

VACON[®]
FREQUENZUMRICHTER

PROFIBUS DP-OPTIONSKARTE OPTE3/E5
BETRIEBSANLEITUNG

VACON[®]

INHALTSVERZEICHNIS

Dokument: DPD01982C

Freigabedatum: 29/5/19

1.	Sicherheit	3
1.1	Gefahr.....	3
1.2	Warnungen.....	4
1.3	Erdung und Erdschluss-Schutz.....	5
2.	PROFIBUS DP – Allgemeines	6
3.	Technische Daten der PROFIBUS DP-Karte	7
3.1	Allgemeines	7
4.	Layout, Verkabelung und Installation	8
4.1	Layout der PROFIBUS-Optionskarte OPTE3/E5.....	8
4.2	Anschlüsse.....	8
4.3	LED-Anzeigen.....	9
4.4	Steckbrücken	10
4.5	Verkabelung und Erdung	11
4.5.1	PROFIBUS DP-Kabel.....	11
4.5.2	Erdung der Kabelabschirmung.....	12
4.5.3	OPTE3-Verkabelung.....	12
4.5.4	OPTE5-Verkabelung.....	14
4.6	Installation in Frequenzumrichtern der Produktfamilie VACON® 100.....	17
4.7	Installation im VACON® 100 X (Gehäuse MM4 – MM6)	20
4.8	Installation im VACON® 20	24
4.8.1	Gehäuse MI1, MI2, MI3.....	24
4.8.2	Gehäuse MI4, MI5.....	27
4.9	Installation im VACON® 20 X und 20 CP	31
4.10	Installation im VACON® NX	34
5.	Inbetriebnahme	36
5.1	PROFIBUS DP - Parameter	36
5.1.1	PROFIdrive-Betriebsmodus.....	37
5.1.2	Bypass-Betriebsmodus	37
5.1.3	Echo-Betriebsmodus	38
5.1.4	Ort- und Fernmodus	38
5.1.5	Einschränkungen des Bypass- und Echo-Betriebsmodus	39
5.2	Betriebsdaten der PROFIBUS DP-Karte	39
5.3	PROFIBUS DP-Module	40
5.4	PROFIBUS DP-Parameter	41
5.4.1	Sicherheitsparameter	42
5.5	Kommunikationsmodi der PROFIBUS DP-Karte	42
5.6	Ersetzen von VACON® NXS/NXL-Umrichtern durch Frequenzumrichter der Produktfamilie VACON® 100	43
5.6.1	Feldbus-Gerätebeschreibung (GSD).....	43
5.6.2	Parametrierung	44
5.6.3	Weitere zu berücksichtigende Aspekte	44
6.	PROFIBUS DP-Schnittstelle	45
6.1	Allgemeines	45
6.2	Zykluszeit von PROFIBUS DP.....	46
6.3	Datenzuordnung für PROFIdrive 4.1.....	47
6.3.1	PROFIdrive 4.1 State Machine	47
6.3.2	Standardtelegramme.....	48
6.3.3	PROFIdrive 4.1-Steuerwort (STW1)	53
6.3.4	PROFIdrive 4.1-Statuswort (ZSW1).....	54
6.3.5	Einstellwert	55

6.3.6	Istdrehzahl	56
6.3.7	Normalisierungsreferenzparameter	57
6.3.8	Beispiele zum Steuern des Umrichters	57
6.3.9	Kodierung der Datensignale	58
6.4	Parameterzugriff in PROFIdrive 4.1	59
6.4.1	Parameterzugriffssequenz	59
6.4.2	Parameteranforderungen	60
6.4.3	Parameterantworten	62
6.4.4	Beispielanforderungen und -antworten	71
6.4.5	Unterstützte Parameter	82
6.4.6	PROFIdrive-Fehlerpuffer	85
6.5	Datenzuordnung in PROFIdrive 2.0	86
6.5.1	PROFIdrive 2.0-Steuerwort	86
6.5.2	PROFIdrive 2.0-Statuswort	88
6.5.3	State Machine für PROFIdrive 2,0	89
6.5.4	PPO-Typen	90
6.6	Parameterzugriff in PROFIdrive 2.0	91
6.6.1	DP-V1 mit PROFIdrive 2.0	91
6.6.2	Parameterkanal (PKW) in PPO-Typen	91
6.6.3	Beispiele	92
6.7	Datenzuordnung im Bypassbetrieb	94
6.7.1	Einstell- und Istwerte im Bypassbetrieb	94
6.8	Datenzuordnung im Echobetrieb	94
6.9	Prozessdatenzuordnung	94
7.	PROFIsafe	95
7.1	Übersicht	95
7.2	PROFIdrive in PROFIsafe	96
8.	PROFIBUS DP-Diagnose	97
8.1	Standarddiagnose	97
8.2	Kanalbezogene Diagnose	98
9.	Anhang 1: Feldbusparametrierung	100
9.1	Feldbussteuerung und Sollwertauswahl	100
9.2	Reaktion auf Feldbusfehler	101
10.	Anhang 2: Feldbus-Prozessdatenzuordnung und -skalierung	102
11.	Anhang 3: Definition des Vacon-Steuer-/Statusworts	104
11.1	Beschreibung des Steuerworts	104
11.2	Unterstützte Steuerwortbits bei VACON [®] -Frequenzumrichtern	105
11.3	Beschreibung des Statusworts	106
11.4	Statuswortbit-Unterstützung von VACON [®] -Frequenzumrichtern	107
11.5	Überwachen des Steuer- und Statuswortes bei VACON [®] -Frequenzumrichtern	107
12.	Anhang 4: Kommunikationsmodi der Feldbus-Optionskarte	109
12.1	Anforderungen von Kommunikationsmodi	109
12.2	Merkmale und Einschränkungen der Feldbus-Kommunikationsmodi	110
12.3	Normale Feldbuskommunikation	111
12.4	Schnelle Feldbuskommunikation	112
12.5	Schnelle Sicherheitsfeldbuskommunikation	112
12.6	Erweiterter Normalmodus	113
12.7	Schnelle PROFIBUS-Feldbuskommunikation	113
13.	Anhang 5: Parameter für Applikationsentwickler	114

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 Komponenten verhindern sollen.

Lesen Sie sich die Informationen in den Gefahrenhinweisen und Warnungen sorgfältig durch.

Die Gefahrenhinweise und Warnungen sind wie folgt gekennzeichnet:

Tabelle 1. Warnzeichen

	= GEFAHR! Gefährliche Spannung
	= WARNUNG oder ACHTUNG
	= Achtung! Heiße Oberfläche

1.1 GEFAHR



Die **Bauteile der Leistungseinheit stehen unter Spannung**, wenn der Umrichter an das Spannungsnetz angeschlossen ist. Der Kontakt 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 Messgerätes 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 an der Abdeckung). 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 einer geeigneten Netz Trennvorrichtung gemäß EN60204-1 zu versehen.



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.



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. Gemäß EN61800-5-1 muss mindestens eine der folgenden Bedingungen für die zugehörige Schutzschaltung erfüllt sein:

- a) Der Schutzleiter muss einen Querschnitt von mindestens 10 mm² Kupfer oder 16 mm² Aluminium über seine gesamte Länge aufweisen.
- b) Wenn der Schutzleiter einen Querschnitt von weniger als 10 mm² Kupfer oder 16 mm² Aluminium aufweist, muss ein zweiter Schutzleiter mit mindestens demselben Querschnitt verwendet werden. Dieser muss bis zu einer Stelle reichen, an welcher der Schutzleiter einen Querschnitt von mindestens 10 mm² Kupfer oder 16 mm² Aluminium aufweist.
- c) Automatische Trennvorrichtung, die bei Unterbrechung der Erdverbindung (Schutzleiter) die Stromversorgung abtrennt.

Der Mindestquerschnitt für alle weiteren Erdverbindungen (Schutzleiter), welche separat zum Hauptversorgungskabel/Gehäuse verlegt werden, beträgt:

- 2,5 mm² bei mechanischem Schutz oder
- 4 mm² 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 müssen nach dem jeweils beschriebenen Prüfverfahren durchgeführt werden. Wird dieses Verfahren nicht eingehalten, kann dies zu Schäden am Produkt führen.

2. PROFIBUS DP – ALLGEMEINES

VACON®-Frequenzumrichter können über eine Feldbus-Karte an das PROFIBUS DP-Netzwerk verbunden werden. Danach können die Umrichter von der übergeordneten Steuerung gesteuert, überwacht und programmiert werden.

PROFIBUS DP verwendet eine Master-Slave-Kommunikation. Der Master steuert die Kommunikation. Der Master kann Daten ohne separaten Befehl senden, wenn er über ein Token verfügt. Die Slaves sind Peripheriegeräte. Typische Slaves sind I/O-Geräte, Ventile, Umrichter und Messumformer. Diese Teilnehmer besitzen keine Buszugriffsrechte und können nur empfangene Meldungen bestätigen oder auf Anforderung Meldungen an den Master senden.

Die OPTE5/E3-Optionskarte unterstützt auch eine Verbindung vom DP-Master (Klasse 2), wenn DP-V1 aktiviert ist. In diesem Fall kann der Klasse-2-Master eine Verbindung herstellen, Parameter mit dem PROFIDRIVE-Parameterzugriffsdienst lesen und schreiben sowie die Verbindung beenden.

Liste der in diesem Handbuch verwendeten Abkürzungen:

Tabelle 2. Liste der in diesem Dokument verwendeten Abkürzungen

Abkürzung	Erläuterung
FB	Feldbus
DP	Dezentrale Peripherie
PPO	Parameter-Prozessdatenobjekt
STW	Steuerwort
SW	Statuswort
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
GSD	Gerätebeschreibung (Generic Station Description)

3. TECHNISCHE DATEN DER PROFIBUS DP-KARTE

3.1 ALLGEMEINES

Table 3. Technische Daten der PROFIBUS DP-Optionskarte

Anschlüsse	Schnittstelle	OPTE3: Klemmleiste (5,08 mm) OPTE5: 9-polige D-Sub-Buchse
	Datenübertragungsverfahren	RS-485, Halbduplex
	Übertragungskabel	Geschirmtes Twisted-Pair-Kabel
	Galvanische Trennung	500 V DC
Kommunikation	Geräteprofil	PROFIdrive
	Standardtelegramme	1, 20
	Herstellerspezifische Telegramme	100, 101, 138, 139
	Standardtelegramme (Sicherheit)	30, 31*
	Herstellerspezifische Telegramme (Sicherheit)	58000*
	PPO-Typen	1, 2, 3, 4, 5, 6
	Baudrate	9,6 kBaud bis 12 MBaud. Die automatische Baudratenerkennung ist immer aktiviert.
Adressen	2 bis 126	
Umgebungsbedingungen	Umgebende Betriebstemperatur	-10 bis +50 °C (weitere Informationen siehe Installationshandbuch des Frequenzumrichters)
	Lagertemperatur	-40 bis +60 °C
	Feuchtigkeit	<95 %, Kondensation und Frost nicht zulässig, nicht korrosiv
	Installationshöhe	Max. 1.000 m
	Vibration	0,5 G bei 9 bis 200 Hz
Sicherheit	Erfüllt die Anforderungen der Norm EN50178.	

* Nur auswählen, wenn eine Advanced-Sicherheitsoptionskarte mit PROFIsafe angeschlossen ist.

4. LAYOUT, VERKABELUNG UND INSTALLATION

Die OPTE3-Karte wird über eine 5-polige Klemmleiste und die OPTE5-Karte über eine 9-polige D-Sub-Buchse an den PROFIBUS DP-Feldbus angeschlossen. Der einzige Unterschied zwischen der OPTE3- und der OPTE5-Karte ist der Feldbusanschluss.

