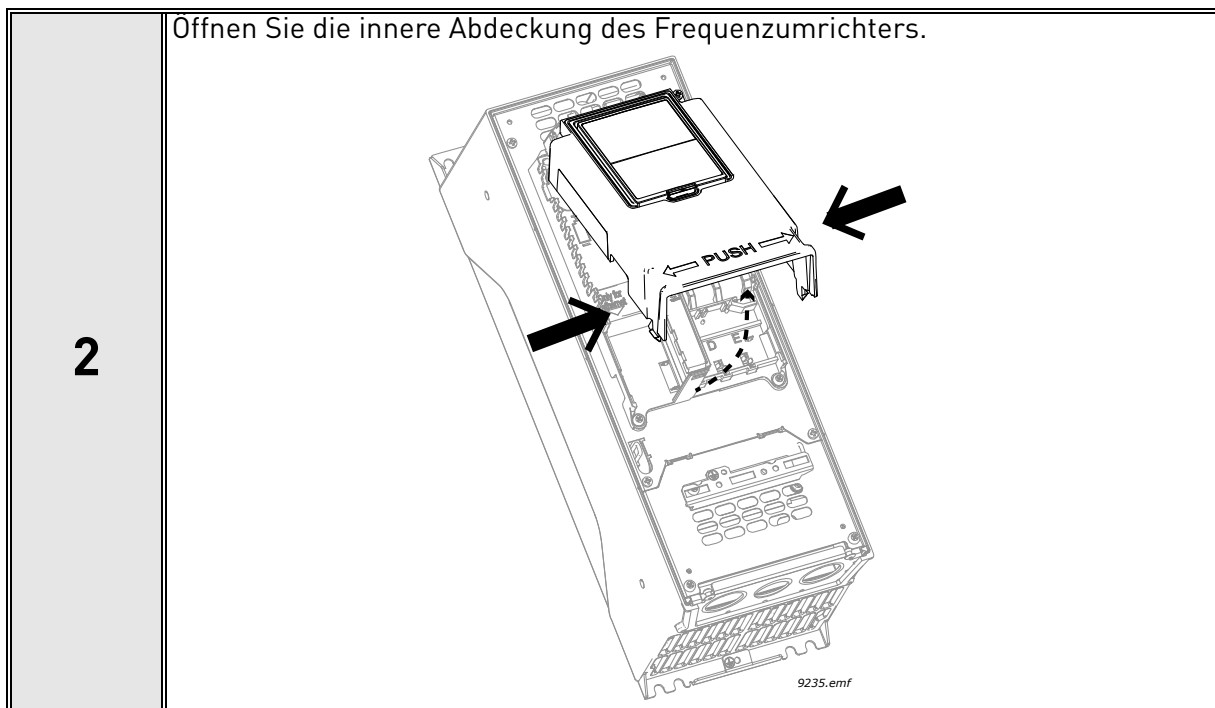
Die ACD-Funktion kann mit dem Steuertafelparameter „Doppel-IP-Erkennung“ aktiviert oder deaktiviert werden (siehe Kapitel 5.3.1 Allgemeine Ethernet-Einstellungen (M5.9.1)).

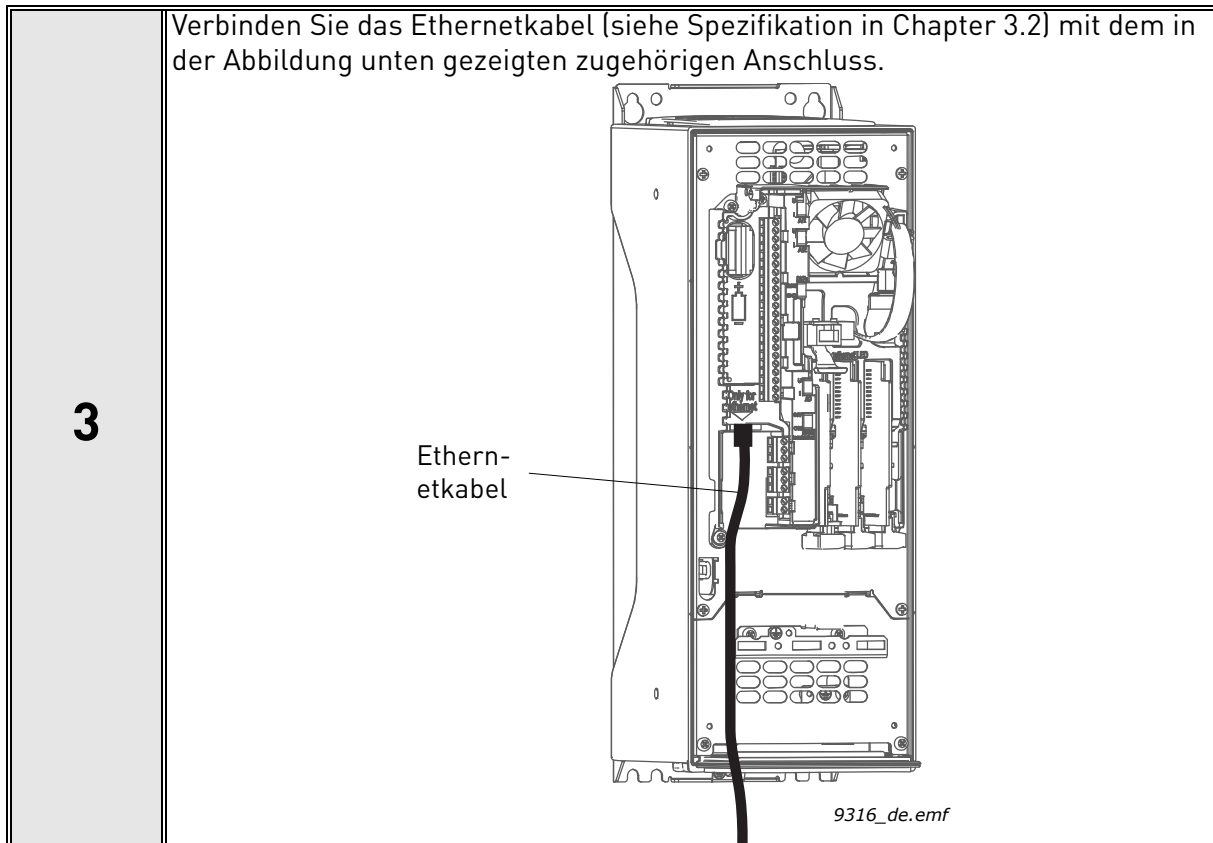
## 4. INSTALLATION

### 4.1 INSTALLATION IN FREQUENZUMRICHTERN DER VACON® 100-FAMILIE



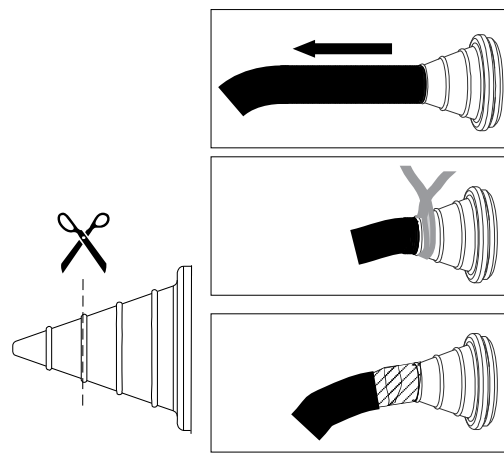
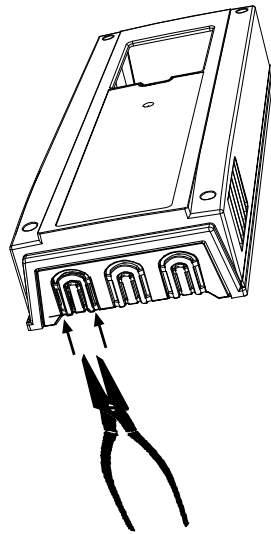
An den Relaisausgangsklemmen und anderen E/A-Klemmen kann auch dann eine gefährliche Steuerspannung anliegen, wenn der Frequenzumrichter vom Stromnetz getrennt ist.



**4.1.1 VORBEREITEN FÜR DIE ETHERNET-NUTZUNG**

4

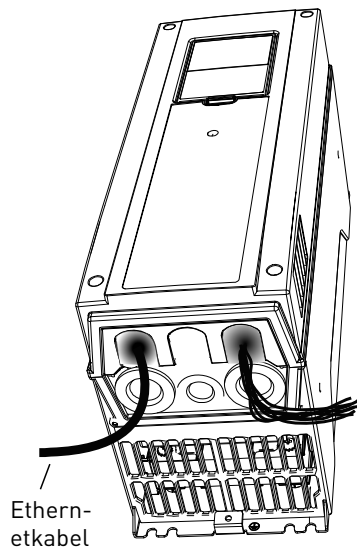
**Schutzklasse IP21:** Öffnen Sie die für das Ethernetkabel vorgesehene Kabeleinführung an der Abdeckung des Frequenzumrichters.  
**Schutzklasse IP54:** Schneiden Sie die Dichtungen auf, um die Kabel hindurchführen zu können. Falls die Dichtungen beim Hindurchführen der Kabel Falten bilden, ziehen Sie das Kabel ein Stück zurück, um sie zu glätten. Schneiden Sie die Öffnungen der Dichtungen nicht weiter auf, als für die verwendeten Kabel erforderlich.  
**HINWEIS:** Um die Anforderungen der Schutzart IP54 zu erfüllen, muss die Verbindung zwischen Dichtung und Kabel fest sein. Daher sollten Sie den ersten Teil des Kabels **gerade** durch die Dichtung führen, bevor es gebogen wird. Wenn dies nicht möglich ist, muss die Dichtheit der Verbindung mit Isolierband oder einem Kabelbinder sichergestellt werden.



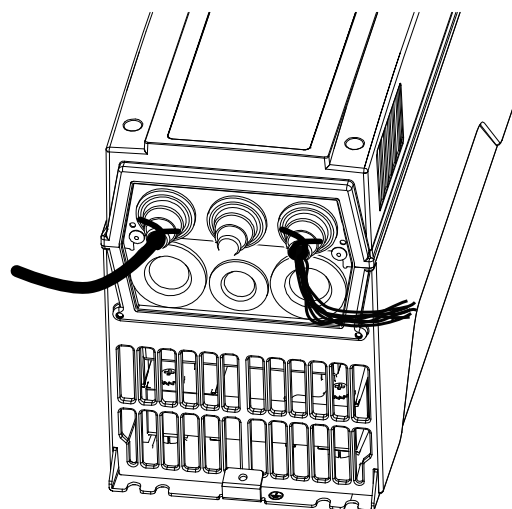
9068.emf

5

Bringen Sie die Abdeckung wieder am Frequenzumrichter an.  
**HINWEIS:** Achten Sie bei der Planung der Kabeltrassen darauf, dass zwischen Ethernetkabel und Motorkabel ein **Mindestabstand von 30 cm** eingehalten werden muss. Siehe unten stehende Abbildung.



IP21



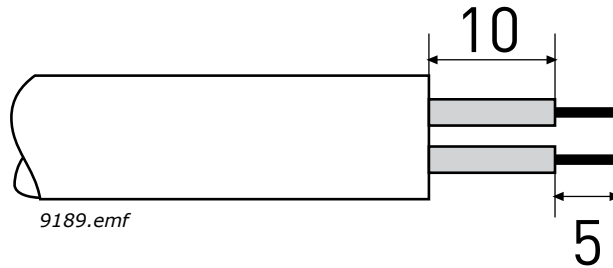
IP54

9265\_de.emf



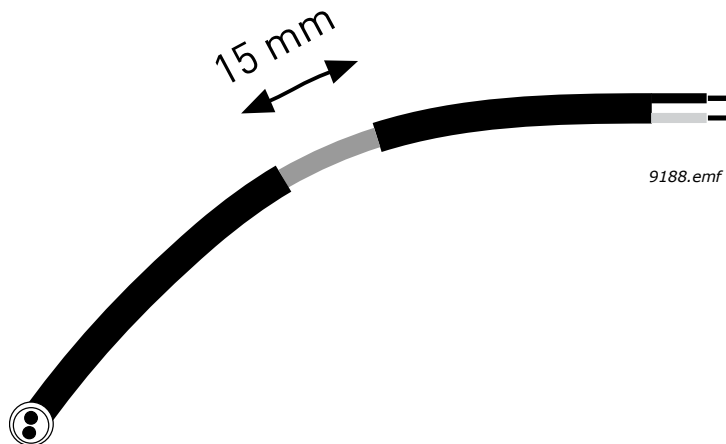
4.1.2 VORBEREITEN FÜR DIE RS485-NUTZUNG

Entfernen Sie ca. 15 mm der Isolierung vom RS485-Kabel (siehe Spezifikation in Chapter 3.1), 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).



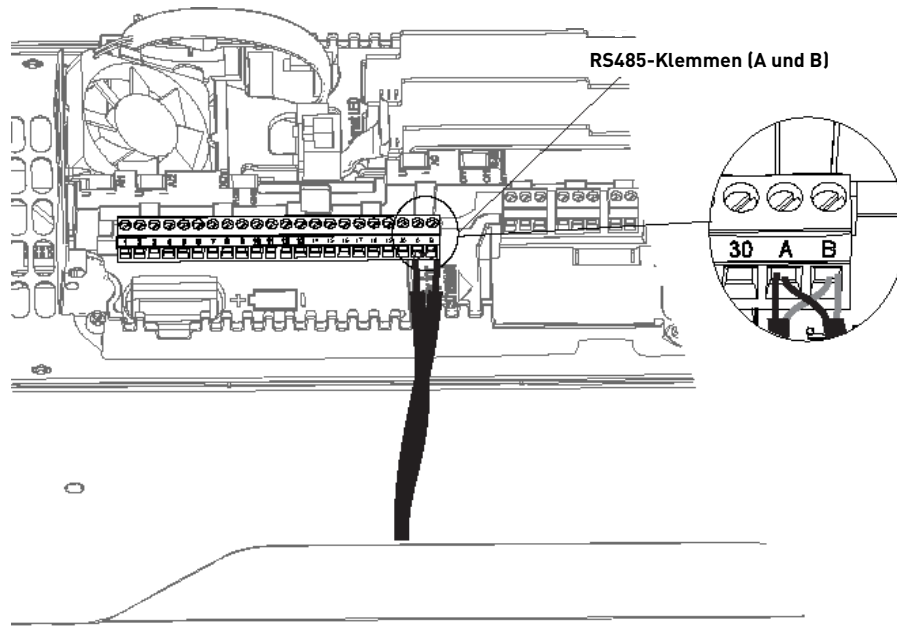
1

Entfernen Sie nun in einem Abstand ein Stück der äußeren Isolierung von dem Kabel. Dort wird das Kabel mittels Schirmklemme am Gehäuse befestigt. Die Isolierung darf höchstens auf einer Länge von 15 mm entfernt werden. **Entfernen Sie nicht die Aluminium-Kabelabschirmung!**



2

Schließen Sie das Kabel an die zugehörigen Klemmen des Standardklemmenblocks am VACON® 100-Frequenzumrichter, die Klemmen **A und B** (A = minus, B = plus), an. Siehe unten stehende Abbildung.