4.1 LAYOUT DER PROFIBUS-OPTIONSKARTE OPTE3/E5

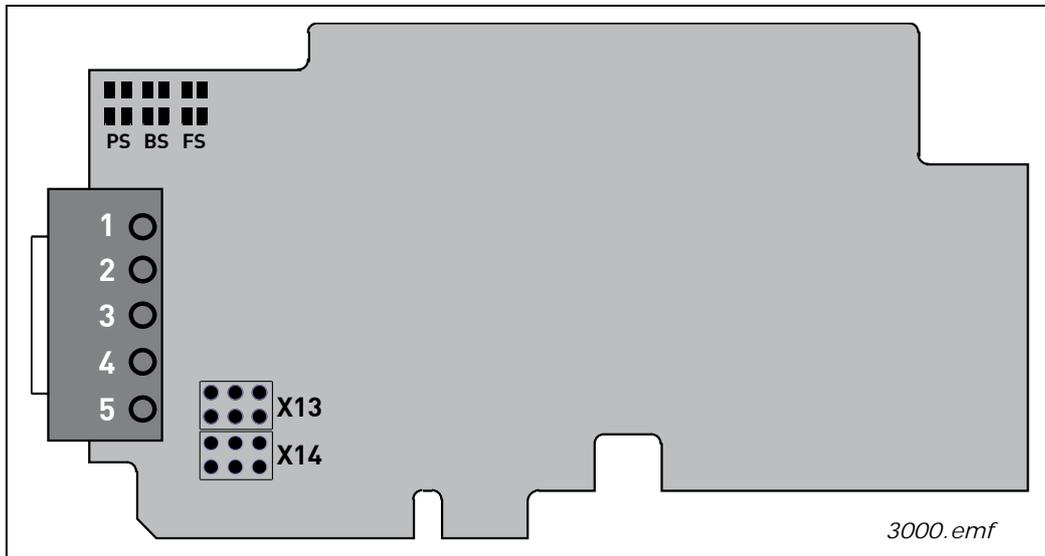


Abbildung 1. OPTE3/E5-Kartenlayout

4.2 ANSCHLÜSSE

Tabelle 4. Anschlüsse auf der OPTE3-Karte

Signal	Anschluss		Beschreibung
	OPTE3	OPTE5	
Abschirmung	1	1	Kabelabschirmung
VP	2	6	Versorgungsspannung – plus (5 V)
RxD/TxD –P	3	3	Daten empfangen/sendern – plus (B)
RxD/TxD –N	4	8	Daten empfangen/sendern – minus (A)
DGND	5	5	Datenerde (Bezugspotenzial für VP)

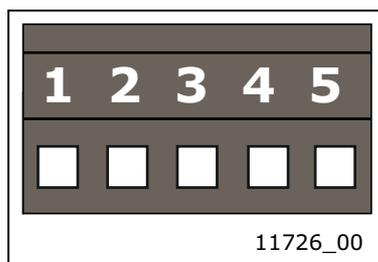


Abbildung 2. 5-polige Klemmleiste der OPTE3-Karte

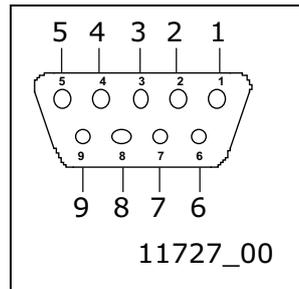


Abbildung 3. Pinbelegung der 9-poligen D-Sub-Buchse der OPTE5-Karte

4.3 LED-ANZEIGEN

Die LED-Anzeigen sind bei der OPTE3- und der OPTE5-Optionskarte identisch.

PS = PROFIBUS-Status, ROT

Tabelle 5.

LED-Status	Bedeutung:
AUS	PROFIBUS DP-Kommunikation funktioniert normal.
EIN	PROFIBUS DP-Kommunikation ist unterbrochen oder wurde nicht hergestellt. <ul style="list-style-type: none"> • Buskabel defekt oder falsch angeschlossen. • Falsche Konfigurations- oder Parametrierungsdaten des Masters. • Master ist offline oder ausgeschaltet.
Gelbes Blinken	Die Software wird neu gestartet.

BS = PROFIBUS-Kartenstatus, GELB

Tabelle 6.

LED-Status	Bedeutung:
AUS	Optionskarte nicht aktiviert.
EIN	Optionskarte im Initialisierungszustand wartet auf Aktivierungsbefehl vom Frequenzumrichter.
Schnelles Blinken (1 Blinken/s)	Optionskarte ist aktiviert und befindet sich im Betriebszustand. <ul style="list-style-type: none"> • Optionskarte ist für externe Kommunikation bereit.
Langsames Blinken (1 Aufleuchten/5 s)	Optionskarte ist aktiviert und befindet sich im Fehlerzustand. <ul style="list-style-type: none"> • Interner Fehler auf der Optionskarte.

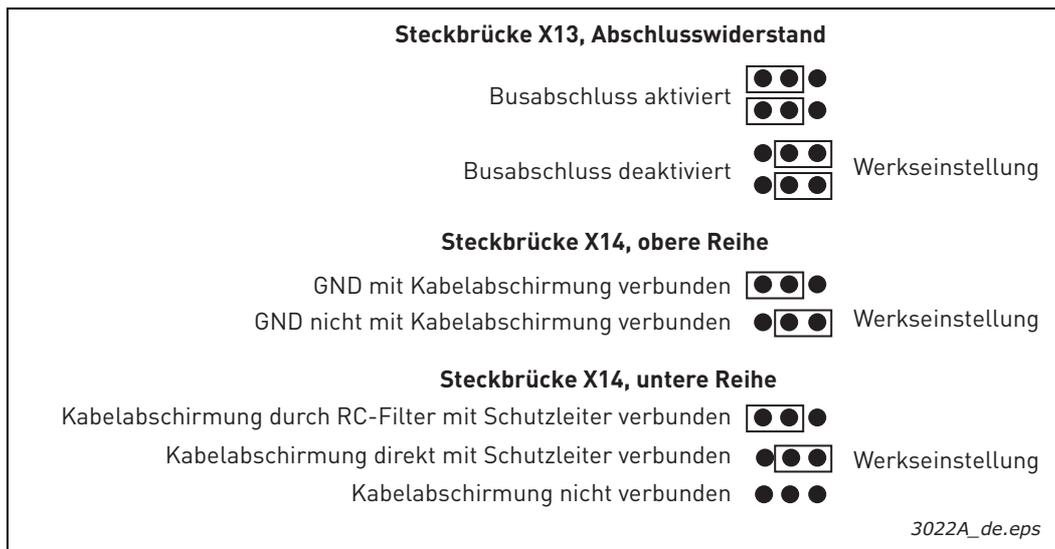
FS = Feldbusstatus, GRÜN

Tabelle 7.

LED-Status	Bedeutung:
AUS	Feldbusmodul wartet auf Parameter vom Frequenzumrichter. <ul style="list-style-type: none"> Keine externe Kommunikation.
EIN	Das Feldbusmodul ist aktiviert. <ul style="list-style-type: none"> Parameter erhalten und Modul aktiviert. Das Modul wartet auf Nachrichten vom Bus.
Schnelles Blinken (1 Blinken/s)	Das Modul ist aktiviert und empfängt Nachrichten vom Bus.
Langsames Blinken (1 Blinken/5 s)	Das Modul befindet sich im Fehlerzustand (FAULT). <ul style="list-style-type: none"> Keine Meldungen vom Master innerhalb der Watchdog-Zeit. Bus defekt, Kabel lose oder Master offline.

4.4 STECKBRÜCKEN

Die Steckbrückeneinstellungen für OPTE3/E5 werden unten gezeigt. Die Positionen der Steckbrücken auf der Karte sind in Abbildung 1 dargestellt.



4.5 VERKABELUNG UND ERDUNG

4.5.1 PROFIBUS DP-KABEL

PROFIBUS-Geräte werden in einer Busstruktur verbunden. In einem Segment können bis zu 32 Knoten (Master oder Slaves) angeschlossen werden. Der Bus wird am Anfang und Ende jedes Segments abgeschlossen (siehe Abbildung 4). Beide Busabschlüsse müssen ständig mit Spannung versorgt werden. Wenn mehr als 32 Knoten angeschlossen werden, müssen Repeater (Leistungsverstärker) zur Verbindung der einzelnen Bussegmente verwendet werden.

Die maximale Kabellänge hängt von der Übertragungsgeschwindigkeit und vom Kabeltyp ab (siehe Tabelle 8). Die angegebene Kabellänge kann durch den Einsatz von Repeatern erhöht werden. Die Verwendung von mehr als 3 Repeatern wird nicht empfohlen.

Tabelle 8. Kabellängen

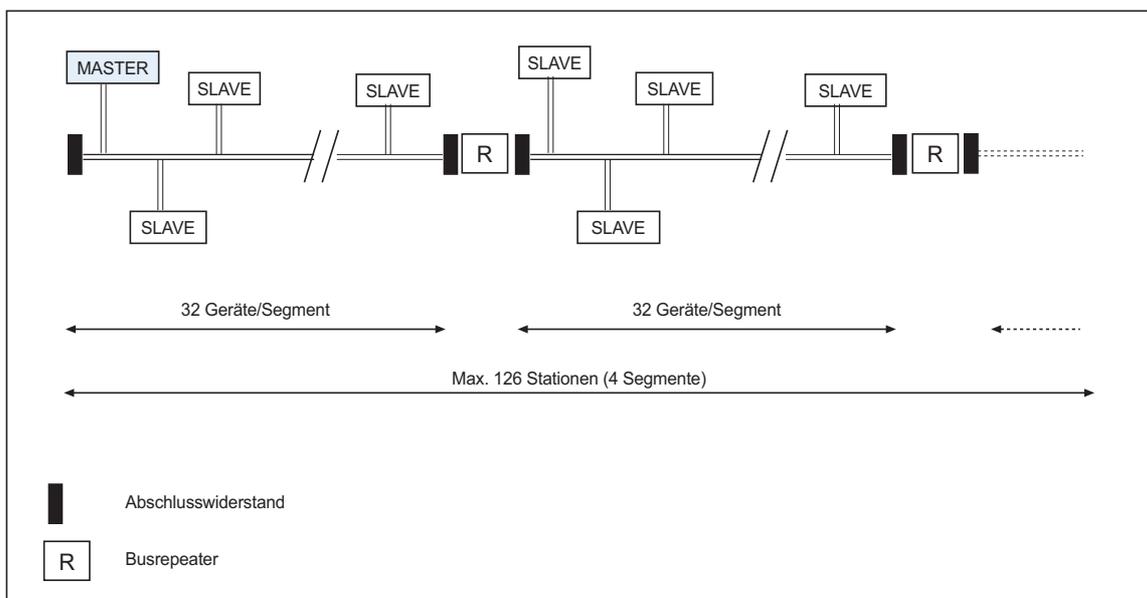
Baudrate (Kbit/s)	9,6	19,2	93,75	187,5	500	1.500	3.000–12.000
Länge Leitung A (m)	1.200	1.200	1.200	1.000	400	200	100
Länge Leitung B (m)	1.200	1.200	1.200	600	200	–	–

Die folgenden Stecker können verwendet werden (180° Kabelausgang):

- Phoenix SUBCON-PLUS-PROFIB/AX/SC 27 44 38 0
- Siemens-Profibusstecker 6GK1500-0EA02

Die folgenden Kabel können beispielsweise verwendet werden:

- Belden-PROFIBUS-Datenkabel 3079A
- Olflex-PROFIBUS-Kabel 21702xx
- Siemens SINEC L2-LAN-Kabel für PROFIBUS, 6XV1830-0AH10



9308_de.eps

Abbildung 4. Verkabelung und Busabschluss

4.5.2 ERDUNG DER KABELABSCHIRMUNG

Vergewissern Sie sich vor dem Anschließen eines Feldbuskabels, dass der Potenzialausgleich gut ist. Bei einem guten Potenzialausgleich kann die Abschirmung des Feldbuskabels an beiden Enden geerdet werden. Wenn jedoch das Potenzialausgleichssystem schlecht ist, sollte die Abschirmung des Feldbuskabels nur an einem Punkt im System geerdet werden, damit die Potentialdifferenz nicht durch Stromfluss in der Kabelabschirmung ausgeglichen wird.

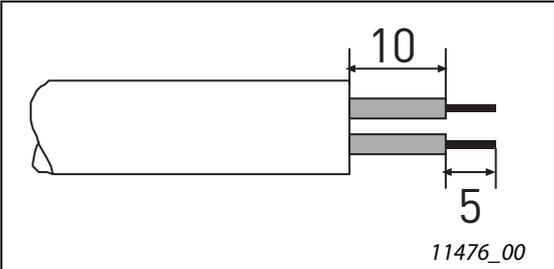
Drei verschiedene Verfahren sind möglich, um den Buskabelschirm am Massepotential anzuschließen:

- a) Anklemmen des Kabels an das Gehäuse des Frequenzumrichters
(bei gutem Potenzialausgleich empfohlen)
 - Die Steckbrücken X13 und X14 sind in diesem Fall nicht relevant.
- b) Direktes Anschließen an das Gehäuse des Frequenzumrichters
 - Steckbrücke X13 setzen, um GND mit der Kabelabschirmung zu verbinden.
 - Steckbrücke X14 setzen, um die Kabelabschirmung direkt mit dem Schutzleiter zu verbinden.
- c) Anschließen über einen RC-Filter an das Gehäuse des Frequenzumrichters
(bei schlechtem Potenzialausgleich empfohlen)
 - Steckbrücke X13 setzen, um GND mit der Kabelabschirmung zu verbinden.
 - Steckbrücke X14 setzen, um die Kabelabschirmung über den RC-Filter mit dem Schutzleiter zu verbinden.

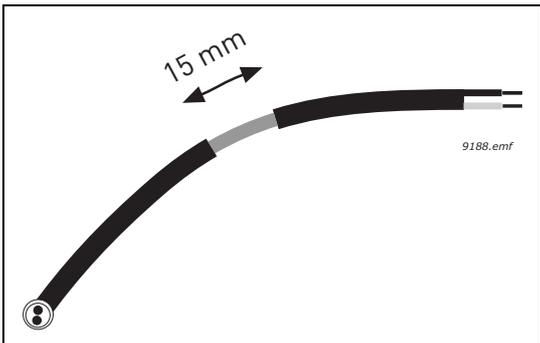
4.5.3 OPTE3-VERKABELUNG

1

Isolieren Sie den Mantel des Feldbuskabels auf einer Länge von ca. 15 mm ab (siehe Spezifikation in Kapitel) und entfernen Sie die graue Kabelabschirmung. Führen Sie dies an beiden Kabelenden 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 untenstehende Abbildung.

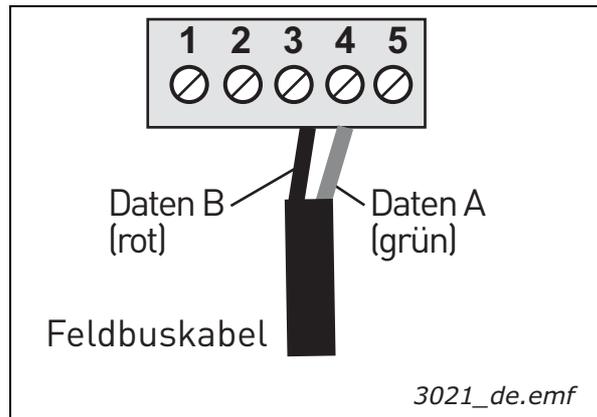


Entfernen Sie nun ein Stück des äußeren Mantels, damit Sie das Kabel mit der Erdungsklemme am Gehäuse anbringen können. Die Isolierung darf höchstens auf einer Länge von 15 mm entfernt werden. **Nicht den Aluminium-Kabelschirm entfernen!**



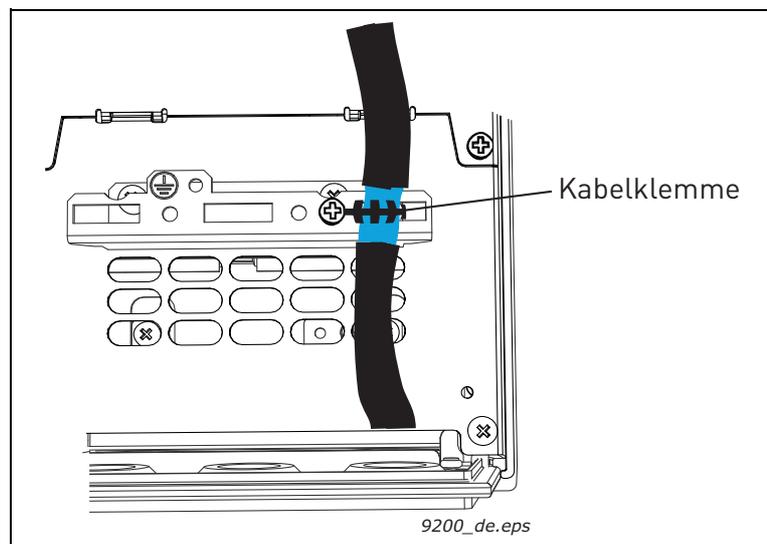
2

Schließen Sie das Kabel an die entsprechenden Klemmen im Klemmenblock der PROFIBUS-Optionskarte an.

**3**

Erden Sie die Abschirmung des PROFIBUS-Kabels mithilfe der im Lieferumfang des Frequenzumrichters enthaltenen Kabelklemme an dessen Gehäuse.

HINWEIS: Dies kann bei allen Umrichtern geschehen, wenn keine Schutzleiter-Potenzialdifferenz besteht. Wenn jedoch eine Potenzialdifferenz besteht, sollte die Abschirmung nur an einem Punkt im System mit dem Schutzleiter verbunden werden. Die Abschirmungen der Kabel müssen zwar verbunden werden, dürfen aber nicht an mehrere Erdungspunkte mit unterschiedlichem Potenzial angeschlossen werden.



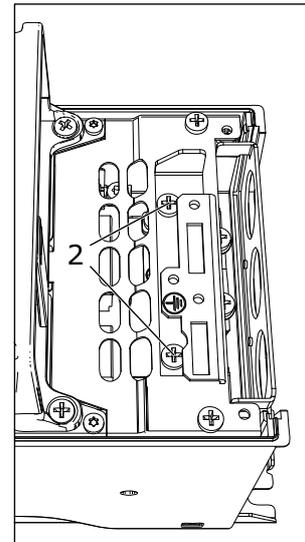
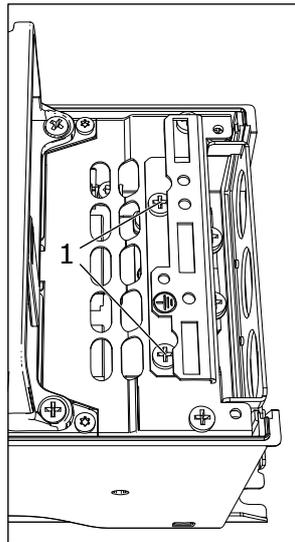
4.5.4 OPTE5-VERKABELUNG

1

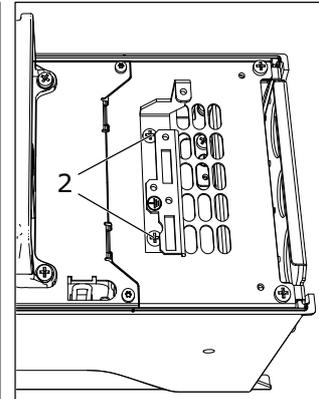
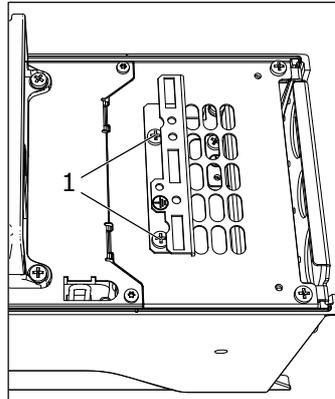
Dieser Schritt muss nur durchgeführt werden, wenn die Optionskarte OPTE5 separat erworben wurde.

1. Entfernen Sie die werkseitig angebrachte Erdungsklemme. Sie ist mit zwei Schrauben befestigt.
2. Bringen Sie die PROFIBUS-Erdungsklemme an. Verwenden Sie die gerade ausgebauten Schrauben.

MR4:

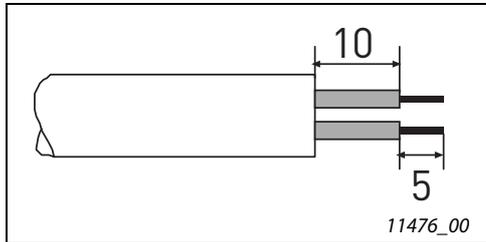


MR5-9:

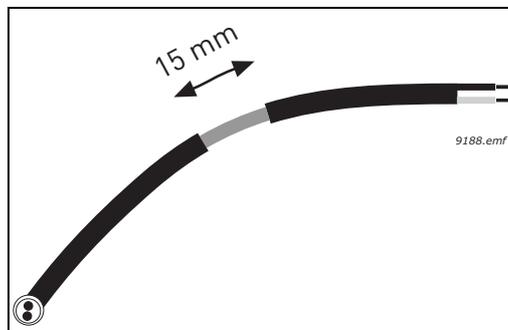


2

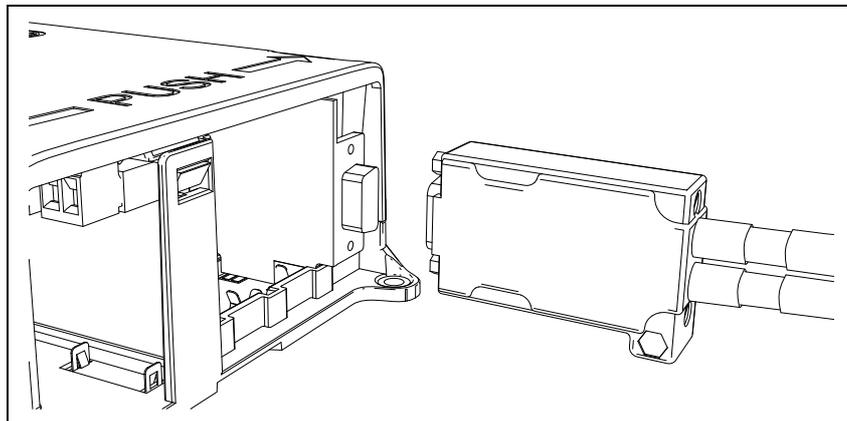
Isolieren Sie den Mantel des Feldbuskabels auf einer Länge von ca. 15 mm ab (siehe Spezifikation in Kapitel) und entfernen Sie die graue Kabelabschirmung. Führen Sie dies an beiden Kabelenden durch (außer beim letzten Gerät). Außerhalb des Klemmenblocks dürfen nicht mehr als 10 mm Adern zu sehen sein. Entfernen Sie ca. 5 mm Isolierung von den Adern, sodass die abisolierten Adern in die Klemmen passen Siehe untenstehende Abbildung.



Entfernen Sie nun 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!**

**3**

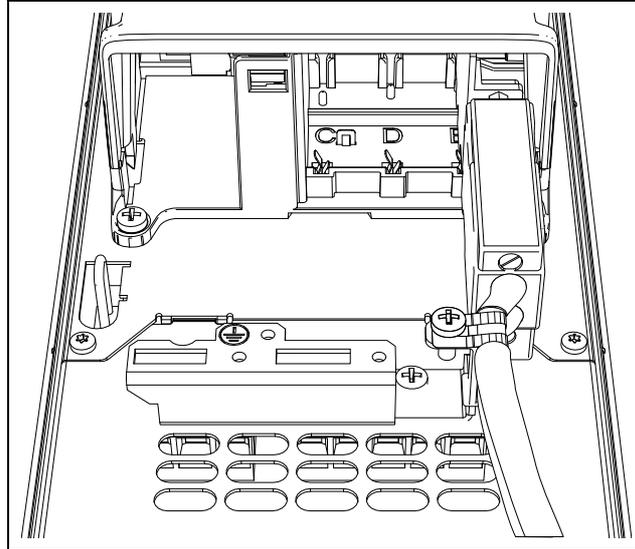
Schließen Sie das Kabel an die PROFIBUS-Optionskarte an.



4

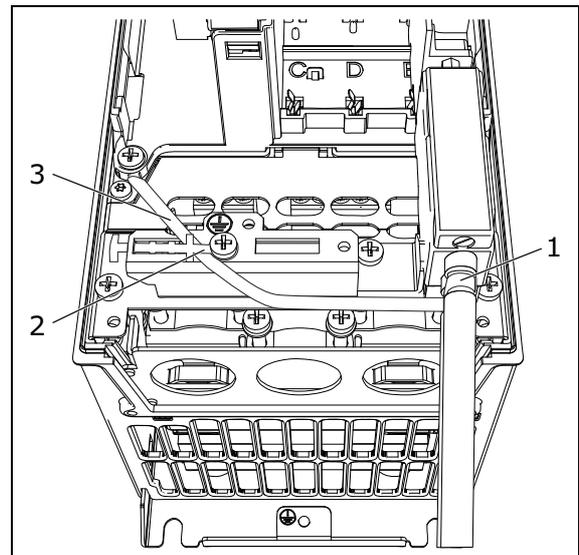
Erden Sie die Abschirmung des PROFIBUS-Kabels mithilfe der im Lieferumfang des Frequenzumrichters enthaltenen Kabelklemme an dessen Gehäuse.