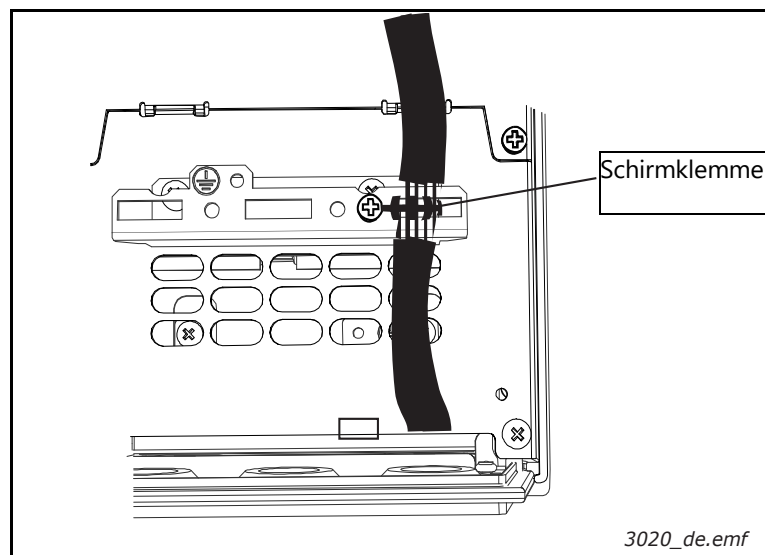
9115\_de.emf

3

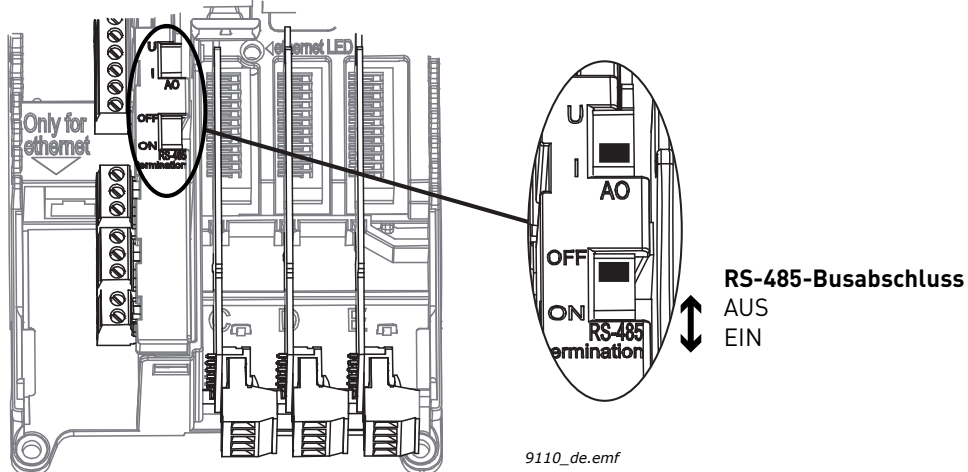
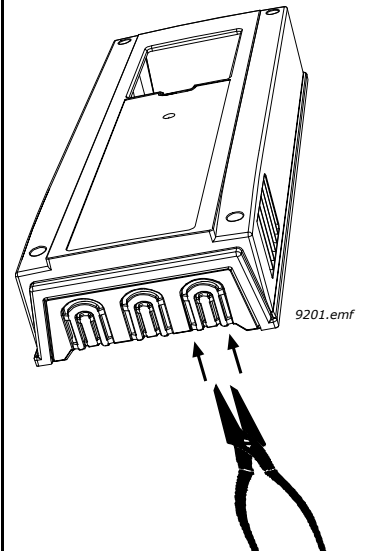
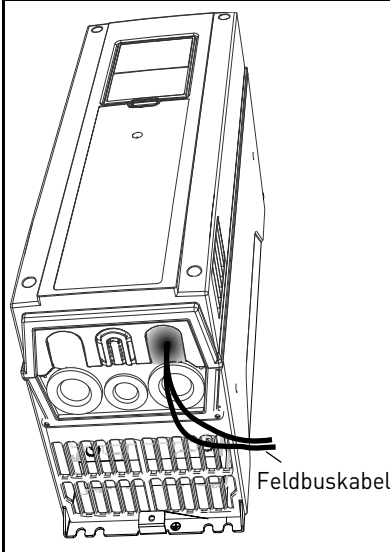
Schließen Sie nun den Kabelschirm des RS485-Kabels mit der Schirmklemme (im Lieferumfang) am Rahmen des Umrichters an.

**HINWEIS:** Dies kann bei allen Frequenzumrichtern geschehen, wenn sich ihre Erdpotenziale nicht unterscheiden. Wenn hingegen eine Erdpotenzialdifferenz besteht, soll der Schirm nur an einem einzigen Punkt im System mit dem Erdpotenzial verbunden werden. Die Schirme der Kabel sollen verbunden werden, dürfen aber nicht an mehrere Erdungspunkte mit unterschiedlichem Potenzial angeschlossen werden.

**HINWEIS:** Es handelt sich um eine Schemazeichnung – der tatsächliche Frequenzumrichter kann anders aussehen.

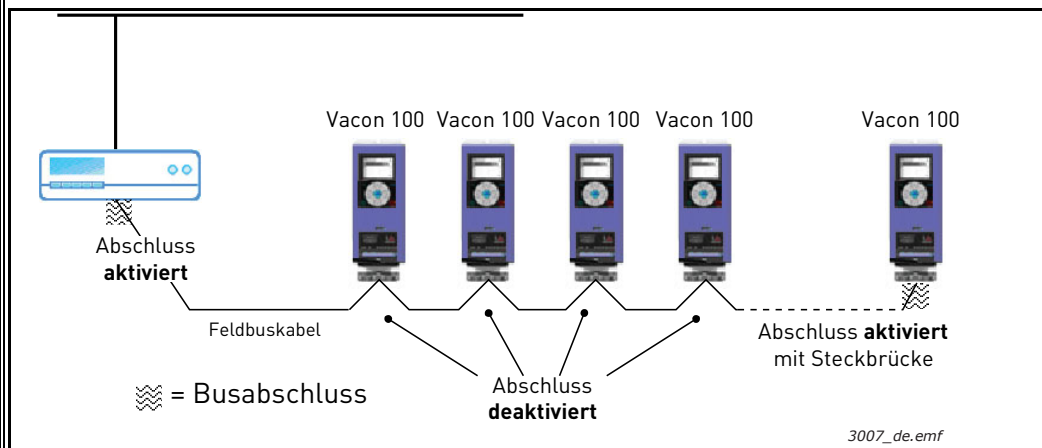


3020\_de.emf

<p style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">4</p>	<p><b>Wenn der VACON® 100-Frequenzumrichter das letzte Gerät am Bus ist</b>, muss der Busabschluss aktiviert werden. Rechts neben der Steuertafel des Umrichters befinden sich verschiedene DIP-Schalter. Stellen Sie den Schalter für den RS485-Busabschlusswiderstand auf die Position EIN. Die Bias-Funktion ist im Abschlusswiderstand integriert. Siehe auch Schritt 6 auf page 20.</p>  <p style="text-align: right; font-size: 0.8em;">9110_de.emf</p>
<p style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">5</p>	<p>Öffnen Sie die für das RS485-Kabel vorgesehene Kabeleinführung an der Abdeckung des Frequenzumrichters (Schutzklasse IP21) – sofern sie nicht bereits für andere Steuerkabel geöffnet wurde.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Es handelt sich um eine Schemazeichnung – der tatsächliche Frequenzumrichter kann anders aussehen.</p>  <p style="text-align: right; font-size: 0.8em;">9201.emf</p>
<p style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">6</p>	<p>Bringen Sie die Abdeckung wieder am Frequenzumrichter an, und verlegen Sie die RS485-Kabel gemäß Abbildung.</p> <p><b>HINWEIS:</b> Achten Sie bei der Planung der Kabeltrassen darauf, dass zwischen Feldbuskabel und Motorkabel ein <b>Mindestabstand von 30 cm</b> eingehalten werden muss.</p>  <p style="text-align: right; font-size: 0.8em;">9202_de.emf</p>

7

Der Busabschluss muss für das erste und letzte Gerät am Feldbusstrang eingerichtet werden. Siehe Bild unten. Siehe auch Schritt 3 auf page 19. Wir empfehlen, das Master-Gerät als erstes Gerät am Bus zu installieren und entsprechend abzuschließen.



### 4.2 INSTALLATION IM VACON® 100 X

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

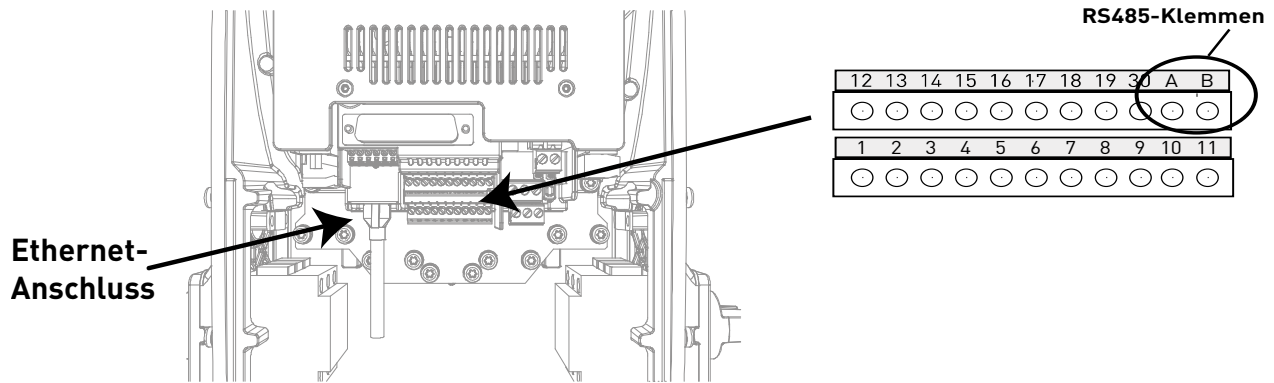


Abbildung 6.

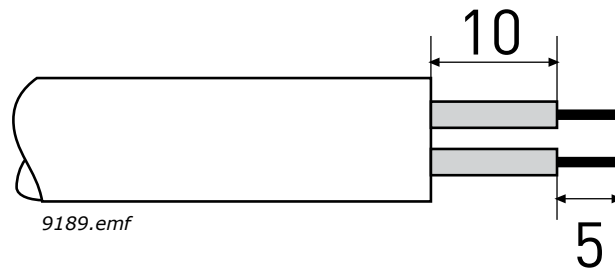
#### 4.2.1 VORBEREITEN FÜR DIE NUTZUNG VON ETHERNET

- |          |  |
|----------|--|
| <b>1</b> | Verbinden Sie das Ethernetkabel (siehe Spezifikation in Chapter 3.2) mit dem zugehörigen Anschluss, und verlegen Sie das Kabel durch die Kabelführung. |
|----------|--|
  
- |          |  |
|----------|--|
| <b>2</b> | Bringen Sie die Abdeckung wieder an.<br><b>HINWEIS:</b> Achten Sie bei der Planung der Kabeltrassen darauf, dass zwischen Ethernetkabel und Motorkabel ein Mindestabstand von 30 cm eingehalten werden muss. |
|----------|--|

Weitere Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung des verwendeten Feldbusses.

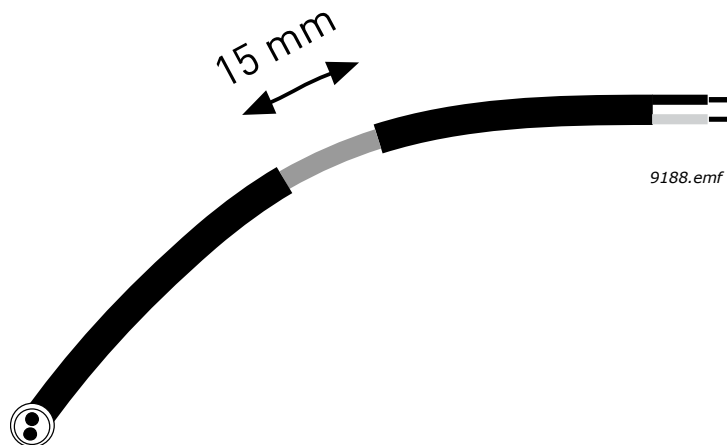
## 4.2.2 VORBEREITEN FÜR DIE NUTZUNG VON RS485

Entfernen Sie ca. 15 mm der Isolierung vom RS485-Kabel (siehe Spezifikation in Chapter 3.1), 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.