HINWEIS: Dies kann bei allen Umrichtern geschehen, wenn keine Schutzleiter-Potenzialdifferenz besteht. Wenn jedoch eine Potenzialdifferenz besteht, sollte die Abschirmung nur an einem Punkt im System mit dem Schutzleiter verbunden werden. Die Abschirmungen der Kabel müssen zwar verbunden werden, dürfen aber nicht an mehrere Erdungspunkte mit unterschiedlichem Potenzial angeschlossen werden.



MR4:

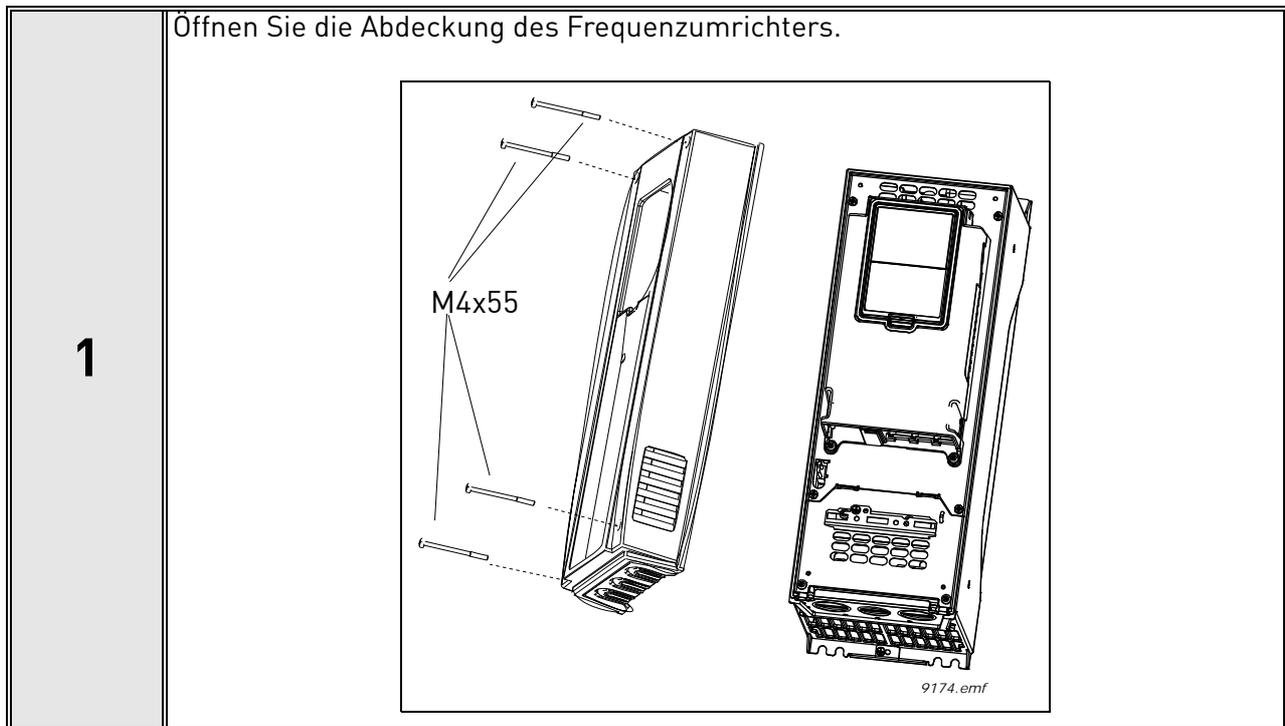
1. Ziehen Sie den Erdungskabelbinder um den abisolierten Teil der Kabel fest.
3. Platzieren Sie das Ende des Erdungskabelbinders unter einem Erdungsblech (im Lieferumfang des Frequenzumrichters enthalten) und befestigen Sie ihn mit einer Schraube an der PROFIBUS-Erdungsklemme.
4. Schneiden Sie das Ende des Kabelbinders ab.



4.6 INSTALLATION IN FREQUENZUMRICHTERN DER PRODUKTFAMILIE VACON® 100



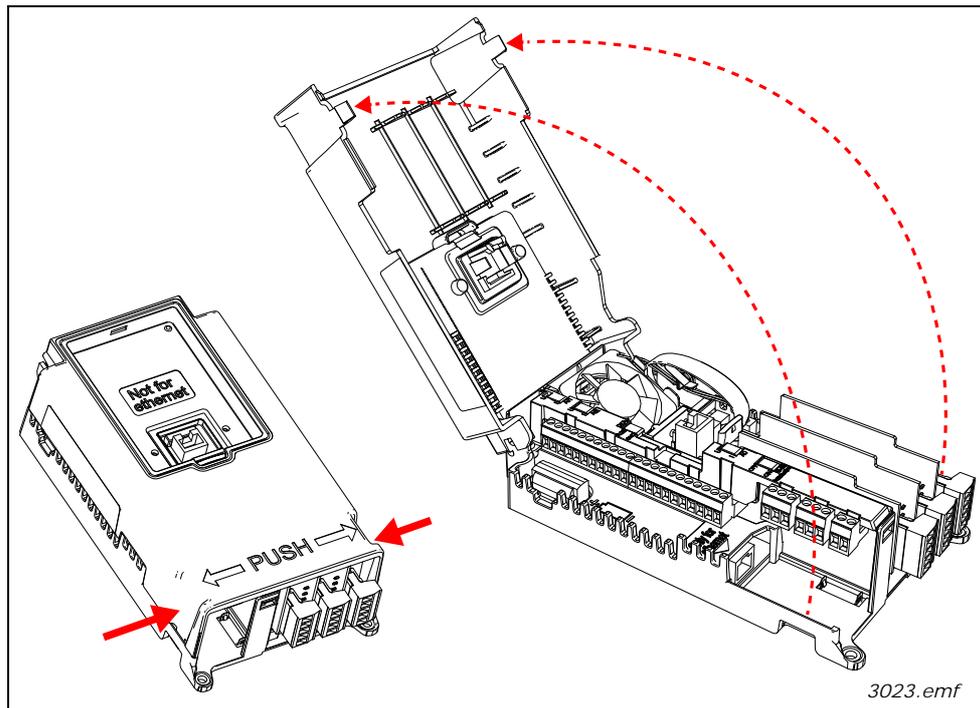
Optionskarten oder Feldbus-Karten dürfen auf keinen Fall eingebaut oder ausgetauscht werden, wenn der Frequenzumrichter unter Spannung steht. Die Karten werden dadurch möglicherweise beschädigt.



An den Relaisausgangsklemmen und anderen E/A-Klemmen kann auch dann eine gefährliche Steuerspannung anliegen, wenn der Frequenzumrichter der Produktfamilie VACON® 100 nicht an das Stromnetz angeschlossen ist.

2

Öffnen Sie die innere Abdeckung, um die Optionskartensteckplätze **(C, D, E)** freizulegen. Siehe untenstehende Abbildung.

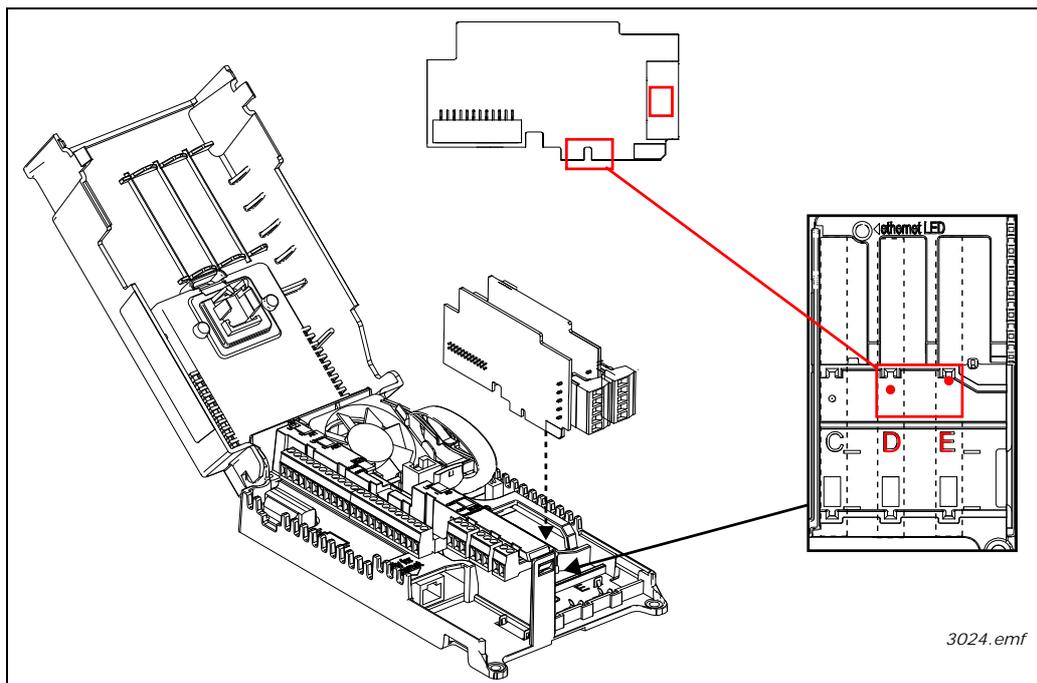


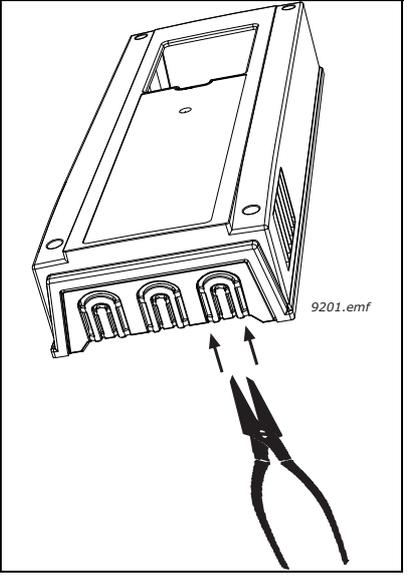
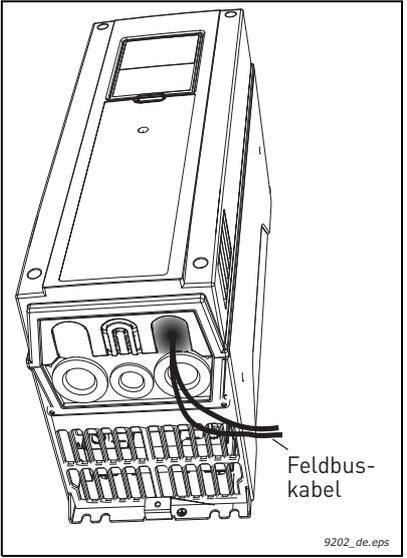
3

Stecken Sie die Feldbus-Karte in den Steckplatz **D** oder **E** ein. Siehe untenstehende Abbildung.

HINWEIS: Die **OPTE3**-Karte kann in Steckplatz **D** oder **E** installiert werden, aber die **OPTE5**-Karte nur in Steckplatz **E**.

HINWEIS: Inkompatible Karten können nicht in Frequenzumrichter der Produktfamilie VACON® 100 eingesetzt werden. Kompatible Karten verfügen über eine Steckplatzkodierung, die das Einstecken der Karte ermöglicht.

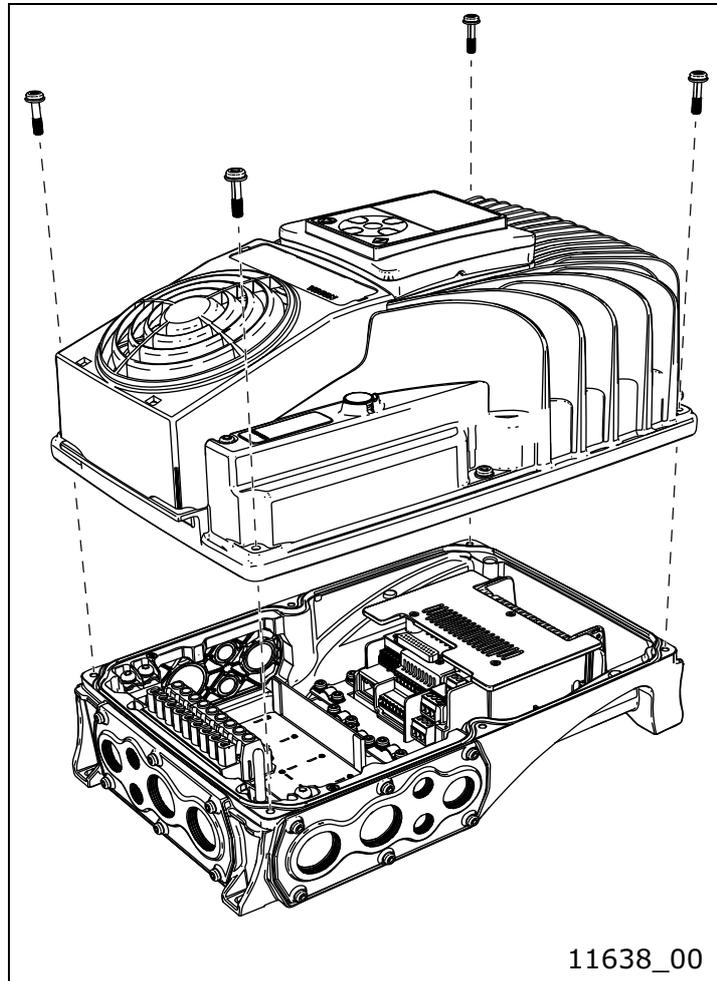


4	<p>Wenn der Frequenzrichter der Produktfamilie VACON® 100 das letzte Gerät am Bus ist, muss der Busabschluss mit der Steckbrücke X13 gesetzt werden (siehe Kapitel 4.4.)</p>	
5	<p>Öffnen Sie die Kabeldurchführung in der Abdeckung des Frequenzrichters für das Feldbuskabel (Schutzart IP21), sofern dies nicht bereits für andere Steuerkabel erfolgt ist.</p> <p>HINWEIS: Schneiden Sie die Öffnung an der Seite aus, an der die Karte eingesetzt wurde.</p>	
6	<p>Bringen Sie die Abdeckung wieder am Frequenzrichter an und verlegen Sie das Kabel wie in der Abbildung gezeigt.</p> <p>HINWEIS: Achten Sie bei der Planung der Kabelkanäle darauf, dass zwischen Feldbuskabel und Motorkabel ein Mindestabstand von 30 cm eingehalten werden muss. Es wird empfohlen, die Optionskartenkabel getrennt von den Leistungskabeln zu verlegen (siehe Abbildung).</p>	

4.7 INSTALLATION IM VACON® 100 X (GEHÄUSE MM4 – MM6)

Öffnen Sie die Abdeckung des Frequenzumrichters.

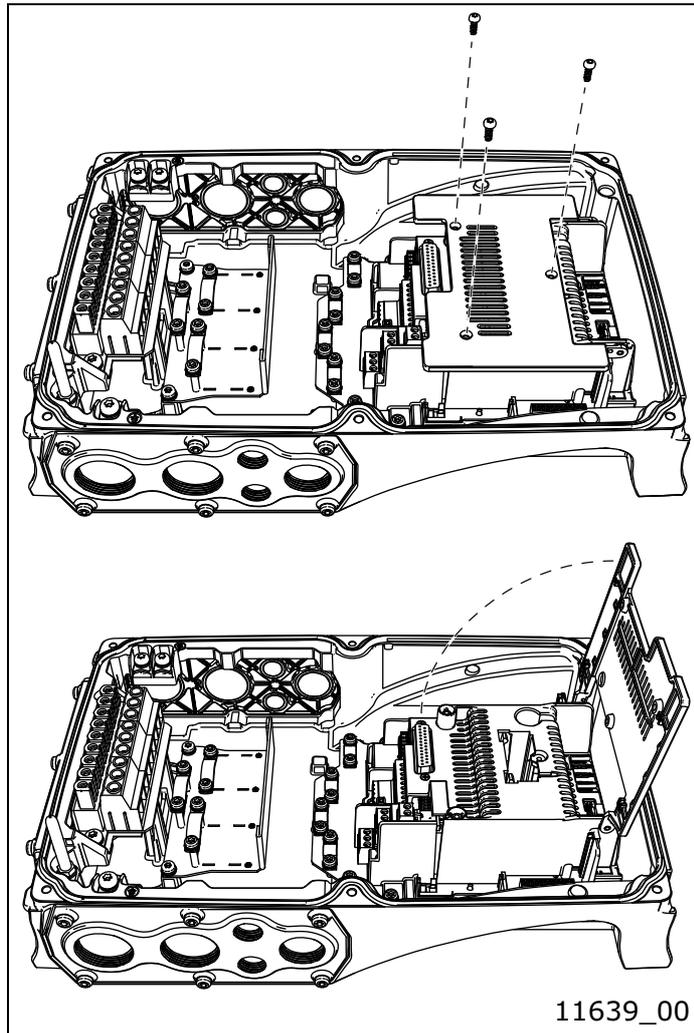
1



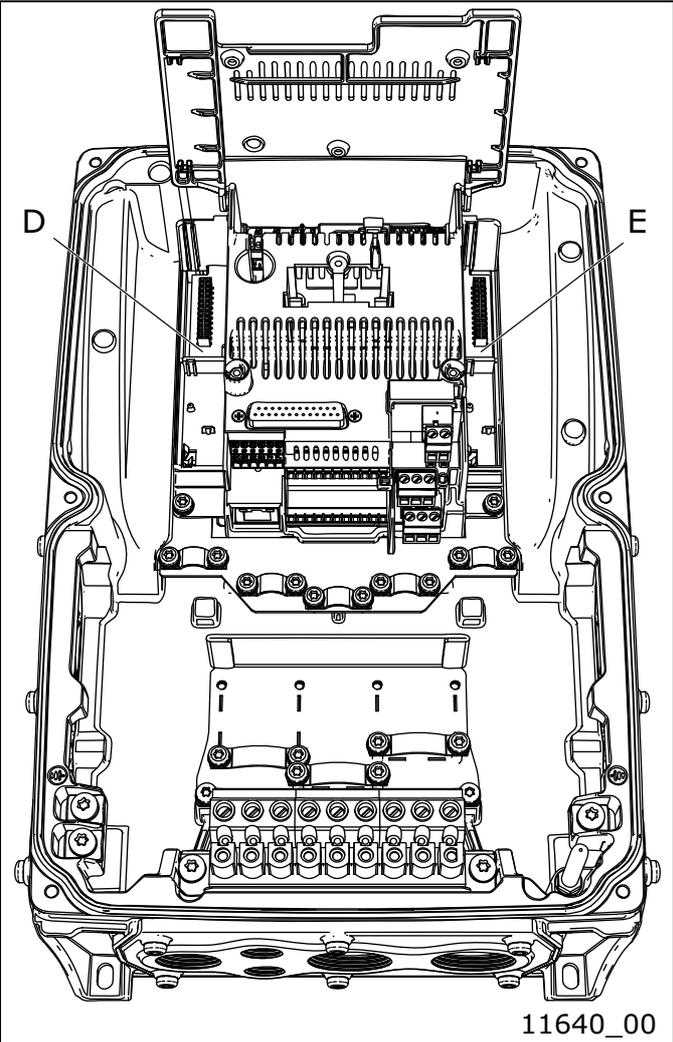
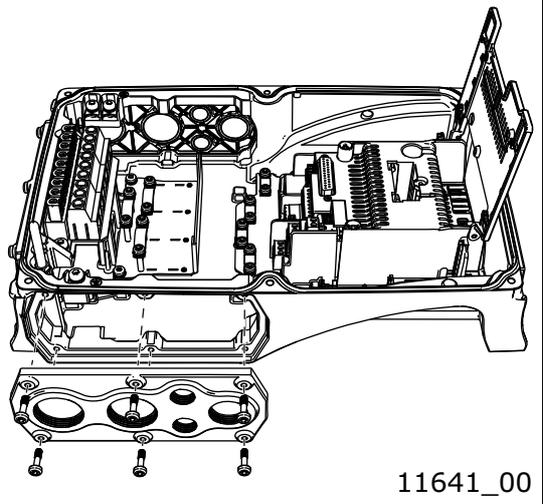
11638_00

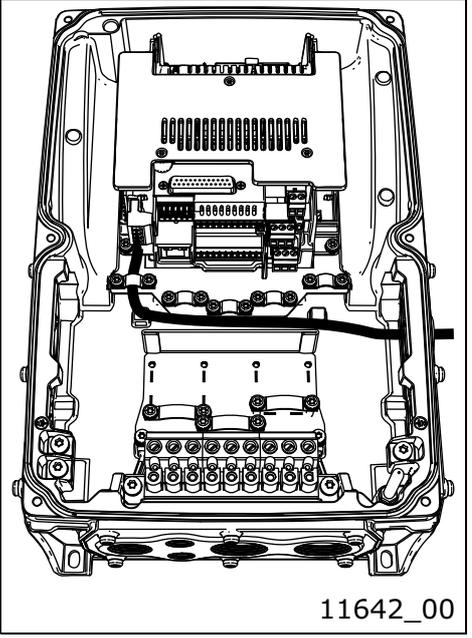
2

Um Zugriff auf die Optionskarten-Steckplätze zu erhalten, entfernen Sie die Schrauben und öffnen Sie die Abdeckung der Steuereinheit.



11639_00

<p style="text-align: center; font-size: 24pt; font-weight: bold;">3</p>	<p>Installieren Sie die Optionskarte im richtigen Steckplatz, D oder E.</p>  <p style="text-align: right;">11640_00</p>
<p style="text-align: center; font-size: 24pt; font-weight: bold;">4</p>	<p>Schließen Sie die Abdeckung der Optionskarte.</p>
<p style="text-align: center; font-size: 24pt; font-weight: bold;">5</p>	<p>Entfernen Sie die Kabeleinführungsplatte. Wenn Sie die Optionskarte in Steckplatz D installiert haben, verwenden Sie die rechte Kabeleinführungsplatte. Wenn Sie die Optionskarte in Steckplatz E installiert haben, verwenden Sie die Kabeleinführungsplatte auf der linken Seite.</p> <p>HINWEIS: Die Kabeleinführungsplatte auf der Unterseite des Umrichters wird nur für Netz- und Motorkabel verwendet.</p>  <p style="text-align: right;">11641_00</p>

6	Öffnen Sie die erforderlichen Öffnungen in der Kabeleinführungsplatte. Öffnen Sie nicht die anderen Öffnungen. Informationen zu den Abmessungen der Öffnungen finden Sie im Installationshandbuch zum Vacon® 100 X.
7	<p>Bringen Sie eine Kabeldurchführung an der Öffnung in der Kabeleinführungsplatte an. Ziehen Sie das Feldbuskabel durch die Öffnung.</p> <p>HINWEIS: Das Feldbuskabel muss durch die richtige Kabeleinführungsplatte geführt werden, damit es nicht zu nahe am Motorkabel verläuft.</p>  <p>11642_00</p>
8	Bringen Sie die Kabeleinführungsplatte wieder an.
9	Schließen Sie die Abdeckung des Frequenzumrichters.

4.8 INSTALLATION IM VACON® 20

4.8.1 GEHÄUSE MI1, MI2, MI3

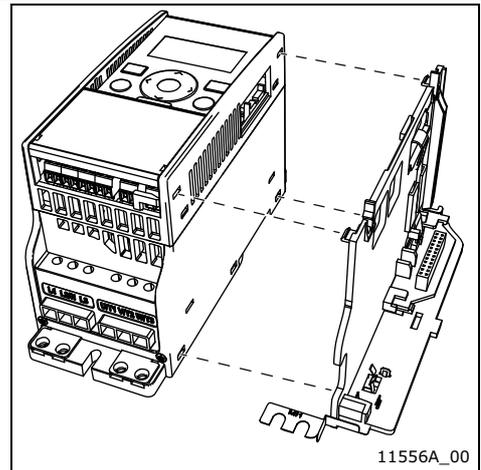


Trennen Sie den Umrichter unbedingt vom Stromnetz, bevor Sie das Montagekit für die Optionskarte einbauen.