1

Entfernen Sie nun in einem Abstand ein Stück der Isolierung von dem Kabel. Dort wird das Kabel mittels Schirmklemme am Gehäuse befestigt. Die Isolierung darf höchstens auf einer Länge von 15 mm entfernt werden. **Entfernen Sie nicht die Aluminium-Kabelabschirmung!**



2

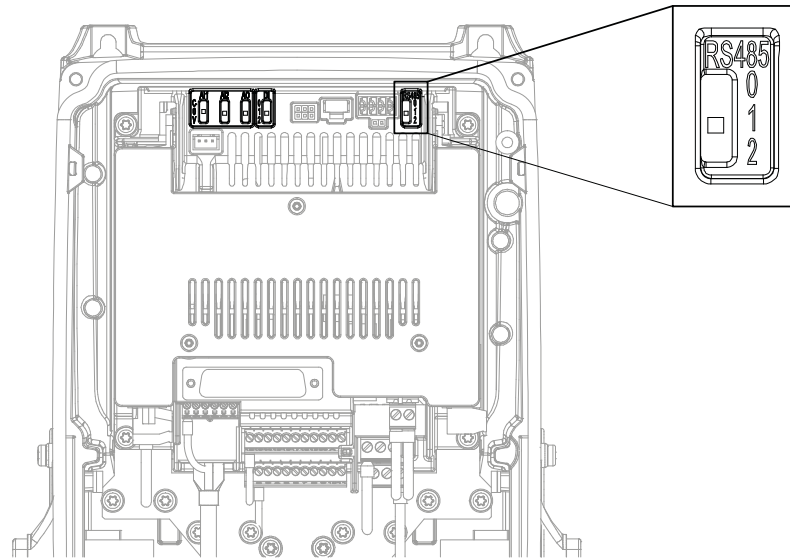
Schließen Sie das Kabel dann an die entsprechenden Klemmen am Standardklemmenblock des VACON® 100 X-Frequenzumrichters, die Klemmen A und B (A = minus, B = plus), an. Siehe Figure 6.

3

Legen Sie nun den Kabelschirm des RS485-Kabels mit der Schirmklemme (im Lieferumfang) an den Rahmen des Frequenzumrichters.

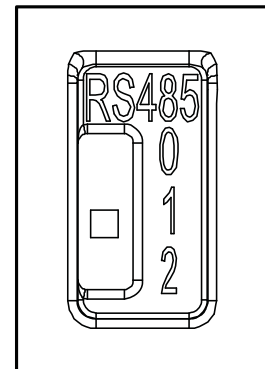
4

Wenn der VACON® 100 X-Frequenzumrichter das letzte Gerät am Bus ist, muss der Busabschluss eingerichtet werden. Lokalisieren Sie die DIP-Schalter oben an der Steuereinheit (siehe Abbildung unten).



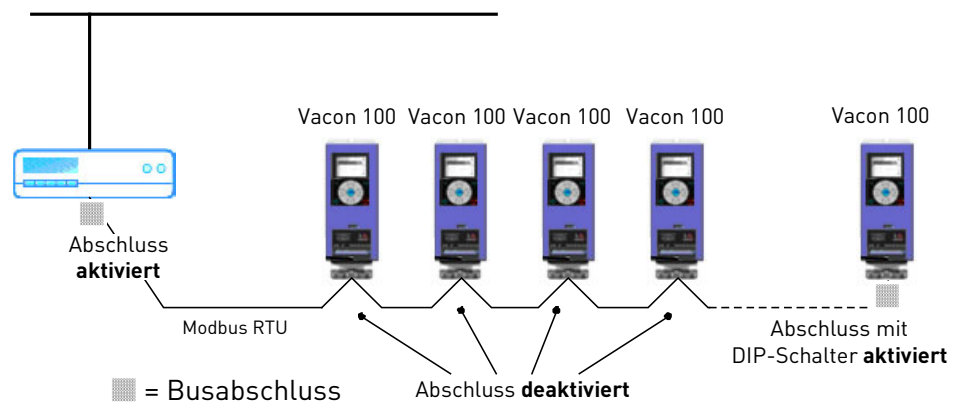
Bringen Sie den Schalter ganz rechts in die Stellung „1“. Der Abschlusswiderstand hat eine Bias-Funktion. Siehe auch Schritt 6.

**HINWEIS:** Achten Sie bei der Planung der Kabeltrassen darauf, dass zwischen Feldbuskabel und Motorkabel ein **Mindestabstand von 30 cm** eingehalten wird.



5

Der Busabschluss muss für das erste und letzte Gerät am Feldbusstrang eingerichtet werden. Siehe Bild unten und Schritt 4. Wir empfehlen, dass das erste, und demzufolge abgeschlossene, Gerät am Bus das Master-Gerät ist.



## 5. PARAMETRIERUNG FÜR FELDBUS

In diesem Kapitel wird kurz beschrieben, wie der Frequenzumrichter parametrieren muss, damit der Motor über den Felddbus gesteuert werden kann. Die Anleitung bezieht sich auf Basis-Applikationen. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte dem Handbuch der jeweiligen Applikation.

Damit der Frequenzumrichter Befehle über den Felddbus entgegennimmt, muss der Felddbus als Steuerplatz für den Frequenzumrichter ausgewählt werden. Der Standardwert des Steuerplatzparameters ist in der Regel „E/A“. Zu beachten ist, dass bei der Aktualisierung der Firmware der Steuereinheit die Werkseinstellungen wiederhergestellt werden. Außerdem kann bei manchen Applikationen die Drehzahlsollwertauswahl standardmäßig auf einen anderen Wert als Felddbus eingestellt sein. In diesen Fällen muss die Drehzahlsollwertauswahl auf Felddbus eingestellt werden, damit der Drehzahlsollwert über den Felddbus gesteuert werden kann.

**HINWEIS:** Die verwendete Motor-Regelmethode sollte anhand des Prozesses und des Fahrprofils ausgewählt werden.

Der Navigationspfad zu den Felddbusparametern kann sich je nach Applikation unterscheiden. Die Beispielpfade unten beziehen sich auf einen Frequenzumrichter der VACON® 100-Familie.

### 5.1 FELDBUSSTEUERUNG UND GRUNDLEGENDE SOLLWERTAUSWAHL

In den nachfolgenden Tabellen sind einige in VACON®-Applikationen für die Felddbussteuerung relevanten Parameter für Frequenzumrichter der VACON® 100-Familie aufgeführt. Entnehmen Sie weitere Informationen bitte dem Handbuch der jeweiligen Applikation.

Parameter können über die Steuertafel des Frequenzumrichters, das PC-Tool oder das Felddbusprotokoll gelesen und geschrieben werden. Das Lesen und Schreiben von Applikationsparametern über Modbus ist im Kapitel 6.3.5 beschrieben. Beachten Sie, dass (je nach Ihrer Konfiguration) ggf. über die Steuertafel oder den PC einige Verbindungsparameter für Felddbus eingerichtet werden müssen, bevor Sie sich über Felddbus verbinden und Applikationsparameter schreiben können.

Tabelle 4. Parametrierung für Frequenzumrichter der VACON® 100-Familie (Standardapplikation)

Parametername	ID	Wert	Werkseinst.	Steuertafelstruktur
Steuerungsmodus	600	0 = Frequenz 1 = Drehzahl 2 = Drehmoment	0	P 3.1.2.1
Fernsteuerungsplatz	172	1=Felddbussteuerung	0	P 3.2.1
Ort/Fern	211	0 = Fern	0	P 3.2.2
Felddbus Sollw.wahl	122	3 = Felddbus	3	P 3.3.1.10

#### 5.1.1 PARAMETRIERUNG EINER DREHMOMENTREGELUNG

Für die Antriebsregelung per Drehmomentregelung sind einige zusätzliche Parameter einzurichten. Die folgenden Ausführungen gelten für Frequenzumrichter der VACON® 100-Familie. Ausführliche Informationen finden Sie in dem Handbuch der jeweiligen Applikation.

- Die Motorregelungsart (ID 600) muss auf „Drehmomentregelung“ (2) konfiguriert werden.  
Zum Konfigurieren des Frequenzumrichters auf die richtigen Drehmomentsollwerte setzen Sie den Parameter „Drehmomentsollwertauswahl“ auf PD11 (9). Dies ist möglich mit dem PC-Programm oder der Steuertafel im Baum: P 3.3.2.1, ID 64



### 5.1.2 AKTIVIEREN DES MODBUS-PROTOKOLLS

Modbus TCP/UDP ist in Geräten der VACON® 100-Familie immer aktiviert. Vor der Verwendung müssen Sie die Netzwerkeinstellungen (IP-Adresse usw.) parametrieren. Siehe Kapitel 5.3.1.

Bei Verwendung von Modbus RTU müssen Sie das Protokoll freischalten. Danach erscheinen die Protokolleinstellungen im Steuertafelbaum P5.8.3.

Tabelle 5. Aktivieren des Modbus RTU-Protokolls

Parametername	ID	Wert	Werkseinst.	Steuertafelstruktur
RS-485-Protokoll	2208	0 = Kein Protokoll 1 = Modbus RTU 2 = BACnet MSTP 3 = N2	Kein Protokoll	P 5.8.1.1

### 5.2 MODBUS RTU-PARAMETER UND ÜBERWACHUNGSWERTE (M5.8.3)

Tabelle 6. Parameter für Modbus über RTU

Steuertafelstruktur	Parameter	Bereich	Werkseinst.	ID	Beschreibung
P5.8.3.1.1	Slave-Adresse	1-247	1	2320	Eindeutige Slave-Geräteadresse
P5.8.3.1.2	Baudrate	300-230400	6	2378	Kommunikationsgeschwindigkeit 300 600 1200 2400 4800 9600 19200 38400 57600 76800 115200 230400
P5.8.3.1.4	Stoppbits	1-3	3	2380	1 = 1 Stoppbit 2 = 1,5 Stoppbits 3 = 2 Stoppbits
P5.8.3.1.3	Paritätstyp	0-2	0	2379	0 = Gerade 1 = Ungerade 2 = Keine
P5.8.3.1.5	Kommunikationszeitüberschreitung	0-65535	10	2321	Einheit in Sekunden 0 = Nicht verwendet
P5.8.3.1.6 *	Oper. Modus	0-1	0	2374	0 = Slave 1 = Master
P5.8.3.1.7.1-30	ID-Mapping-IDs	0-65535	0	3130-3159	ID-Mapping-IDs

\* Diese Funktion wird nicht von VACON® 100 HVAC unterstützt. Die Standardapplikation von Frequenzumrichtern der VACON® 100-Familie unterstützt nur den Slave-Modus. Für die Master-Funktion wird eine eigene Applikation benötigt.

### 5.2.1 SLAVE-ADRESSE

Jeder Slave muss eine eindeutige Adresse (von 1 bis 247) haben, damit er unabhängig von anderen Knoten angesprochen werden kann.

### 5.2.2 BAUDRATE

Wählen Sie die Kommunikationsgeschwindigkeit für das Netzwerk aus. Der Standardwert ist 9600 Baud.

### 5.2.3 PARITÄTSTYP

Wählen Sie den Paritätstyp für das Netzwerk aus. Modbus RTU gibt die in der Tabelle unten gezeigte Konfiguration für Stoppbits vor. Diese Stoppbit-Konfiguration können Sie manuell im Parameter P5.X.3.1.4 ändern.

*Tabelle 7. Parität und Stoppbits*

Parität	Stoppbits
Gerade	1
Ungerade	1
Keine	2

### 5.2.4 STOPPBITS

Wählen Sie die Anzahl Stoppbits für das Modbus RTU-Netzwerk aus.

### 5.2.5 ÜBERTRAGUNGSZEITGRENZE

Modbus löst nach einer in diesem Parameter definierten Zeit einen Kommunikationsfehler aus. „0“ bedeutet, dass kein Fehler erzeugt wird.

### 5.2.6 OPERATE MODE

Zur Auswahl des Betriebsmodus im Modbus RTU-Protokoll (Slave / Master). Diese Funktion wird nicht von VACON® 100 HVAC unterstützt. Die Standardapplikation von Frequenzumrichtern der VACON® 100-Familie unterstützt nur den Slave-Modus. Für die Master-Funktion wird eine eigene Applikation benötigt.

*Tabelle 8. Werte für Betriebsmodus*

Wert	Beschreibung
0	Slave
1	Master

### 5.2.7 ID-MAPPING-IDS

Siehe Kapitel 6.3.8.

Table 9. Überwachungswerte für Modbus über RTU

Steu- ertafelstruk- tur	Parameter	Bereich	ID	Beschreibung
P5.8.3.2.1	Felddbus-Protokollstatus	1-3	2381	0 = Init 1 = Angehalten 2 = In Betrieb 3 = Fehler
P5.8.3.2.2	Übertragungsstatus	0,0-99,999	2382	0-99 Nachrichten mit Fehlern 0-999 Nachrichten ohne Übertragungsfehler Zurücksetzen nach Neustart des Frequenzumrichters
P5.8.3.2.3	Ungültige Funktionen	0-65535	2383	
P5.8.3.2.4	Ungültige Adressen	0-65535	2384	
P5.8.3.2.5	Ungültige Werte	0-65535	2385	
P5.8.3.2.6	Slave besetzt	0-65535	2386	
P5.8.3.2.7	SpeicherParFehl	0-65535	2387	
P5.8.3.2.8	Slave-Ger.fehler	0-65535	2388	
P5.8.3.2.9	Reakt.letzt.Fhlr	0-65535	2389	
P5.8.3.2.10	Steuerwort	-	2390	Angezeigt als Hexadezimalwert
P5.8.3.2.11	Statuswort	-	2391	Angezeigt als Hexadezimalwert

### 5.2.8 FELDBUS-PROTOKOLLSTATUS

Der Felddbus-Protokollstatus weist den Status des Protokolls aus.

Table 10. Beschreibung des Felddbus-Protokollstatus

Status	Beschreibung
INITIALISIERUNG	Protokoll startet
ANGEHALTEN (STOPPED)	Keine Verbindungen über Felddbus aktiv
IN BETRIEB (OPERATIONAL)	Protokoll läuft. Mindestens eine aktive Verbindung
FEHLERHAFT	Zeitüberschreitung bei der Felddbusverbindung

### 5.2.9 ÜBERTRAGUNGSSTATUS

Der Übertragungsstatus zeigt, wie viele gültige und ungültige Nachrichten der Frequenzumrichter erhalten hat. Der Übertragungsstatus beruft sich dabei auf einen gemeinsamen Fehlerzähler, der CRC- und Paritätsfehler zählt, und einen Zähler für gültige Nachrichten.

Der Zähler für gültige Nachrichten zählt nur Nachrichten an den aktuell verwendeten Slave.

Table 11. Beschreibung des Übertragungsstatus

<b>Gültige Nachrichten</b>	
0-999	Anzahl der ohne Fehler erhaltenen Nachrichten
<b>Ungültige Nachrichten</b>	
0-99	Anzahl der mit Fehlern erhaltenen Nachrichten

#### 5.2.10 UNGÜLTIGE FUNKTIONEN

Dieser Wert zählt Fehlerereignisse. Der Funktionscode in der Abfrage stellt auf eine für den Server (oder Slave) nicht erlaubte Aktion ab. Dies entspricht dem Modbus-Fehlercode 01h.