1	<p>Nehmen Sie die Abdeckung des Kabelanschlusses vom Frequenzumrichter ab.</p>	<p style="text-align: right;">11555A_00</p>
2	<p>Wählen Sie eine geeignete Erdungsplatte aus und bringen Sie diese am Einbaurahmen für die Optionskarte an. Die Erdungsplatte ist mit der unterstützten Gehäusegröße gekennzeichnet.</p>	<p style="text-align: right;">11649_00</p>

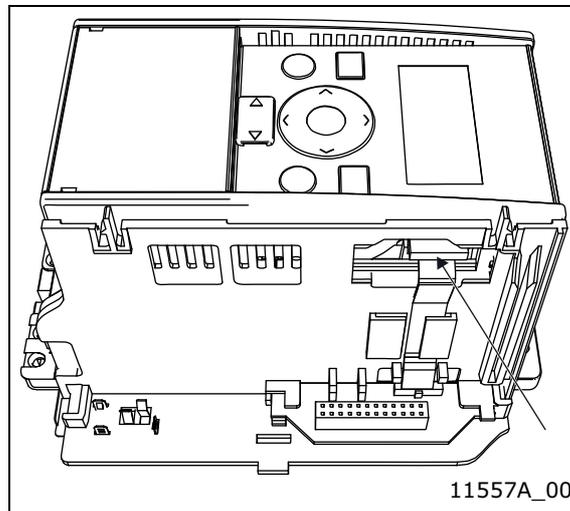
3

Bringen Sie einen Einbaurahmen für die Optionskarte am Frequenzumrichter an.



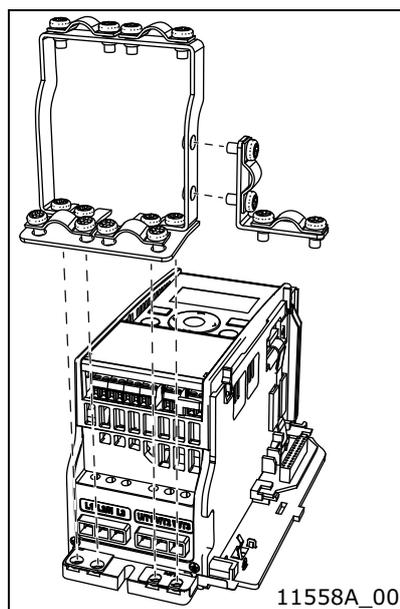
4

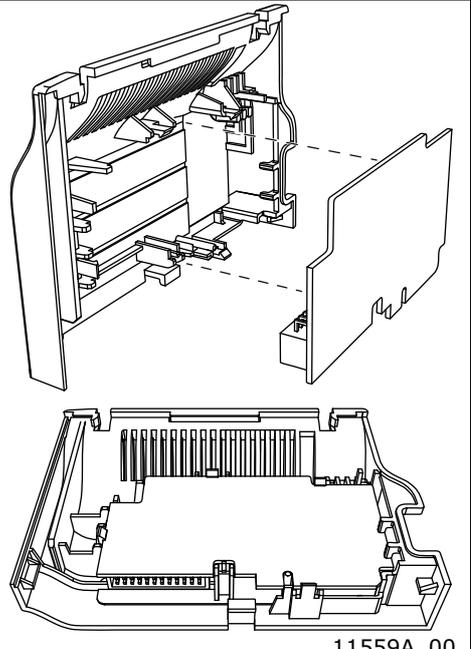
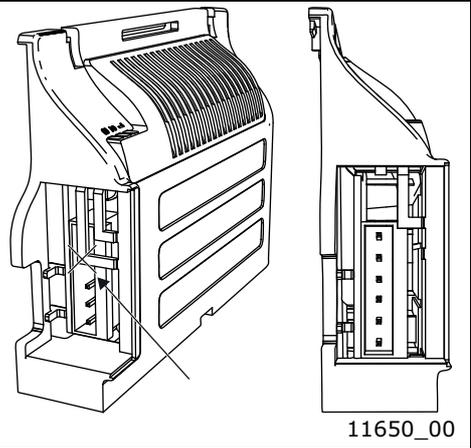
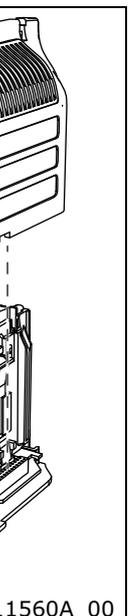
Schließen Sie das Flachkabel vom Einbaurahmen für die Optionskarte am Frequenzumrichter an.



5

Wenn eine Zugentlastung erforderlich ist, bringen Sie die Teile wie in der Abbildung gezeigt an.



<p style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">6</p>	<p>Setzen Sie die Optionskarte in die Kartenhalterung ein. Achten Sie darauf, dass die Optionskarte sicher befestigt ist.</p>	 <p style="text-align: right;">11559A_00</p>
<p style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">7</p>	<p>Schneiden Sie eine für den Anschluss der Optionskarte ausreichend große Öffnung aus.</p>	 <p style="text-align: right;">11650_00</p>
<p style="text-align: center; font-size: 2em; font-weight: bold;">8</p>	<p>Bringen Sie die Abdeckung der Optionskarte am Frequenzumrichter an. Montieren Sie bei Bedarf die Kabelklemmen der Zugenlastung mit Schrauben.</p>	 <p style="text-align: right;">11560A_00</p>

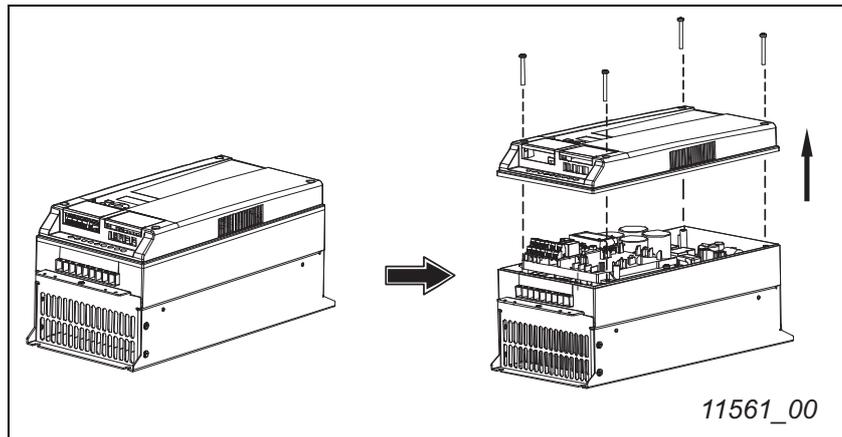
4.8.2 GEHÄUSE MI4, MI5



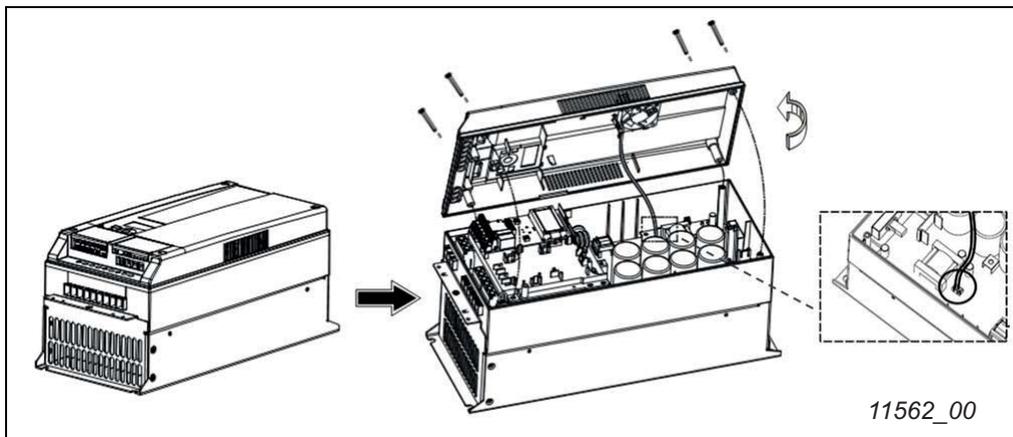
Trennen Sie den Frequenzumrichter unbedingt vom Stromnetz, bevor Sie seine Abdeckung öffnen.

1

1a: MI4-Gehäuse: Öffnen Sie die Abdeckung.

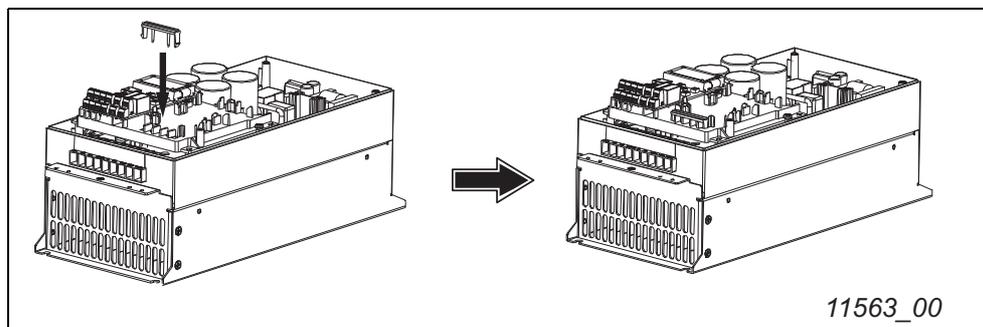


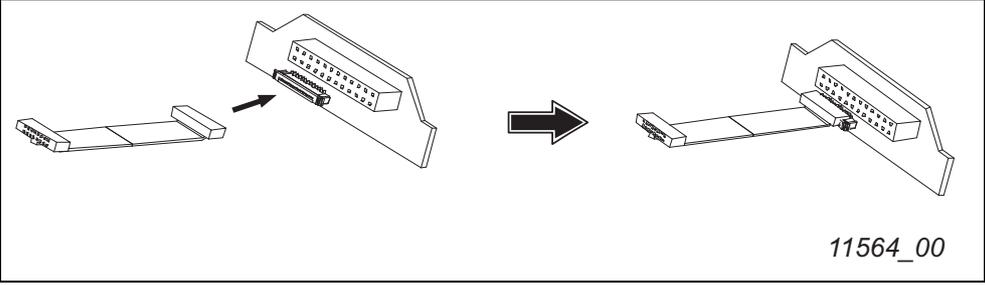
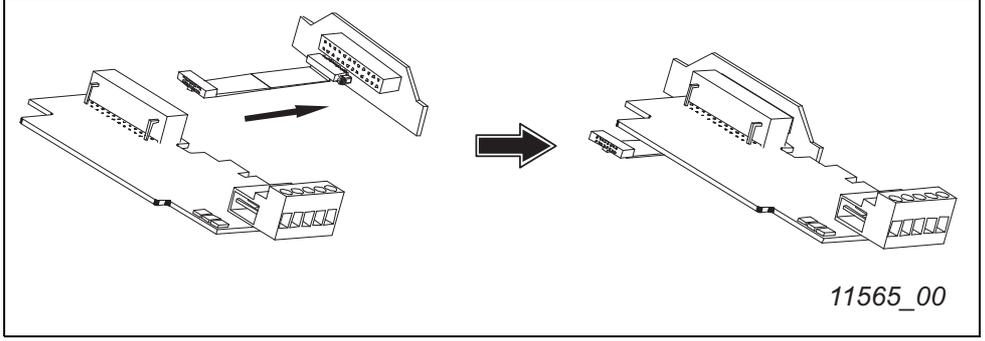
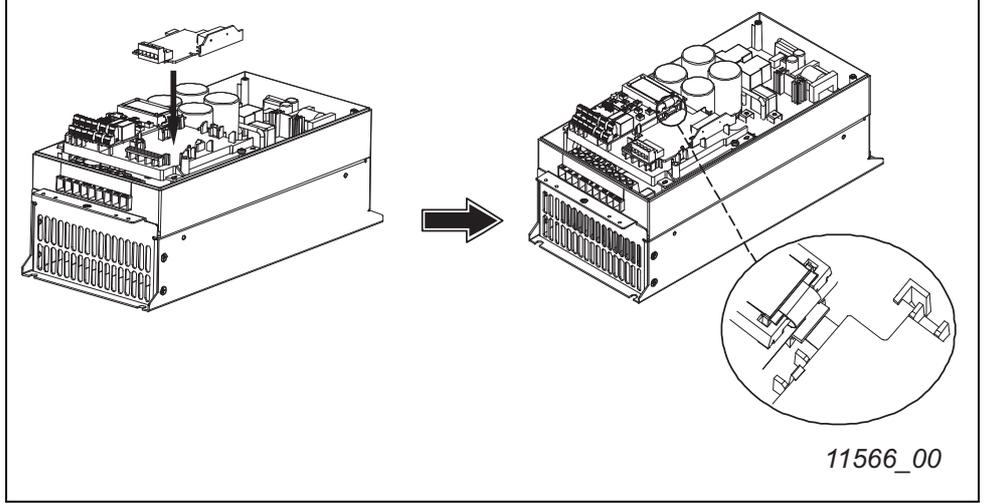
1b: MI5-Gehäuse: Öffnen Sie die Abdeckung und ziehen Sie das Lüfterkabel ab.