#### 5.2.11 UNGÜLTIGE ADRESSEN

Dieser Wert zählt Fehlerereignisse. Die Datenadresse in der Abfrage stellt auf eine für den Server (oder Slave) nicht erlaubte Adresse ab. Dies entspricht dem Modbus-Fehlercode 02h.

#### 5.2.12 UNGÜLTIGE WERTE

Dieser Wert zählt Fehlerereignisse. Ein in dem Abfragedatenfeld enthaltener Wert stellt auf einen für den Server (oder Slave) nicht erlaubten Wert ab. Dies entspricht dem Modbus-Fehlercode 03h.

#### 5.2.13 SLAVE BESETZT

Dieser Wert zählt Fehlerereignisse. Der Server (oder Slave) ist mit der Verarbeitung eines längeren Programmbefehls beschäftigt. Der Client (oder Master) sollte die Nachricht noch einmal übertragen, wenn der Server (oder Slave) frei ist. Dies entspricht dem Modbus-Fehlercode 06h.

#### 5.2.14 SPEICHERPARFEHL

Dieser Wert zählt Fehlerereignisse. Der Server (oder Slave) hat versucht, die Datensatzdatei zu lesen, aber einen Paritätsfehler im Speicher festgestellt. Dies entspricht dem Modbus-Fehlercode 08h.

#### 5.2.15 SLAVE-GER.FEHLER

Dieser Wert zählt Fehlerereignisse. Beim Versuch des Servers (oder Slaves), die angeforderte Aktion durchzuführen, ist ein nicht behebbarer Fehler aufgetreten. Dies entspricht dem Modbus-Fehlercode 04h.

#### 5.2.16 REAKT.LETZT.FHLR

Zeigt die letzte Fehlerantwort als Fehlercode.

#### 5.2.17 STEUERWORT

Zeigt das vom Bus erhaltene Steuerwort.

#### 5.2.18 STATUSWORT

Zeigt das an den Bus gesendete aktuelle Zustandswort.

### 5.3 MODBUS TCP/UDP-PARAMETER UND ÜBERWACHUNGSWERTE

#### 5.3.1 ALLGEMEINE ETHERNET-EINSTELLUNGEN (M5.9.1)

Tabella 12. Allgemeine Ethernet-Einstellungen (M5.9.1)

Steu- ertafelstru- ktur	Parameter	Bereich	Werkseinst.	ID	Beschreibung
P5.9.1.1	IP-Adress-Modus	Fest (1), DHCP (2)	DHCP (2)	2482	IP Mode
P5.9.1.2	IP- Adresskonflikt- erkennung	Gesperrt (0), Freigegeben (1)	freigegeben	2569	Diese Einstellung aktiviert Adresskonflikterkennung (ACD, siehe Kapitel 3.4). Wenn die Einstellung deaktiviert ist, wird ein Adresskonflikt nicht erkannt und nicht behandelt.
P5.9.1.3.1	IP-Adresse	1.0.0.0 - 223.255.255.255	192.168.0.10	2529	Feste IP-Adresse
P5.9.1.3.2	Subnetzmaske	0.0.0.0- 255.255.255.255	255.255.0.0	2530	Feste Subnetzmaske
P5.9.1.3.3	Standardgateway	0.0.0.0- 255.255.255.255	192.168.0.1	2531	Festes Standardgateway
P5.9.1.4	Aktive IP-Adresse	-	-	2483	Zeigt die aktuell aktive IP-Adresse. Ist gleich dem festen Wert, wenn der IP-Modus „Fest“ ist.
P5.9.1.5	Aktive Subnetzmaske	-	-	2484	Zeigt die aktuell aktive Subnetzmaske an. Ist gleich dem festen Wert, wenn der IP-Modus „Fest“ ist.
P5.9.1.6	Aktiver Standardgateway	-	-	2485	Zeigt den aktuell aktiven Standardgateway an. Ist gleich dem festen Wert, wenn der IP-Modus „Fest“ ist.
P5.9.1.7	MAC-Adresse	-	-	2486	MAC-Adresse des Frequenzumrichters

#### 5.3.2 IP-ADRESSMODUS

Zur Auswahl stehen „DHCP“ (Dynamic Host Configuration Protocol) und „Fest“. Das DHCP-Protokoll vergibt IP-Adressen an neue Geräte, die sich mit dem lokalen Netzwerk verbinden.

Diese Adresse ist für einen bestimmten Zeitraum gültig. Wenn kein DHCP-Server gefunden wird, wird eine automatische Zufalls-IP vergeben. Eine feste IP-Adresse wird manuell vergeben und ändert sich nicht. Bei der Umstellung von DHCP- auf feste Adressen lesen sich die Adressen:

IP: 192.168.0.10

Subnetzmaske: 255.255.0.0

Standardgateway: 192.168.0.1

**5.3.3 FESTE IP-ADRESSE**

Eine IP-Adresse ist eine Zahlenreihe (ähnlich wie oben), mit dem sich ein Gerät ausweist, das mit dem Internet verbunden ist.

**5.3.4 FESTE SUBNETZMASKE**

Die Netzwerkmaske enthält alle Bits einer IP-Adresse zur Identifizierung des Netzwerks und des Subnetzwerks.

**5.3.5 FESTES STANDARDGATEWAY**

Die Gatewayadresse ist die IP-Adresse eines Punkts im Netzwerks, über den der Zugang zu einem anderen Netzwerk möglich ist.

**5.3.6 AKTIVE IP-ADRESSE, SUBNETZMASKE UND STANDARDGATEWAY**

Dieser Wert ist nicht veränderbar. Wenn der IP-Modus „Fest“ ist, wird der unter „Feste IP-Adresse“ geführte Wert angezeigt (5.3.3). Im Modus „DHCP“ ist der Wert 0.0.0.0, wenn über DHCP IP-Einstellungen abgerufen werden, oder 169.x.x.x, wenn keine Adresse abgerufen werden konnte. Ansonsten wird die aktuell aktive IP-Adresse angezeigt.

**5.3.7 MAC-ADRESSE**

Die MAC-Adresse der Steuerkarte. Die MAC (Media Access Control)-Adresse ist eine an jeden Host im Netzwerk vergebene eindeutige Adresse. Sie kann nicht verändert werden.

**5.3.8 MODBUS TCP/UDP-EINSTELLUNGEN (M5.9.2)**

*Tabelle 13. Modbus TCP/UDP-Parameter*

Steu- ertafelstruk- tur	Parameter	Bereich	Werkseinst.	ID	Beschreibung
P5.9.2.1.1	Verbindungslimit	0–3	3	2446	Anzahl erlaubter Verbindungen
P5.9.2.1.2	Gerätekennummer	0–255	255	2447	siehe Kapitel 5.2.10
P5.9.2.1.3	Kommunikations- zeitüberschreitung	0–65535	10	2448	Einheit in Sekunden 0 = Nicht verwendet
P5.9.2.1.4.1-30	ID-Mapping-IDs	0–65535	0	3100- 3129	ID-Mapping-IDs

Die Menüstruktur für Überwachungswerte wird für alle Verbindungen dupliziert. Die maximale Anzahl Verbindungen ist 3 (drei). Überwachungsmenüs sind auch sichtbar, wenn keine Verbindung offen ist.

*Tabelle 14. Modbus TCP/UDP-Überwachungswerte*

Steu- ertafelstruk- tur	Parameter	Bereich	Einheit	Werkseinst.	ID	Beschreibung
P5.9.2.2.1.1	Feldbus- Protokollstatus	1–3	-	-	2449	1 = Angehalten 2 = In Betrieb 3 = Fehlerhaft Siehe 5.2.8.

Tabelle 14. Modbus TCP/UDP-Überwachungswerte

Steu- ertafelstruk- tur	Parameter	Bereich	Einheit	Werkseinst.	ID	Beschreibung
P5.9.2.2.1.2	Übertragungs- status	0,0–99,9999	-	0,0	2450	0–99 Nachrichten mit Fehlern 0–999 Nachrichten ohne Übertragungsfehler Siehe 5.2.9.
P5.9.2.2.1.3	Ungültige Funktionen	0–65535	-	-	2451	Siehe 5.2.10.
P5.9.2.2.1.4	Ungültige Datenadressen	0–65535	-	-	2452	Siehe 5.2.11.
P5.9.2.2.1.5	Ungültige Datenwerte	0–65535	-	-	2453	Siehe 5.2.12.
P5.9.2.2.1.6	Slave besetzt	0–65535	-	-	2454	Siehe 5.2.13.
P5.9.2.2.1.7	Speicher- ParFehl	0–65535	-	-	2455	Siehe 5.2.14.
P5.9.2.2.1.8	Slave- Ger.fehler	0–65535	-	-	2456	Siehe 5.2.15.
P5.9.2.2.1.9	Reakt.letzt. Fhlr	0	-	-	2457	Siehe 5.2.16.
P5.9.2.2.1.10	Steuerwort	-	hex	-	2458	Siehe 5.2.17.
P5.9.2.2.1.11	Statuswort	-	hex	-	2459	Siehe 5.2.18.

### 5.3.9 VERBINDUNGSLIMIT

Legt fest, wie viele Clients gleichzeitig auf den Server zugreifen können.

### 5.3.10 GERÄTE-ID-NUMMER

Das normalerweise in der seriellen Modbus-Leitung verwendete Modbus-Feld „Slave-Adresse“ wird durch eine 1-Byte-„Geräteerkennung“ ersetzt.

Wird als Protokoll für den Datenaustausch TCP verwendet, wird der Frequenzumrichter mit seiner IP-Adresse angesprochen und Broadcast-Nachrichten sind nicht möglich. In diesem Fall spielt die Geräteerkennung keine Rolle. Unter UDP können Broadcast-Nachrichten gesendet werden, und hier ist darum die Geräteerkennung interessant.

Der Einfachheit halber wird die Geräteerkennung für sowohl TCP als auch UDP mitgeführt. Für TCP können Sie den Wert 255 (keine Bedeutung) als Geräteerkennung verwenden und Nachrichten an alle Slaves mit diesem Wert senden.

### 5.3.11 ÜBERTRAGUNGSZEITGRENZE

In Modbus definiert dieser Wert die Zeit, innerhalb der eine Nachricht (in Modbus TCP/UDP vom Client) empfangen werden muss, bevor ein Feldbusfehler erzeugt wird. Wenn die Zeitüberschreitungsgrenze auf 0 gesetzt ist, wird kein Fehler ausgelöst.

### 5.3.12 ID-MAPPING-IDS

Siehe Kapitel 6.3.8.

## 6. KOMMUNIKATION

Merkmale der Modbus-Vacon-Schnittstelle:

- Direkte Steuerung des VACON<sup>®</sup>-Frequenzumrichters (z. B. Start, Stopp, Drehrichtung, Drehzahlsollwert, Fehlerquittierung).
- Vollständiger Zugriff auf alle Parameter des VACON<sup>®</sup>-Frequenzumrichters.
- Überwachung des VACON<sup>®</sup>-Status (z. B. Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom, Fehlercode).

### 6.1 DATENADRESSEN IN MODBUS-NACHRICHTEN

Alle Datenadressen in Modbus-Nachrichten werden auf Null referenziert. Das erste Vorkommen eines Datenelements wird als Element mit der Nummer Null adressiert. Beispiel:

- Die in einer programmierbaren Steuerung als „Spule 1“ bekannte Spule wird im Datenadressfeld einer Modbus-Nachricht als „Spule 0000“ adressiert.
- Spule 127 dezimal wird als „Spule 007E hex“ (126 dezimal) adressiert.
- Das Halteregeister 40001 wird im Datenadressfeld der Nachricht als Register 0000 adressiert. Das Funktionscodefeld gibt bereits einen Vorgang „Halteregeister“ vor. Die Referenz „4XXXX“ ist daher implizit.
- Das Halteregeister 40108 wird als Register 006B hex (107 dezimal) adressiert.

### 6.2 UNTERSTÜTZTE MODBUS-FUNKTIONEN

Die Variablen und Fehlercodes sowie die Parameter des VACON<sup>®</sup> können über Modbus gelesen und geschrieben werden. Die Parameteradressen werden in der Applikation festgelegt. Jedem Parameter und Istwert ist eine ID-Nummer in der Applikation zugeordnet. Die ID-Nummerierung der Parameter sowie die Parameterbereiche und -schritte sind im zugehörigen Applikationshandbuch beschrieben. Der Parameterwert muss ohne Dezimalstellen angegeben werden. Wenn mit einer Nachricht mehrere Parameter/Istwerte gelesen werden, müssen die Adressen der Parameter/Istwerte fortlaufend sein.

Tabelle 15. Unterstützte Funktionen

Funktion (dez)	Funktion (hex)	Modbus-Funktionsname	TCP/UDP	RTU	Zugriffstyp	Adressbereich (hex)
1	1	Lesespulen	x		Diskret (1-Bit)	00000-0FFFF
2	2	Diskrete Eingänge lesen	x		Diskret (1-Bit)	10000-1FFFF
3	3	Halteregeister lesen	x	x	Register (16 Bit)	40000-4FFFF
4	4	Eingangsregister lesen	x	x	Register (16 Bit)	30000-3FFFF
5	5	Einzelne Spulen schreiben	x		Diskret (1-Bit)	00000-0FFFF
6	6	Einzelnes Register schreiben	x	x	Register (16 Bit)	40000-4FFFF
15	F	Mehrere Spulen schreiben	x		Diskret (1-Bit)	00000-0FFFF
16	10	Mehrere Register schreiben	x	x	Register (16 Bit)	40000-4FFFF
23	17	Mehrere Register lesen/schreiben	x	x	Register (16 Bit)	40000-4FFFF

**HINWEIS:** Broadcasting wird von TCP nicht unterstützt.  
In RTU und UDP wird Broadcasting mit dem Funktionscode 06 und 16 unterstützt.

Die Adressbereiche der verschiedenen Funktionscodes sind in vielen Fällen für den Benutzer nicht relevant und können ignoriert werden. Der gewünschte Informationstyp (Spule, Register usw.) kann von der Adresse getrennt gewählt werden.



## 6.3 DATENZUORDNUNG IN MODBUS

### 6.3.1 SPULENREGISTER

Eine „Spule“ in Modbus ist ein Einzelbit-Binärdatenelement, das sowohl gelesen als auch geschrieben werden kann. Bei Frequenzumrichtern der VACON® 100-Familie beziehen sich Spulen auf einige Bits in dem Feldbus-Steuerwort. Siehe Seite 36.