2

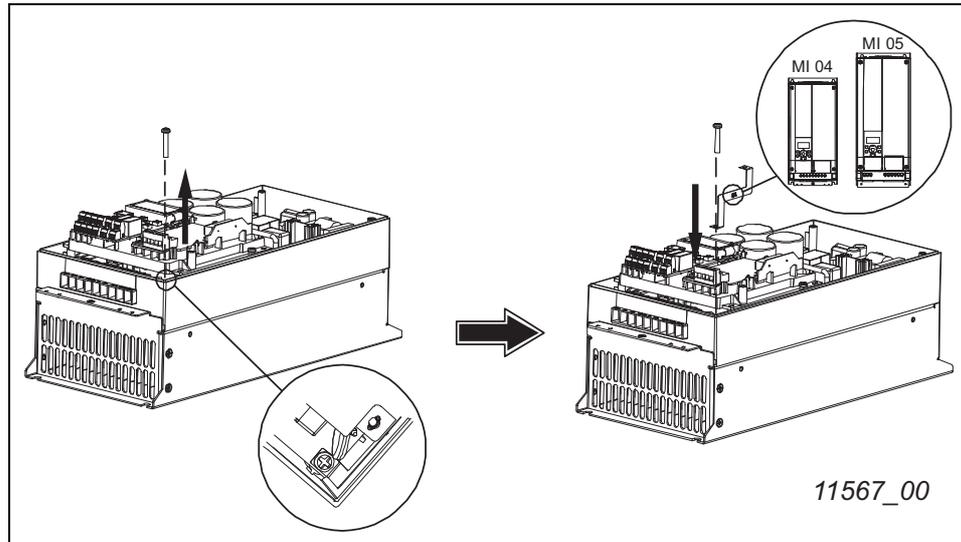
Bringen Sie die Halterung der Optionskarte an.



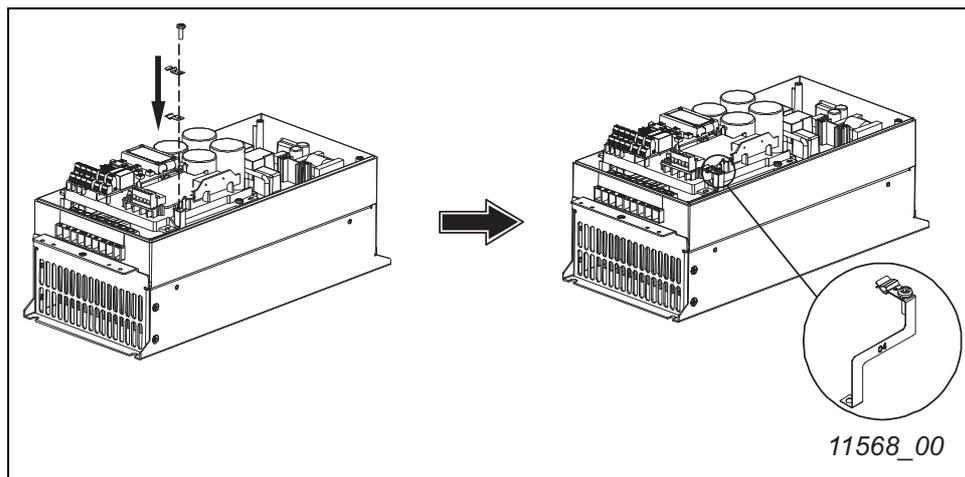
3	<p>Schließen Sie das Flexkabel an die Anschlussplatine der Optionskarte an.</p>  <p>The diagram shows a flex cable with a connector being inserted into a multi-pin connector on a printed circuit board (PCB). An arrow indicates the direction of assembly. The reference number 11564_00 is located in the bottom right corner of the diagram area.</p>
4	<p>Verbinden Sie die Optionskarte mit der Anschlussplatine.</p>  <p>The diagram shows an option card being inserted into a terminal block on a larger PCB. An arrow indicates the direction of assembly. The reference number 11565_00 is located in the bottom right corner of the diagram area.</p>
5	<p>Installieren Sie die Optionskarte samt Anschlussplatine im Frequenzumrichter und schließen Sie das Flexkabel an.</p>  <p>The diagram shows the option card assembly being inserted into a metal chassis. An arrow indicates the direction of assembly. A circular inset provides a magnified view of the connection points. The reference number 11566_00 is located in the bottom right corner of the diagram area.</p>

6

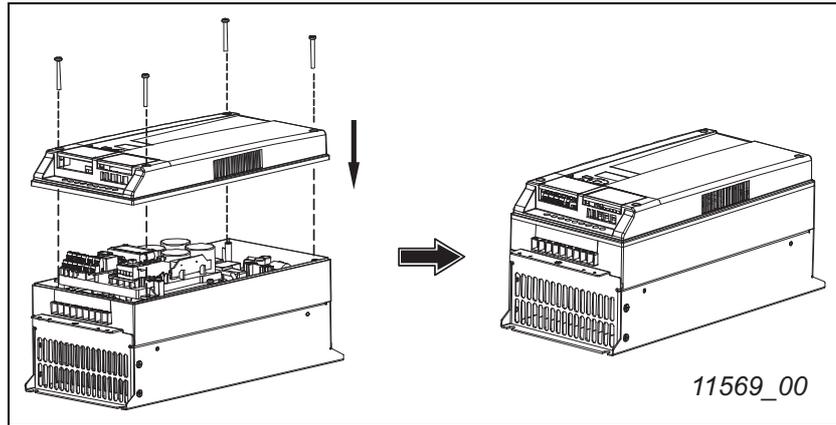
Montieren Sie eine geeignete Erdungsplatte am VACON® 20. Die Erdungsplatte ist mit der unterstützten Gehäusegröße gekennzeichnet.

**7**

Bringen Sie oben an der Erdungsplatte auf beiden Seiten der Optionskarte eine Klemme an.

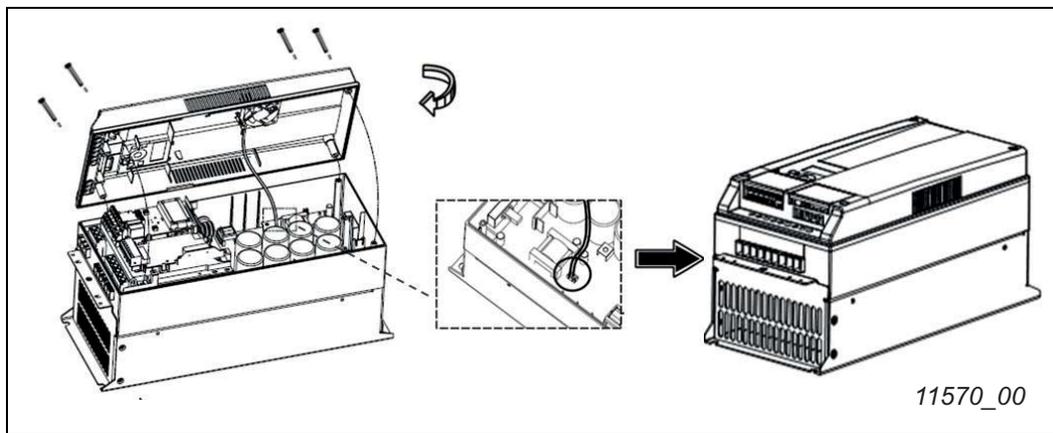


8a: MI4-Gehäuse: Schließen Sie die Abdeckung.



8

8b: MI5-Gehäuse: Stecken Sie das Lüfterkabel wieder ein und schließen Sie die Abdeckung.



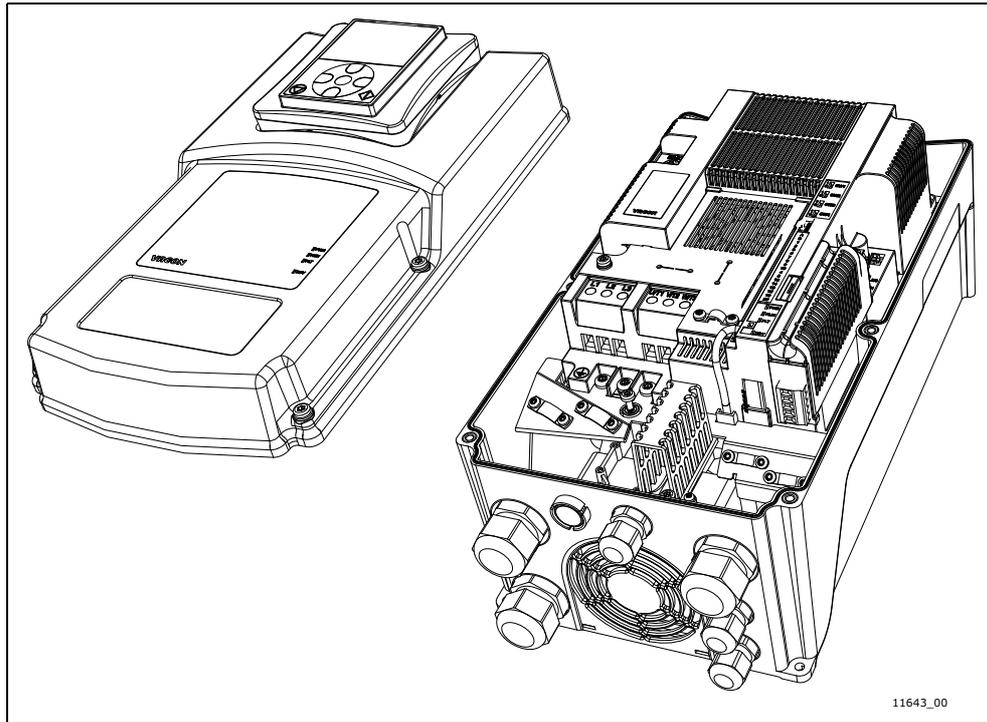
4.9 INSTALLATION IM VACON® 20 X UND 20 CP



Optionskarten oder Feldbus-Karten dürfen auf keinen Fall eingebaut oder ausgetauscht werden, wenn der Frequenzumrichter eingeschaltet ist. Die Karten werden dadurch möglicherweise beschädigt.

1

Öffnen Sie die Abdeckung des Frequenzumrichters.



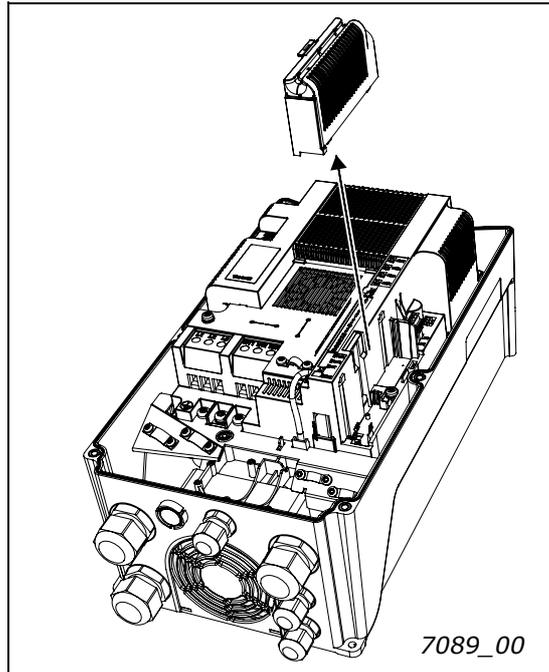
MU3-Beispiel



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

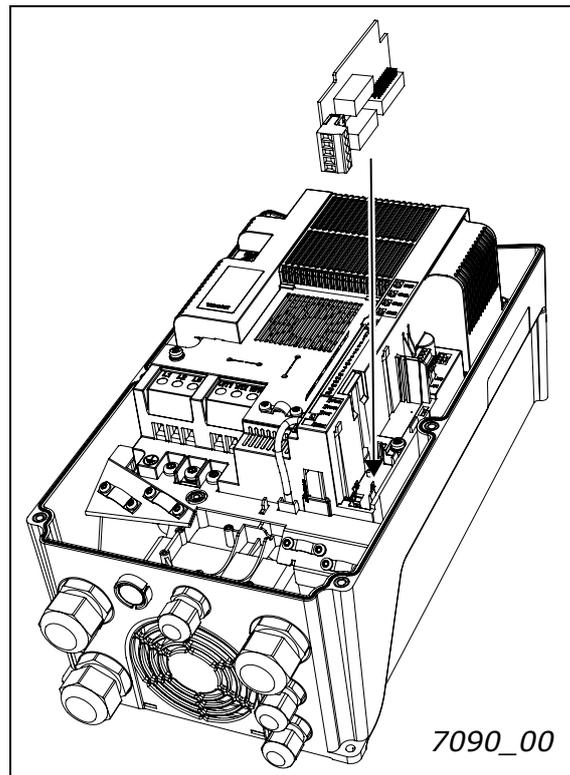
2

Entfernen Sie die Optionskarten-Steckplatzabdeckung.