*Tabelle 16. Definierte Spulenregister*

Adresse	Funktion	Zweck
0001	BETRIEB/STOPP	Steuerwort, Bit 0
0002	Richtung	Steuerwort, Bit 1
0003	Fehlerquittierung	Steuerwort, Bit 2
0017	Rücksetzung	Löscht den rückstellbaren Betriebstagezähler
0018	Rücksetzung	Löscht den rückstellbaren Energiezähler

### 6.3.2 LÖSCHEN VON RÜCKSTELLBAREN ZÄHLERN

VACON®-Frequenzumrichter verfügen über rückstellbare Zähler für Betriebstage und Energie. Diese Zähler können genullt werden, indem der Wert „1“ an die in der Tabelle unten genannten Adressen geschrieben wird. Sie können auch die im Kapitel 6.3.1 definierten Spulen verwenden.

*Tabelle 17. Löschen von rückstellbaren Zählern*

Adresse	Funktion	Zweck
40101	Rücksetzung	Löscht den rückstellbaren Betriebstagezähler
40301	Rücksetzung	Löscht den rückstellbaren Energiezähler

### 6.3.3 DISKRETE EINGÄNGE

Ein „diskreter Eingang“ in Modbus ist ein Einzelbit-Binärdatenelement, das nur gelesen werden kann. Bei Frequenzumrichtern der VACON® 100-Familie beziehen sich diskrete Eingänge auf Bits des Feldbus-Zustandsworts. Siehe Kapitel 10..

*Tabelle 18. Definierter diskreter Eingang*

Adresse	Funktion	Zweck
10001	Bereit	Zustandswort, Bit 0
10002	Betrieb	Zustandswort, Bit 1
10003	Richtung	Zustandswort, Bit 2
10004	Fehler (Fault)	Zustandswort, Bit 3
10005	Warnung	Zustandswort, Bit 4
10006	Am Sollwert	Zustandswort, Bit 5
10007	Stillstand	Zustandswort, Bit 6
10008	Fluss bereit	Zustandswort, Bit 7

### 6.3.4 HALTEREGISTER UND EINGANGSREGISTER

Ein „Eingangsregister“ in Modbus ist ein 16-Bit-Wert, der nur gelesen werden kann.

Eine „Halteregister“ in Modbus ist ein 16-Bit-Wert, der sowohl gelesen als auch geschrieben werden kann. Halteregister und Eingangsregister werden mit unterschiedlichen Funktionscodes angerufen, und die Adressbereiche sind verschieden. Bei Frequenzumrichtern der VACON® 100-Familie können dieselben Informationen als Eingangsregister und als Halteregister angerufen werden, d. h. das Eingangsregister X bezieht sich auf denselben 16-Bit-Wert wie das Halteregister X.

Die Modbus-Register sind dem Frequenzumrichter der VACON® 100-Familie wie folgt zugeordnet:

Table 19. Definierte Halteregister

Adressbereich	Zweck	Zugriffstyp	Siehe	L/S	Max. Größe L/S
0001 - 2000	Vacon-Applikations-IDs	16 Bit	Table 20	RW	30/30
2001 - 2019	FB-PDI (Prozessdaten In)	16 Bit	Table 21	RW	19/19
2051 - 2086	FB-PDI (Prozessdaten In)	32 Bit	Table 21	RW	36/36
2101 - 2119	FB-PDO (Prozessdaten Out)	16 Bit	Table 22	RO	19/0
2151 - 2186	FB-PDO (Prozessdaten Out)	32 Bit	Table 22	RO	36/0
2200 - 10000	Vacon-Applikations-IDs	16 Bit	Table 20	RW	30/30
10501 - 10530	ID-Mapping	16 Bit	Abbildung 7.	RW	30/30
10601 - 10630	ID-Map lesen/schreiben	16 Bit	Table 23	RW	30/30
10701 - 10760	ID-Map lesen/schreiben	32 Bit	Table 24	RW	30/30
20001 - 40000	Vacon-Applikations-IDs	32 Bit	Table 20	RW	30/30
40001 - 40005	Betriebstagezähler	16 Bit	Table 26	RO	5/0
40011 - 40012	Betriebstagezähler	32 Bit	Table 25	RO	2/0
40101 - 40105	Rückstellbarer Betriebstagezähler	16 Bit	Table 28	L, Schreiben von 1 an ersten Index zum Rückstellen	5/0
40111 - 40112	Rückstellbarer Betriebstagezähler	32 Bit	Table 27	RO	2/0
40201 - 40203	Energiezähler	16 Bit	Table 30	RO	3/0
40211 - 40212	Energiezähler	32 Bit	Table 29	RO	2/0
40301 - 40303	Rückstellbarer Energiezähler	16 Bit	Table 32	L, Schreiben von 1 an ersten Index zum Rückstellen	3/0
40311 - 40312	Rückstellbarer Energiezähler	32 Bit	Table 31	RO	2/0
40401 - 40430	Fehlerspeicher	16 Bit	Table 33	RO	30/0
40501	Übertragungszeitgrenze	16 Bit	Table 35	RW	1/1
40511 - 40568	Fehlerspeicher mit 16-Bit-Fehlercodes	16 Bit	Table 34	RO	30/0

Der Aufruf nicht unterstützter Werte liefert den Fehlercode „ungültige Datenadresse“ zurück.

### 6.3.5 VACON-APPLIKATIONS-IDS

Applikations-IDs sind Parameter, die von der Applikation des Frequenzumrichters abhängen. Um diese Parameter zu lesen und zu schreiben, kann direkt auf den entsprechenden Speicherbereich gezeigt werden, oder es kann das sogenannte ID-Mapping verwendet werden (weitere Informationen unten). Um einen einzelnen Parameterwert oder eine Anzahl Parameter mit fortlaufenden ID-Nummern zu lesen, verwenden Sie am einfachsten direkt die Adresse. Es können 30 fortlaufende ID-Adressen gelesen werden. Beachten Sie, dass der Vorgang fehlschlägt, sollte nur eine der fortlaufenden IDs nicht existieren Kapitel 6.3.8 ID-Mapping.

Parameter mit 32-Bit-Wert können aus ihrem eigenen Bereich gelesen werden. Wenn Sie beispielsweise den Wert von ID 864 (FB-Zustandswort) lesen wollen, muss die Adresse auf 21726 gesetzt werden. Dieser Adresswert ergibt sich aus:  $20000 + ((ID - 1) * 2)$ . Der ID-Wert ist wegen der auf Null referenzierten Adressierung um 1 kleiner, und das Ergebnis wird mit 2 multipliziert, weil ein 32-Bit-Wert zwei (16-Bit-)Adressen belegt.

*Tabelle 20. Applikations-IDs*

Adressbereich	Zweck	Anwendungs-ID
0001-2000	16-Bit-Applikationsparameter	1-2000
2200-10000	16-Bit-Applikationsparameter	2200-10000
20001-40000	32-Bit-Applikationsparameter	1-10000

### 6.3.6 FB-PDI (PROZESSDATEN IN)

Die Prozessdatenfelder dienen zur Steuerung des Frequenzumrichters (z. B. Start, Stopp, Sollwert, Fehlerquittierung) und zum schnellen Lesen der Istwerte (z. B. Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom, Fehlercode). Die Felder sind wie folgt strukturiert:

**Prozessdaten Master -> Slave (max. 22 Bytes)**

Tabelle 21. Feldbus-Prozessdaten IN (PDI)

Adresse		Name	Bereich/Typ
16-Bit*	32-Bit		
2001	2051 = HIGH-Daten 2052 = LOW-Daten	FB-Steuerwort	Binär-Modus
2002	-	Allgemeines FB-Steuerwort	Binär-Modus
2003	2053 = HIGH-Daten 2054 = LOW-Daten	FB Drehzahlsollwert	0-10000 (100%)
2004	2055 = HIGH-Daten 2056 = LOW-Daten	FB-PDI 1	Siehe Kapitel 9. ANHANG 1 – PROZESSDATEN.
2005	2057 = HIGH-Daten 2058 = LOW-Daten	FB-PDI 2	
2006	2059 = HIGH-Daten 2060 = LOW-Daten	FB-PDI 3	
2007	2061 = HIGH-Daten 2062 = LOW-Daten	FB-PDI 4	
2008	2063 = HIGH-Daten 2064 = LOW-Daten	FB-PDI 5	
2009	2065 = HIGH-Daten 2066 = LOW-Daten	FB-PDI 6	
2010	2067 = HIGH-Daten 2068 = LOW-Daten	FB-PDI 7	
2011	2069 = HIGH-Daten 2070 = LOW-Daten	FB-PDI 8	

\* Bei Frequenzumrichtern der VACON® 100-Familie bestehen das Steuerwort und das Zustandswort aus 32 Bits. Im 16-Bit-Bereich können nur die ersten 16 Bits gelesen werden.

**Steuerwortbits**

Die Steuerwortbits sind in Kapitel 10. ANHANG 2 – STEUERWORT UND ZUSTANDSWORT beschrieben.

**6.3.7 FB-PDO (PROZESSDATEN OUT)****Prozessdaten Slave -> Master (max. 22 Bytes)**

Tabelle 22. Feldbus-Prozessdaten OUT (PDO)

Adresse		Name	Bereich/Typ
16-Bit	32-Bit		
2101	2151 = HIGH-Daten 2152 = LOW-Daten	FB-Statuswort	Binär-Modus
2102	-	Im Fall von 16-Bit allgemeines FB- Zustandswort (HIGH-Daten)	Binär-Modus
2103	2153 = HIGH-Daten 2154 = LOW-Daten	FB-Istdrehzahl	0-10000 (100,00%)

Tabelle 22. Feldbus-Prozessdaten OUT (PDO)

Adresse		Name	Bereich/Typ
16-Bit	32-Bit		
2104	2155 = HIGH-Daten 2156 = LOW-Daten	FB-PDO 1	Siehe Kapitel 9. ANHANG 1 – PROZESSDATEN.
2105	2157 = HIGH-Daten 2158 = LOW-Daten	FB-PDO 2	
2106	2159 = HIGH-Daten 2160 = LOW-Daten	FB-PDO 3	
2107	2161 = HIGH-Daten 2162 = LOW-Daten	FB-PDO 4	
2108	2163 = HIGH-Daten 2164 = LOW-Daten	FB-PDO 5	
2109	2165 = HIGH-Daten 2166 = LOW-Daten	FB-PDO 6	
2110	2167 = HIGH-Daten 2168 = LOW-Daten	FB-PDO 7	
2111	2169 = HIGH-Daten 2170 = LOW-Daten	FB-PDO 8	

### Zustandswortbits

Die Zustandswortbits sind in Kapitel 10. ANHANG 2 – STEUERWORT UND ZUSTANDSWORT beschrieben.

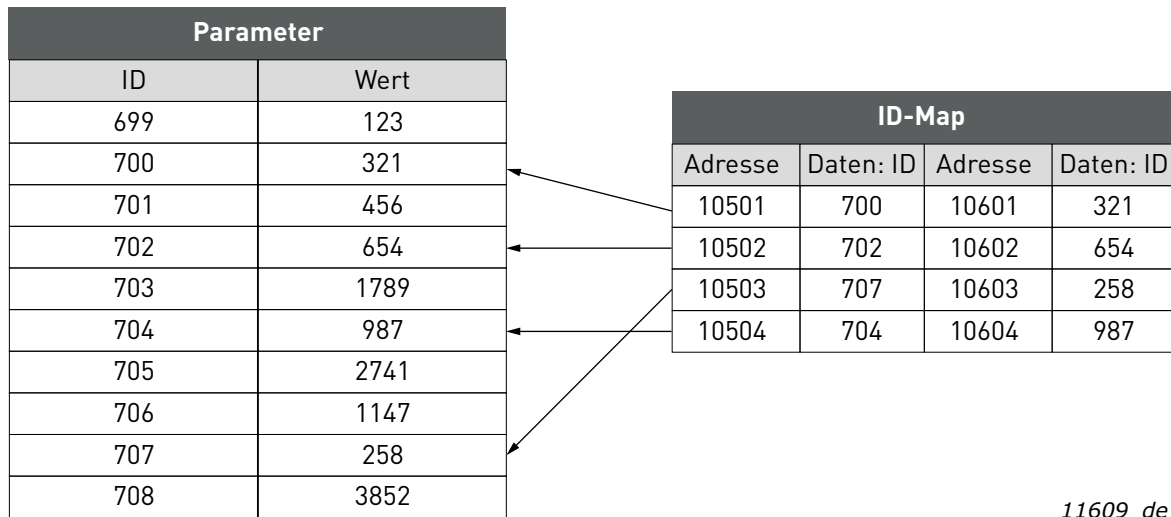
#### 6.3.8 ID-MAPPING

Mithilfe des ID-Mappings können Sie fortlaufende Speicherblöcke lesen, die Parameter mit nicht fortlaufenden IDs enthalten. Der Adressbereich von 10501 bis 10530 ist das ID-Mapping. Der Bereich enthält die Mapping-Zuordnung der Parameter-IDs, welche Sie in beliebiger Reihenfolge eintragen können.

Der Adressbereich von 10601 bis 10630 heißt „ID-Map lesen/schreiben“. Er enthält die Werte der in dem ID-Mapping eingetragenen Parameter. Sowie eine ID-Nummer in die Parameter-ID 10501 geschrieben wurde, kann der zugehörige Parameterwert an der Adresse 10601 gelesen und geschrieben werden usw.

Der Adressbereich von 10701 bis 10760 enthält „ID-Map lesen/schreiben“ für 32-Bit-Werte. Pro Anforderung können bis zu 30 IDs und ID-Werte geschrieben und gelesen werden.

Die IDs im ID-Mapping können zudem über die Steuertafel oder das VACON® Live PC-Programm konfiguriert werden. Das Menü für das ID-Mapping befindet sich unter den Modbus TCP- und Modbus RTU-Einstellungen. Nähere Informationen finden Sie in den Kapiteln 5.1 und 5.2.2.



11609\_de

Abbildung 7. Initialisierung des ID-Mappings

Nachdem der Adressbereich des ID-Mappings mit einer beliebigen Parameter-ID-Nummer initialisiert wurde, kann der Parameterwert im Adressbereich „ID-Map lesen/schreiben“ (unter der Adresse „ID-Map-Adresse + 100“) gelesen und geschrieben werden.

Tabelle 23. Parameterwerte in 16-Bit-Registern „ID-Map lesen/schreiben“

Adresse	Daten
10601	In Parameter ID700 enthaltene Daten
10602	In Parameter ID702 enthaltene Daten
10603	In Parameter ID707 enthaltene Daten
10604	In Parameter ID704 enthaltene Daten

Solange die ID-Mapping-Tabelle nicht initialisiert wurde, zeigen alle Datenfelder den Wert „0“. Sobald die ID-Mapping-Tabelle initialisiert wurde, werden die Parameter-IDs im Flashspeicher des Frequenzumrichters der VACON® 100-Familie gespeichert.

### Beispiele für 32-Bit-ID-Map

Tabelle 24. Beispiel von Parameterwerten in 32-Bit-Registern „ID-Map lesen/schreiben“

Adresse	Daten
10701	Daten HIGH, Parameter ID700
10702	Daten LOW, Parameter ID700
10703	Daten HIGH, Parameter ID702
10704	Daten LOW, Parameter ID702

### 6.3.9 BETRIEBSTAGEZÄHLER

Betriebszeitähler der Steuereinheit (Gesamtwert). Dieser Zähler kann nicht rückgestellt werden. Die Werte werden nur gelesen.

### Betriebstagezähler als Sekunden

Dieser Zähler in den Registern 40011d bis 40012d enthält den Wert von Betriebstagen als Sekunden in Form einer 32-Bit-Ganzzahl ohne Vorzeichen.

Table 25. Betriebstagezähler als Sekunden

Adresse	Beschreibung
40011 HIGH-Daten 40012 LOW-Daten	Enthält den Zählerwert als Sekunden

### Betriebstagezähler

Dieser Zähler in den Registern 40001d bis 40005d enthält den Wert des Betriebstagezählers. Die Werte werden nur gelesen.

Table 26. Betriebstagezähler

Haltregisteradresse	Eingangsregisteradresse	Zweck
40001	1	Jahre
40002	2	Tage
40003	3	Stunden
40004	4	Minuten
40005	5	Sekunden

#### 6.3.10 RÜCKSTELLBARER BETRIEBSTAGEZÄHLER

Dieses Register enthält den Wert für den rückstellbaren Betriebszeitähler der Steuereinheit (Rückstellwert). Die Werte werden nur gelesen.

Das Rückstellen dieses Zählers ist im Kapitel 6.3.2 beschrieben.

### Rückstellbarer Betriebstagezähler als Sekunden

Dieser Zähler in den Registern 40111d bis 40112d enthält den Wert von rückstellbaren Betriebstagen als Sekunden in Form einer 32-Bit-Ganzzahl ohne Vorzeichen.

Table 27. Rückstellbarer Betriebstagezähler als Sekunden

Adresse	Beschreibung
40111 HIGH-Daten 40112 LOW-Daten	Enthält den Zählerwert als Sekunden

### Rückstellbarer Betriebstagezähler

Dieser Zähler in den Registern 40101d bis 40105d enthält den Wert des Betriebstagezählers.

Table 28. Rückstellbarer Betriebstagezähler

Haltregisteradresse	Eingangsregisteradresse	Zweck
40101	101	Jahre
40102	102	Tage
40103	103	Stunden
40104	104	Minuten
40105	105	Sekunden

6.3.11 ENERGIEZÄHLER

Dieser Zähler enthält den Wert der Energiemenge, die einem Versorgungsnetz insgesamt entnommen wurde. Dieser Zähler ist nicht rückstellbar. Die Werte werden nur gelesen.

**Energiezähler als kWh**

Dieser Zähler befindet sich in den Registern 40211d bis 40212d. Der 32-Bit-Fließkommawert (IEEE 754) speichert die Anzahl Kilowattstunden (kWh) im Energiezähler des Frequenzumrichters. Dieser Wert kann nur gelesen werden.

Tabelle 29. Energiezähler als kWh

Adresse	Beschreibung
40211 HIGH-Daten 40212 LOW-Daten	Enthält den Wert des Energiezählers in kWh. Der Datentyp ist eine 32-Bit-Fließkommazahl nach IEEE 754.

**Energiezähler**

Diese Register enthalten drei Werte für den Energiezähler – verbrauchte Energie, Format des Energiewerts und Einheit des Energiewerts.

**Beispiel:** Wenn Energie = 1200, Format = 52, Einheit = 1, dann ist der tatsächliche Energieverbrauch 12,00 kWh.

Tabelle 30. Energiezähler

Halteregister- adresse	Eingangsregister- adresse	Zweck	Beschreibung
40201	201	Energie	Einem Versorgungsnetz entnommene Energie
40202	202	Format	Die letzte Zahl des Formatfelds gibt die Dezimalkommastelle im Energiefeld an. <b>Beispiel:</b> 40 = 4 Ziffernstellen, 0 Nachkommastellen 41 = 4 Ziffernstellen, 1 Nachkommastelle 42 = 4 Ziffernstellen, 2 Nachkommastellen
40203	203	Einheit 1 = kWh 2 = MWh 3 = GWh 4 = TWh	Einheit des Werts



### 6.3.12 RÜCKSTELLBARER ENERGIEZÄHLER

Dieser Zähler enthält den Wert der Energiemenge, die einem Versorgungsnetz insgesamt entnommen wurde, seitdem der Zähler das letzte Mal rückgestellt wurde. Das Rückstellen dieses Zählers ist im Kapitel 6.3.2 beschrieben. Die Werte werden nur gelesen.

#### Rückstellbarer Energiezähler als kWh

Dieser Zähler befindet sich in den Registern 40311d bis 40312d. Der 32-Bit-Fließkommawert (IEEE 754) speichert die Anzahl Kilowattstunden (kWh) im rückstellbaren Energiezähler des Frequenzumrichters.

Tabelle 31. Rückstellbarer Energiezähler als kWh

Adresse	Beschreibung
40311 HIGH-Daten 40312 LOW-Daten	Enthält den Wert des Energiezählers in kWh seit der letzten Zählerrückstellung. Der Datentyp ist eine 32-Bit-Fließkommazahl nach IEEE 754.

#### Rückstellbarer Energiezähler

Diese Register enthalten drei Werte für den Energiezähler – verbrauchte Energie, Format des Energiewerts und Einheit des Energiewerts.

**Beispiel:** Wenn Energie = 1200, Format = 52, Einheit = 1, dann ist der tatsächliche Energieverbrauch 12,00 kWh.

Tabelle 32. Rückstellbarer Energiezähler

Halteregis- teradresse	Eingangsregis- teradresse	Zweck	Beschreibung
40301	301	Energie	Einem Versorgungsnetz entnommene Energie
40302	302	Format	Die letzte Zahl des Formatfelds gibt die Dezimalkommastelle im Energiefeld an. <b>Beispiel:</b> 40 = 4 Ziffernstellen, 0 Nachkommastellen 41 = 4 Ziffernstellen, 1 Nachkommastelle 42 = 4 Ziffernstellen, 2 Nachkommastellen
40303	303	Einheit 1 = kWh 2 = MWh 3 = GWh 4 = TWh	Einheit des Werts

### 6.3.13 FEHLERSPEICHER

Zur Anzeige des Fehlerspeichers können die Adresse 40401 und ff. ausgelesen werden. Die Fehler werden in chronologischer Reihenfolge verzeichnet, sodass der letzte Fehler zuoberst und der älteste Fehler unten steht. Der Fehlerspeicher fasst 29 Fehler. Der Inhalt des Fehlerspeichers wird wie unten beschrieben wiedergegeben.

**HINWEIS:** Das Lesen der Elemente im Fehlerspeicher ist langsam. Für das Auslesen aller 30 Elemente gleichzeitig können bis zu 600 Millisekunden benötigt werden.

Tabella 33. Fehlerspeicher

Halterregisteradresse	Eingangsregisteradresse	Zweck
40401	401	Das obere Byte ist ein Fehlercode, das untere Byte ein Untercode.
40402	402	
40403	403	
...	...	
40429	429	

### 6.3.14 FEHLERSPEICHER MIT 16-BIT-FEHLERCODES

Zur Anzeige des Fehlerspeichers können die Adresse 40511 und ff. ausgelesen werden. Die Fehler werden in chronologischer Reihenfolge verzeichnet, sodass der letzte Fehler zuoberst und der älteste Fehler unten steht. Diese Adressen enthalten den Fehlercode und den Untercode des Fehlers. Der Lesevorgang kann an einer beliebigen Adresse gestartet werden.

Tabella 34. Fehlerspeicher mit 16-Bit-Fehlercodes

Halterregisteradresse	Zweck	Beschreibung
40511	Fehlercode 1	16-Bit-Fehlercode in Index 1
40512	Untercode 1	16-Bit-Untercode für Fehler in Index 1
40513	Fehlercode 2	16-Bit-Fehlercode in Index 2
40514	Untercode 2	16-Bit-Untercode für Fehler in Index 2
...	...	
40567	Fehlercode 29	
40568	Untercode 29	

### 6.4 MODBUS TCP/UDP-KOMMUNIKATIONS- UND VERBINDUNGSZEITÜBERSCHREITUNGEN

Es können bis zu drei Modbus TCP/UDP-Verbindungen zu dem Frequenzumrichter der VACON® 100-Familie geöffnet werden. Eine der Verbindungen könnte für Prozessdaten, eine andere nur zum Lesen von Überwachungsdaten genutzt werden. In den meisten Fällen ist es wünschenswert, dass eine Unterbrechung der „Überwachungsdaten“ keinen Fehler erzeugt, wenn aber über die Verbindung Prozessdaten ausgetauscht werden, ein Fehler innerhalb einer bestimmten Zeit ausgelöst wird.

Diese Registeradresse ermöglicht es dem Benutzer, jeder Verbindung einen individuellen Wert für Kommunikationszeitüberschreitung zuzuweisen. Wenn ein individueller Wert für die Zeitüberschreitung verwendet wird, muss dieser jedes Mal beim Öffnen der Verbindung gegeben werden.

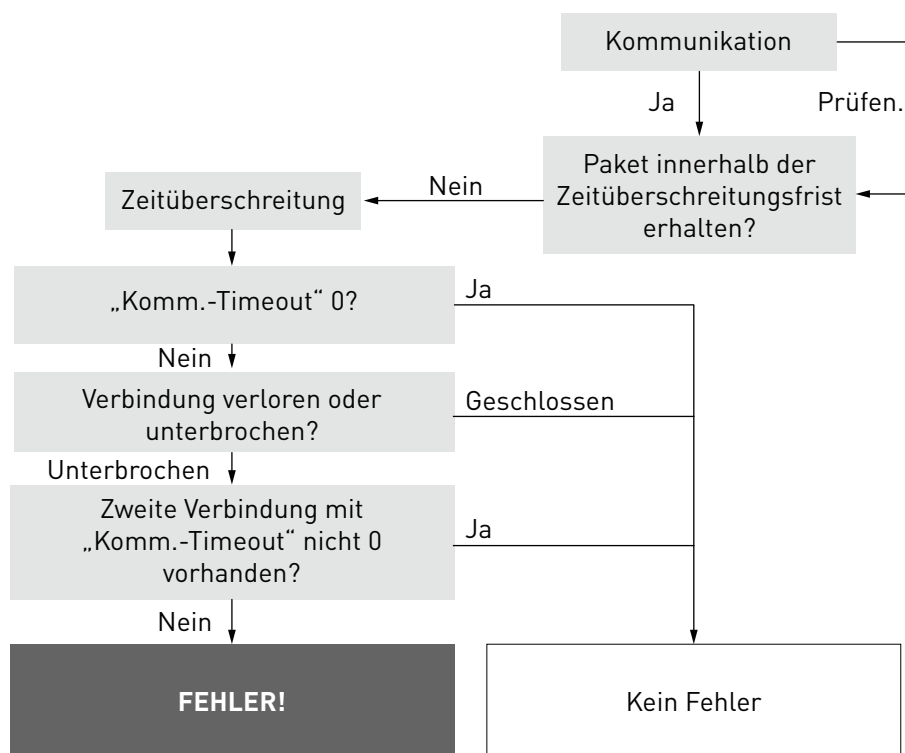
Eine Zeitüberschreitungsfrist kann nur eingerichtet werden für eine Verbindung, die für den Zugriff auf dieses Register verwendet wird. Standardmäßig verwendet die Verbindung den über die Steuertafelparameter eingerichteten Zeitüberschreitungswert („Komm.-Timeout“).

Bei einer Kabelunterbrechung wird nach der Zeitüberschreitungsfrist ein Feldbusfehler aktiviert. Wenn „Komm.-Timeout“ Null ist, wird kein Fehler ausgelöst.

In Modbus RTU ist nur eine Verbindung möglich, darum braucht dieser Wert nicht verwendet zu werden.

Tabelle 35. Register für Kommunikationszeitüberschreitung

Halterregisteradresse	Zweck	Beschreibung
40501	Übertragungszeitgrenze	Wert für Verbindungszeitüberschreitung bei dieser Verbindung in Sekunden



7092\_de

Abbildung 8. Modbus TCP/UDP-Funktion im Fall einer Zeitüberschreitung

## 6.5 BEISPIELNACHRICHTEN

### 6.5.1 BEISPIEL 1 – PROZESSDATEN SCHREIBEN

Schreiben der Prozessdaten 42001–42003 mit Befehl 16 (mehrere Register schreiben)

#### Befehl Master an Slave:

Tabelle 36.

<b>ADRESSE</b>		01 hex	Slave-Adresse 1 hex (= 1)
<b>FUNKTION</b>		10 hex	Funktion 10 hex (= 16)
<b>DATEN</b>	Startadresse HI	07 hex	Startadresse 07D0 hex (= 2000)
	Startadresse LO	D0 hex	
	Anzahl Register HI	00 hex	Anzahl Register 0003 hex (= 3)
	Anzahl Register LO	03 hex	
	Anzahl Bytes	06 hex	Anzahl Bytes 06 hex (= 6)
	Daten HI	00 hex	Daten 1 = 0001 hex (= 1). Setzen von Steuerwortbit „Betrieb“ auf 1.
	Daten LO	01 hex	
	Daten HI	00 hex	Daten 2 = 0000 hex (= 0)
	Daten LO	00 hex	
	Daten HI	13 hex	Daten 3 = 1388 hex (= 5000), Drehzahlsollwert auf 50,00 %
Daten LO	88 hex		
<b>FEHLER-PRÜFUNG</b>	CRC HI	C8 hex	CRC-Feld C8CB hex (= 51403)
	CRC LO	CB hex	

#### Nachrichtenframe:

Tabelle 37.

01	10	07	D0	00	03	06	00	01	00	00	13	88	C8	CB
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Die Antwort auf die Nachricht „Mehrere Register schreiben“ ist das Wiederholen der ersten 6 Bytes.

#### Antwort Slave an Master:

Tabelle 38.

<b>ADRESSE</b>		01 hex	Slave-Adresse 1 hex (= 1)
<b>FUNKTION</b>		10 hex	Funktion 10 hex (= 16)
<b>DATEN</b>	Startadresse HI	07 hex	Startadresse 07D0 hex (= 2000)
	Startadresse LO	D0 hex	
	Anzahl Register HI	00 hex	Anzahl Register 0003 hex (= 3)
	Anzahl Register LO	03 hex	
<b>FEHLER-PRÜFUNG</b>	CRC HI	80 hex	CRC 8085 hex (= 32901)
	CRC LO	85 hex	

**Antwortframe:**

Tabelle 39.

01	10	07	D0	00	03	80	85
----	----	----	----	----	----	----	----

**6.5.2 BEISPIEL 2 – PROZESSDATEN LESEN**

Lesen der Prozessdaten 42103–42104 mit Befehl 4 (Eingangsregister lesen)

**Befehl Master an Slave:**

Tabelle 40.

<b>ADRESSE</b>		01 hex	Slave-Adresse 1 hex (= 1)
<b>FUNKTION</b>		04 hex	Funktion 4 hex (= 4)
<b>DATEN</b>	Startadresse HI	08 hex	Startadresse 0836 hex (= 2102)
	Startadresse LO	36 hex	
	Anzahl Register HI	00 hex	Anzahl Register 0002 hex (= 2)
	Anzahl Register LO	02 hex	
<b>FEHLER-PRÜFUNG</b>	CRC HI	93 hex	CRC-Feld 93A5 hex (= 37797)
	CRC LO	A5 hex	

**Nachrichtenframe:**

Tabelle 41.

01	04	08	36	00	02	93	A5
----	----	----	----	----	----	----	----

Die Antwort auf die Nachricht „Eingangsregister lesen“ enthält die Werte der gelesenen Register.

**Antwort Slave an Master:**

Tabelle 42.

<b>ADRESSE</b>		01 hex	Slave-Adresse 1 hex (= 1)
<b>FUNKTION</b>		04 hex	Funktion 4 hex (= 4)
<b>DATEN</b>	Anzahl Bytes	04 hex	Anzahl Bytes 4 hex (= 4)
	Daten HI	13 hex	Drehzahlsollwert = 1388 hex (=5000 => 50,00 %)
	Daten LO	88 hex	
	Daten HI	09 hex	Ausgangsfrequenz = 09C4 hex (=2500 =>25,00 Hz)
	Daten LO	C4 hex	
<b>FEHLER-PRÜFUNG</b>	CRC HI	78 hex	CRC-Feld 78E9 hex (= 30953)
	CRC LO	E9 hex	

**Antwortframe:**

*Tabelle 43.*

01	04	04	13	88	09	C4	78	E9
----	----	----	----	----	----	----	----	----

**6.5.3 BEISPIEL 3 – EXCEPTION RESPONSE**

In einer Exception response setzt der Slave das *höchstwertige Bit* des Funktionscodes auf 1. Der Slave gibt in dem Datenfeld einen Exception Code zurück.

**Befehl Master an Slave:**

*Tabelle 44.*

<b>ADRESSE</b>		01 hex	Slave-Adresse 1 hex (= 1)
<b>FUNKTION</b>		04 hex	Funktion 4 hex (= 4)
<b>DATEN</b>	Startadresse HI	17 hex	Startadresse 1770 hex (= 6000)
	Startadresse LO	70 hex	
	Anzahl Register HI	00 hex	Ungültige Anzahl Register 0005 hex (= 5)
	Anzahl Register LO	05 hex	
<b>FEHLER-PRÜFUNG</b>	CRC HI	34 hex	CRC-Feld 3466 hex (= 13414)
	CRC LO	66 hex	

**Nachrichtenframe:**

*Tabelle 45.*

01	04	17	70	00	05	34	66
----	----	----	----	----	----	----	----

Exception response:

**Antwort Slave an Master:**

*Tabelle 46.*

<b>ADRESSE</b>		01 hex	Slave-Adresse 1 hex (= 1)
<b>FUNKTION</b>		84 hex	Höchstwertigstes Bit auf 1 gesetzt
<b>DATEN</b>	Fehlercode	04 hex	Fehlercode 04 =>Slave-Gerätefehler
<b>FEHLER-PRÜFUNG</b>	CRC HI	42 hex	CRC-Feld 42C3 hex (= 17091)
	CRC LO	C3 hex	

**Antwortframe:**

*Tabelle 47.*

01	84	04	42	C3
----	----	----	----	----

## 7. FEHLERSUCHE

Wenn am Frequenzumrichter eine ungewöhnliche Betriebsbedingung auftritt, zeigt der Frequenzumrichter eine Meldung an, z. B. auf der Steuertafel. Die Steuertafel zeigt die Folgenummer des Fehlers, den Fehlercode und eine kurze Fehlerbeschreibung an.

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

**HINWEIS:** Wenn Sie sich wegen eines Fehlerzustands an die Vertriebsvertretung oder das Werk wenden, notieren Sie bitte immer alle Texte und Codes, die im Steuertafel-Display angezeigt werden, und senden Sie eine Beschreibung des Problems und dazu die *Drive Info File* an Ihren örtlichen Kundendienst.

### 7.1 TYPISCHE FEHLERBEDINGUNGEN

*Tabelle 48. Typische Fehlerbedingungen*

Fehlerzustand	Mögliche Ursache	Abhilfemaßnahme
Abschlusswiderstand	Abschlusswiderstand fehlt oder ist zu hoch	Die Feldbusleitung an beiden Enden mit Abschlusswiderständen versehen.
Verkabelung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versorgungs- oder Motorkabel zu nah am Feldbuskabel</li> <li>• Falscher Feldbuskabeltyp</li> <li>• Verkabelung zu lang</li> </ul>	
Erdung	Unzureichende Erdung	Die Erdung an allen Punkten des Netzes sicherstellen.
Anschlüsse	Fehlerhafte Verbindungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu viel Kabellänge abisoliert</li> <li>• Leiter in den falschen Klemmen</li> <li>• Leiter locker</li> </ul>	
Parameter	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falsche Adresse</li> <li>• Slave-Adressen überschneiden sich</li> <li>• Falsche Baudrate</li> <li>• Falscher Steuerplatz ausgewählt</li> </ul>	

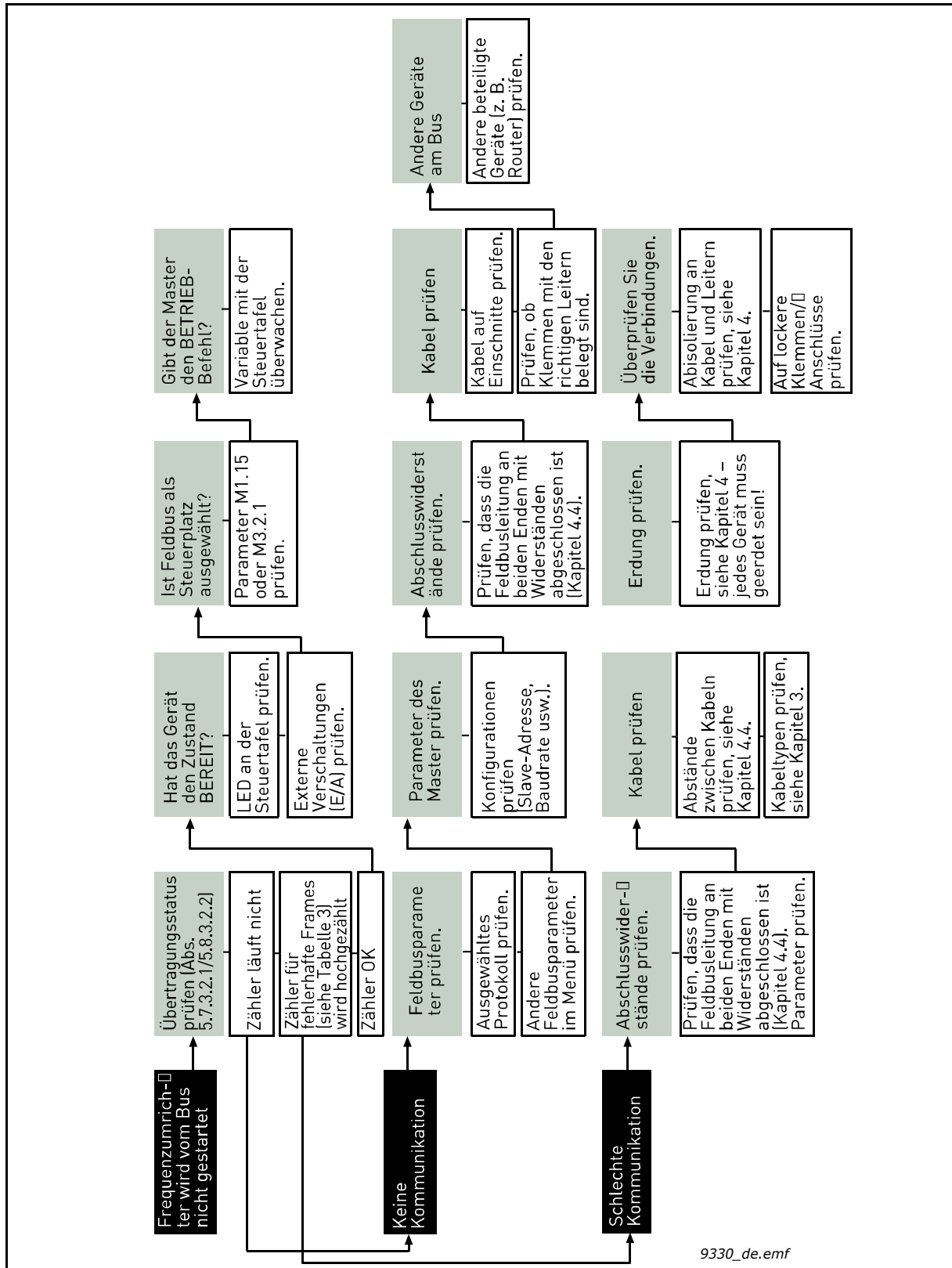
### 7.2 RS-485-BUSVORSpannung

Wenn keines der Geräte am RS-485-Bus Daten sendet, sind alle Geräte im Leerlauf. In dem Fall ist die Busspannung in einem unbestimmten Zustand, aufgrund der Abschlusswiderstände normalerweise nahe 0 V. Dies kann Probleme beim Zeichenempfang verursachen, da die in serieller Kommunikation die einzelnen Zeichen mit einem Startbit beginnen, das sich auf den Buszustand „0“ mit einer Spannung von weniger als -200 mV bezieht, während der Buszustand „1“ einer Busspannung von mehr als +200 mV entspricht. Der RS-485-Standard sieht das Spannungsintervall zwischen -200 mV und +200 mV als undefinierten Zustand an. Aus dem Grund wird eine Busvorspannung benötigt, damit die Spannung auch zwischen Nachrichten den Zustand „1“ (über +200 mV) behält.

Um die Vorspannung im Bus einzurichten, benötigen Sie einen separaten aktiven Abschlusswiderstand speziell für den RS-485-Bus (z. B. aktives RS 485-Abschlusselement von Siemens (6ES7972-0DA00-0AA0)).

### 7.3 ANDERE FEHLERBEDINGUNGEN

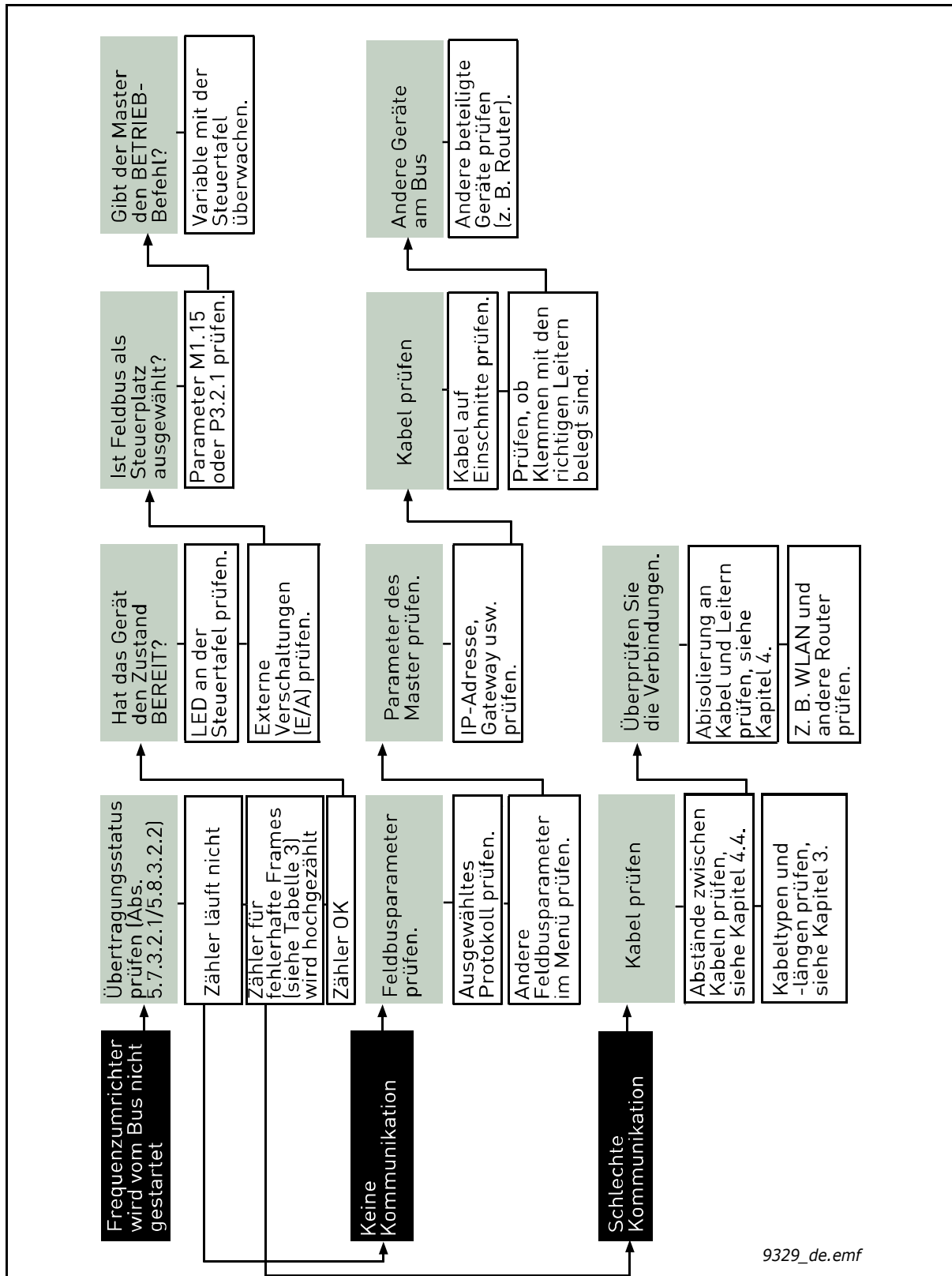
Das nachstehende Fehlersuchdiagramm hilft Ihnen, die häufigsten Probleme zu lokalisieren und zu beheben. Wenn das Problem bestehen bleibt, wenden Sie sich bitte an Ihre örtliche Vertriebsvertretung.



9330\_de.emf

Abbildung 9. Fehlersuchdiagramm für Modbus RTU





9329\_de.emf

Abbildung 10. Fehlersuchdiagramm für Modbus TCP

## 8. SCHNELLEINSTELLUNGEN

So können Sie Ihr Modbus einfach und schnell zur Verwendung einrichten:

<b>1</b>	<p>Wählen Sie den Steuerplatz.</p> <p>A. Wählen Sie mit der LOC/REM-Taste an der Steuertafel <i>Fernsteuerplatz</i> aus.</p> <p>B. Wählen Sie als Fernsteuerplatz <i>Feldbus</i> aus. <i>Hauptmenü</i> &gt; <i>Schnelleinst. (M1)</i> &gt; <i>Fernst.platz (P1.15)</i> &gt; <i>Feldbussteuerung</i></p>
<b>2</b>	<p>Nehmen Sie diese Einstellungen in der Master-Software vor.</p> <p>A. Setzen Sie das Steuerwort auf „0“, indem Sie 0000h in das Register 2001<sub>d</sub> schreiben.</p> <p>B. Setzen Sie das Steuerwort auf „1“, indem Sie 0001h in das Register 2001<sub>d</sub> schreiben.</p> <p>C. Der Zustand des Frequenzumrichters ist BETRIEB.</p> <p>D. Setzen Sie den Drehzahlsollwert auf „5000“ (= 50,00 %), indem Sie 1388h in das Register 2003<sub>d</sub> schreiben.</p> <p>E. Die <i>Istdrehzahl</i> ist 5000 (25,00 Hz, wenn MinFreq 0,00 Hz ist und MaxFreq 50,00 Hz ist).</p> <p>F. Setzen Sie das Steuerwort auf „0“, indem Sie 0000h in das Register 2001<sub>d</sub> schreiben.</p> <p>G. Der Zustand des Frequenzumrichters ist STOPP.</p>

## 9. ANHANG 1 – PROZESSDATEN

### Prozessdaten IN (PDI) (Master an Slave)

Die Verwendung der PDI (Prozessdaten-In)-Variablen hängt von der jeweiligen Applikation ab. Die Daten können frei konfiguriert werden.

### Prozessdaten OUT (PDO) (Slave an Master)

Die Verwendung der PDO (Prozessdaten-Out)-Variablen hängt von der jeweiligen Applikation ab.

Der Feldbus-Master kann mithilfe der Prozessdatenvariablen die Istwerte des Frequenzumrichters lesen. Steuerapplikationen verwenden die Prozessdaten wie folgt:

*Tabelle 49. PDO-Variablen*

*Tabelle 50.*

2104	Process data OUT 1	1	Ausgangsfrequenz	0,01 Hz
2105	Process data OUT 2	2	MotDrehzahl	1 U/min
2106	Process data OUT 3	3{45} <sup>2</sup>	Motorstrom	0,1 A
2107	Process data OUT 4	4	Motordrehmoment	0.1 %
2108	Process data OUT 5	5	Motorleistung	0.1 %
2109	Process data OUT 6	6	Motorspannung	0,1 V
2110	Process data OUT 7	7	DC-Zwischenkreis-Spannung	1 V
2111	Process data OUT 8	37	Aktiver Fehler	-

**HINWEIS 1!** Bei Frequenzumrichtern der VACON<sup>®</sup> 100-Familie hängt die Motorstromskalierung von der Größe des Frequenzumrichters ab. Beim VACON<sup>®</sup> 100 HVAC ist die Motorstromskalierung immer 0,1 A.

**HINWEIS 2!** Beim VACON<sup>®</sup> 100 HVAC ist die Standard-ID 45 und bedeutet „Motorstrom 1 dezimal“. Bei Frequenzumrichtern der VACON<sup>®</sup> 100-Familie ist die Standard-ID 3 für Motorstrom. Bei Frequenzumrichtern der VACON<sup>®</sup> 100-Familie kann dieser Variable vom Benutzer auch die ID 45 zugeordnet werden.

## 10. ANHANG 2 – STEUERWORT UND ZUSTANDSWORT

### 10.1 BESCHREIBUNG DER STEUERWORTBITS

Das Steuerwort besteht aus 32 Bits. Das feste FB-Steuerwort besteht aus den ersten 16 Bits. Das allgemeine FB-Steuerwort besteht aus den restlichen 16 Bits. Während das feste FB-Steuerwort in den VACON<sup>®</sup>-Standardapplikationen eine feste Funktion hat, ist die Funktion des allgemeinen FB-Steuerworts vollkommen applikationsspezifisch und kann selbst in VACON<sup>®</sup>-Standardapplikationen variieren.

Die Bedeutung der Bits des festen FB-Steuerworts ist unten beschrieben. Nicht verwendete Bits müssen auf 0 gesetzt werden.

**HINWEIS!** Diese Tabelle gilt für VACON<sup>®</sup>-Standardapplikationen. Der VACON<sup>®</sup> 100 HVAC unterstützt eventuell nicht alle Funktionen. Siehe Tabelle 52.

Tabelle 51. Steuerwort

Bit	Funktion	Wert	Beschreibung
0	Start/Stop	0	Stoppanforderung von Feldbus
		1	Betriebsanforderung von Feldbus
1	Richtung	0	Angeforderte Richtung ist „VORWÄRTS“
		1	Angeforderte Richtung ist „RÜCKWÄRTS“
2	Fehlerquittierung	0	Keine Aktion
		1	Anstiegsflanke (0 → 1) = aktive Fehler, Alarme und Informationen werden zurückgesetzt
3	Stopp-Modus 1	0	Stopp-Modus ist unverändert
		1	Stopp-Modus wird auf „Leerauslauf“ übersteuert
4	Stopp-Modus 2	0	Stopp-Modus ist unverändert
		1	Stopp-Modus wird auf „Rampe“ übersteuert
5	Schnelle Rampenzeit	0	Normale Verzögerungsrampenzeit
		1	Verzögerungsrampenzeit wird auf kürzer als normal umgestellt
6	Sollwert einfrieren	0	Änderungen des Sollwerts über den Feldbus (FB-Drehzahlsollwert) werden von der Applikation berücksichtigt
		1	Änderungen des Sollwerts über den Feldbus (FB-Drehzahlsollwert) werden von der Applikation nicht berücksichtigt
7	Einstellwert auf 0	0	Als Sollwert vom Feldbus wird der FB-Drehzahlsollwert verwendet
		1	Der Sollwert vom Feldbus wird in 0 geändert
8	Feldbussteuerung anfordern	0	Steuerplatz ist wie im Frequenzumrichter parametrierung (unverändert)
		1	Steuerplatz wird auf Steuerung durch Feldbus übersteuert
9	Feldbus-Sollwert anfordern	0	Quelle des Sollwerts ist wie im Frequenzumrichter parametrierung (unverändert)
		1	Quelle des Sollwerts wird auf Feldbus übersteuert
10	Tippen 1	0	Keine Aktion
		1	Tippen anfordern mit Sollwert 1

Tabelle 51. Steuerwort

Bit	Funktion	Wert	Beschreibung
11	Tippen 2	0	Keine Aktion
		1	Tippen anfordern mit Sollwert 2
12	Schnellhalt	0	Keine Aktion
		1	Frequenzumrichter führt erzwungenen Stopp/Not-Aus durch
13 - 15	Reserviert		

Tabelle 52. Unterstützte Steuerwortbits in Frequenzumrichtern der VACON® 100-Familie

Bit	Funktion	VACON® 100 INDUSTRIAL / FLOW	VACON® 100 HVAC
0	Start/Stopp	x	x
1	Richtung	x	x
2	Fehlerquittierung	x	x
3	Stopp-Modus 1	x	x
4	Stopp-Modus 2	x	x
5	Schnelle Rampenzeit	x	
6	Einstellwert halten	x	x
7	Sollwert auf 0	x	
8	Steuerung durch Feldbus anfordern	x	x
9	Feldbus-Sollwert anfordern	x	x
10	Tippen 1	x	
11	Tippen 2	x	
12	Schnellhalt	x	
13-15	Reserviert		

## 10.2 BESCHREIBUNG DES ZUSTANDSWORTS

Das Zustandswort besteht aus 32 Bits. Das feste FB-Zustandswort besteht aus den ersten 16 Bits. Das allgemeine FB-Zustandswort besteht aus den restlichen 16 Bits. Während das feste FB-Zustandswort in den VACON®-Standardapplikationen eine feste Funktion hat, ist die Funktion des allgemeinen FB-Zustandsworts vollkommen applikationsspezifisch und kann selbst in VACON®-Standardapplikationen variieren.

Die Bedeutung der Bits des festen FB-Zustandsworts ist unten beschrieben. Nicht verwendete Bits müssen auf 0 gesetzt werden.

Tabelle 53. Status Word

Bit	Funktion		Beschreibung
B0	Bereit	0	Frequenzumrichter ist nicht bereit
		1	Frequenzumrichter ist betriebsbereit
B1	Betrieb	0	Motor läuft nicht
		1	Motor läuft
B2	Richtung	0	Motor läuft im Uhrzeigersinn
		1	Motor läuft gegen den Uhrzeigersinn
B3	Fehler (Fault)	0	Kein Fehler aktiv
		1	Frequenzumrichter hat einen aktiven Fehler
B4	Warnung	0	Keine Warnung aktiv
		1	Frequenzumrichter hat aktive Warnung
B5	Am Sollwert	0	Motor läuft nicht mit Solldrehzahl
		1	Motor läuft mit Solldrehzahl
B6	Stillstand	0	Motor ist nicht bei Nulldrehzahl
		1	Motor läuft mit Nulldrehzahl
B7	Fluss bereit	0	Motor ist nicht magnetisiert
		1	Motor ist magnetisiert
B8-B12	Reserviert		

Die nachstehende Tabelle gilt für die meisten VACON 100-Applikationen.

Tabelle 54. Zustandswortbits B29-B31, Beschreibung der Bitverbindungen

B29 Steuerplatz	B30 Steuerplatz	B31 Steuerplatz	Beschreibung
0	0	1	Feldbus
0	1	0	Steuertafel
0	1	1	PC-Programm
1	0	0	E/A-Klemmen

## 11. ANHANG 3 – LWIP-LIZENZ

Lizenz für LWIP

Copyright (c) 2001, 2002 Swedish Institute of Computer Science.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Weiterverbreitung und Verwendung in Quell- und Binärform ist, verändert oder unverändert, unter den folgenden Bedingungen gestattet:

1. Bei der Weiterverbreitung von Quellcode müssen der obige Urheberrechtshinweis, diese Liste von Bedingungen und der nachstehende Haftungsausschluss beibehalten werden.
2. Bei der Weiterverbreitung in Binärform müssen der obige Urheberrechtshinweis, diese Liste von Bedingungen und der nachstehende Haftungsausschluss in die begleitende Dokumentation und/oder andere beigegebene Unterlagen aufgenommen werden.
3. Der Name des Autors darf nicht ohne vorherige ausdrückliche schriftliche Genehmigung verwendet werden, um von dieser Software abgeleitete Produkte zu unterstützen oder zu bewerben.

DIESE SOFTWARE WIRD VON DEM AUTOR „WIE BESEHEN“ ZUR VERFÜGUNG GESTELLT. AUSDRÜCKLICHE ODER KONKLUDENTE GEWÄHRLEISTUNGEN, UNTER ANDEREM DIE DER MARKTÜBLICHEN BESCHAFFENHEIT ODER DER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, WERDEN AUSGESCHLOSSEN. IN KEINEM FALL HAFTET DER AUTOR FÜR UNMITTELBARE, MITTELBARE, BEILÄUFIG ENTSTEHENDE, KONKRETE ODER FOLGESCHÄDEN ODER WEITERGEHENDEN SCHADENSERSATZ (UNTER ANDEREM NICHT FÜR DIE BESCHAFFUNG VON ERSATZWAREN ODER -LEISTUNGEN, DATENVERLUST, NUTZUNGSENTGANG ODER ENTGANGENEN GEWINN ODER GESCHÄFTSUNTERBRECHUNG), WIE AUCH IMMER UND GLEICH NACH WELCHER HAFTUNGSTHEORIE, OB VERTRAGLICH, VERSCHULDENSUNABHÄNGIG ODER AUS UNERLAUBTER HANDLUNG (EINSCHLIESSLICH FAHRLÄSSIGKEIT ODER ANDERES) BEGRÜNDET, DIE SICH IN IRGEND EINER WEISE AUS DER NUTZUNG DIESER SOFTWARE ERGEBEN, UND AUCH DANN NICHT, WENN DIE MÖGLICHKEIT SOLCHER SCHÄDEN ANGEZEIGT WURDE.

# VACON®

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

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

Document ID:



DPD02054D

Rev. D