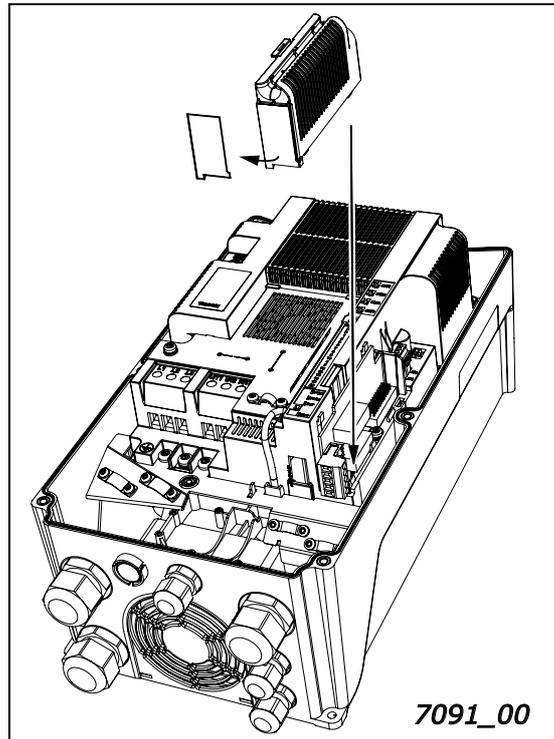
3

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



4

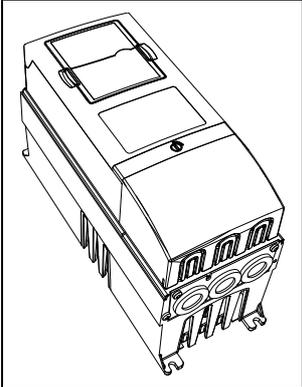
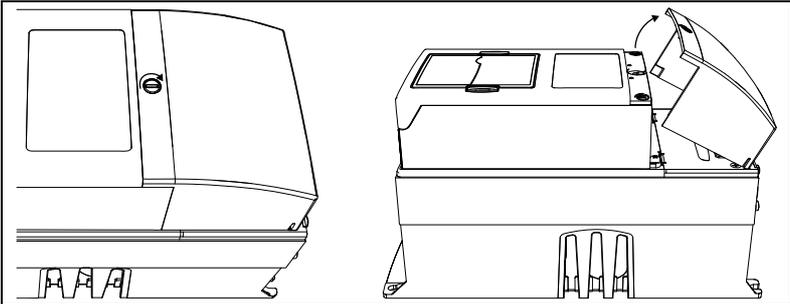
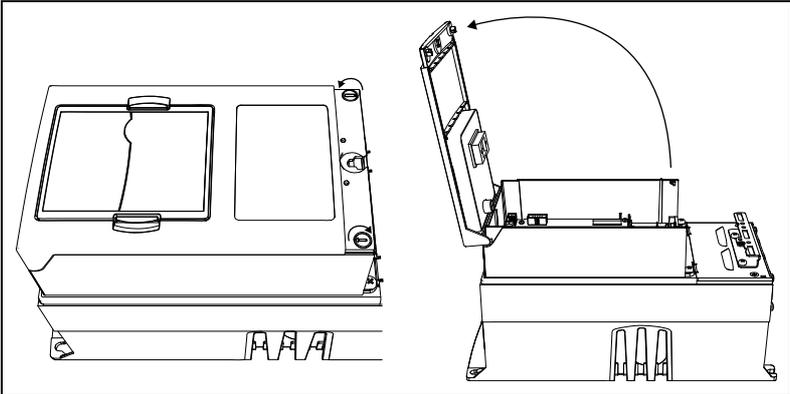
Bringen Sie die Optionskarten-Steckplatzabdeckung an. Entfernen Sie die Kunststoffblende an den Klemmen der Optionskarte.

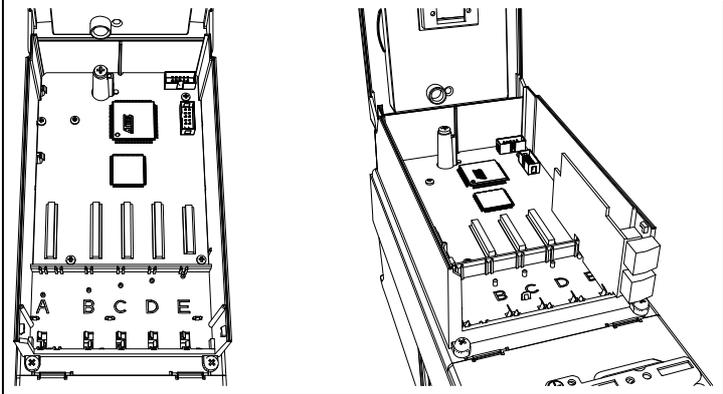
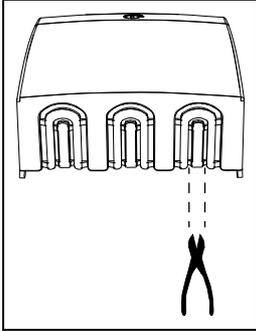


4.10 INSTALLATION IM VACON® NX



Vergewissern Sie sich, dass der Frequenzumrichter **ausgeschaltet ist**, bevor eine Options- oder Feldbus-Karte ausgetauscht oder hinzugefügt wird!

1	<p>Frequenzumrichter VACON® NX.</p> 
2	<p>Entfernen Sie die Kabelabdeckung.</p> 
3	<p>Öffnen Sie die Abdeckung der Steuereinheit.</p> 

4	<p>Stecken Sie die Optionskarte OPTE3/E5 in Steckplatz D oder E auf der Steuerkarte des Frequenzumrichters ein. Stellen Sie eine ordnungsgemäße Masseverbindung an der Erdungsklemme her.</p> 
5	<p>Schneiden Sie die perforierte Kabeleinführung so weit wie erforderlich auf, um eine ausreichend breite Öffnung für Ihr Kabel herzustellen.</p> 
6	<p>Schließen Sie die Abdeckung der Steuereinheit und die Kabelabdeckung.</p>

5. INBETRIEBNAHME

5.1 PROFIBUS DP-PARAMETER

Tabelle 9. OPTE3/E5-Parameter

Steuertafelcode				Parameter	Min.	Max.	Werkseinst.	Beschreibung
Produktfamilie VACON® 100	VACON® NXP	VACON® 20	VACON® 20 X					
P5.x.3.1	P7.x.1.1	P2.6	P2.6	Slave-Adresse	2	126	126	Adresse des Slave
P5.x.3.2	P7.x.1.2	P2.7	P2.7	Betriebsart	1	3	1	1 = PROFIdrive 2 = Bypass 3 = Echo
P5.x.3.3	P7.x.1.3	P2.8	P2.8	Kompatibilitäts- modus	1	2	1	1 = Normal 2 = NX-Modus, C3/C5-Modus

Slave-Adresse: Gültige PROFIBUS-Geräteadressen liegen im Bereich von 0 bis 127 (dezimal). Die Adresse 0 ist für Service-, Diagnose- und Programmierertools reserviert. Adresse 1 ist für den Feldbus-Master reserviert. Adresse 127 ist eine Broadcastadresse. Adresse 126 ist nur für die Inbetriebnahme vorgesehen. Sie sollte nicht dauerhaft verwendet werden. Die Werte 2 bis 125 können also den verschiedenen Slaves zugewiesen werden.

Betriebsmodus: Die OPTE3/E5-Karte verfügt über drei verschiedene Betriebsmodi (siehe Abbildungen unten). Im PROFIdrive-Modus werden die in der Profilspezifikation definierten Telegramme verwendet. Im Bypassmodus werden ein herstellerepezifisches Steuer- und Statuswort verwendet. Im Echomodus werden die Daten zum Feldbus-Master zurückgeechoet.

HINWEIS: Bei Verwendung der Telegramme ST1 und ST20 im PROFIdrive-Betriebsmodus wird die State Machine von PROFIdrive 4.1 zusammen mit dem PROFIdrive 4.1-Steuerwort und -Statuswort verwendet. Bei Verwendung von PPO-Typen wird die State Machine von PROFIdrive 2.0 zusammen mit dem PROFIdrive 2.0-Steuerwort und -Statuswort verwendet.

HINWEIS: Stellen Sie bei einer Applikation, die PROFIdrive unterstützt, die Feldbus State Machine auf „PROFIdrive“ und die PROFIBUS-Optionskarte auf Bypassmodus ein.

Kompatibilitätsmodus: Mit dieser Einstellung kann ein Kompatibilitätsmodus festgelegt werden. Wenn „NX-Modus“ für die Produktfamilie VACON® 100 oder VACON® 20 bzw. „C3/C5-Modus“ für einen VACON® NXP eingestellt wird, wird die OPTE3/E5-Karte als NX-OPTC3/C5-Optionskarte identifiziert. Nähere Informationen finden Sie im Kapitel 5.6.

5.1.1 PROFIDRIVE-BETRIEBSMODUS

Der PROFIdrive-Betriebsmodus kann verwendet werden, um den Profil-Treiber der OPTE3/E5-Optionskarte zur PROFIdrive-Unterstützung zu aktivieren.

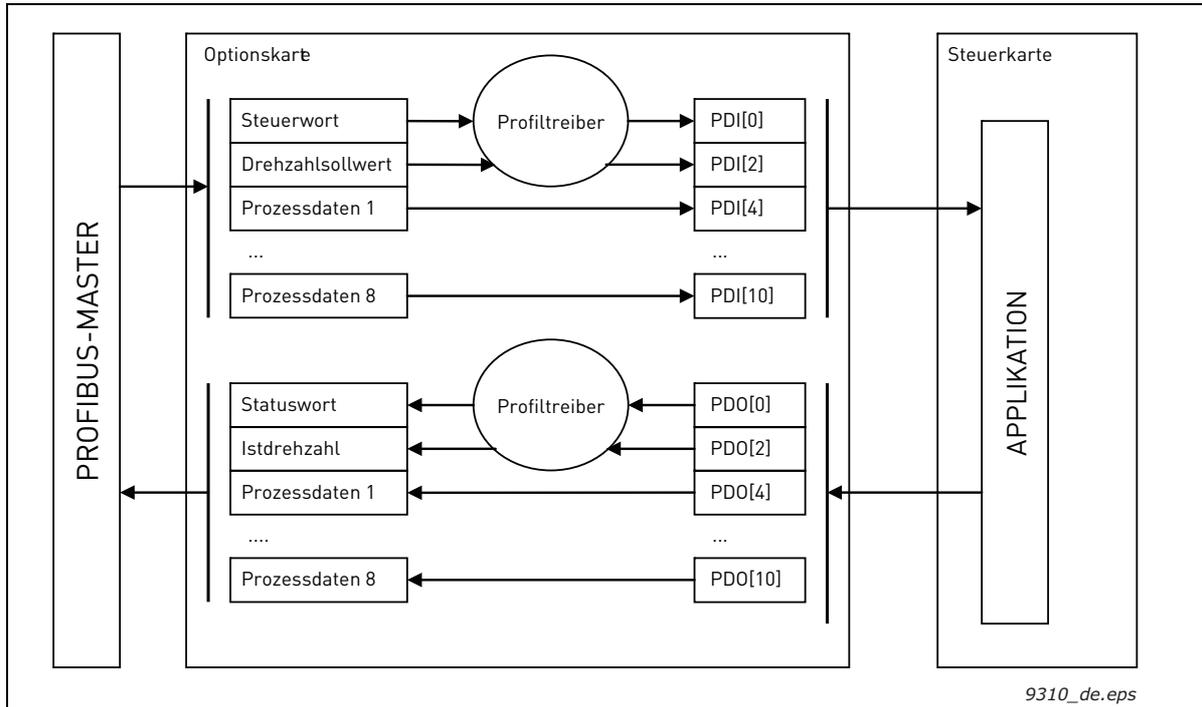


Abbildung 5. PROFIdrive-Betriebsmodus

5.1.2 BYPASS-BETRIEBSMODUS

In diesem Modus werden die Informationen in den Prozessdatenfeldern ohne Verarbeitung an die Applikation weitergegeben.

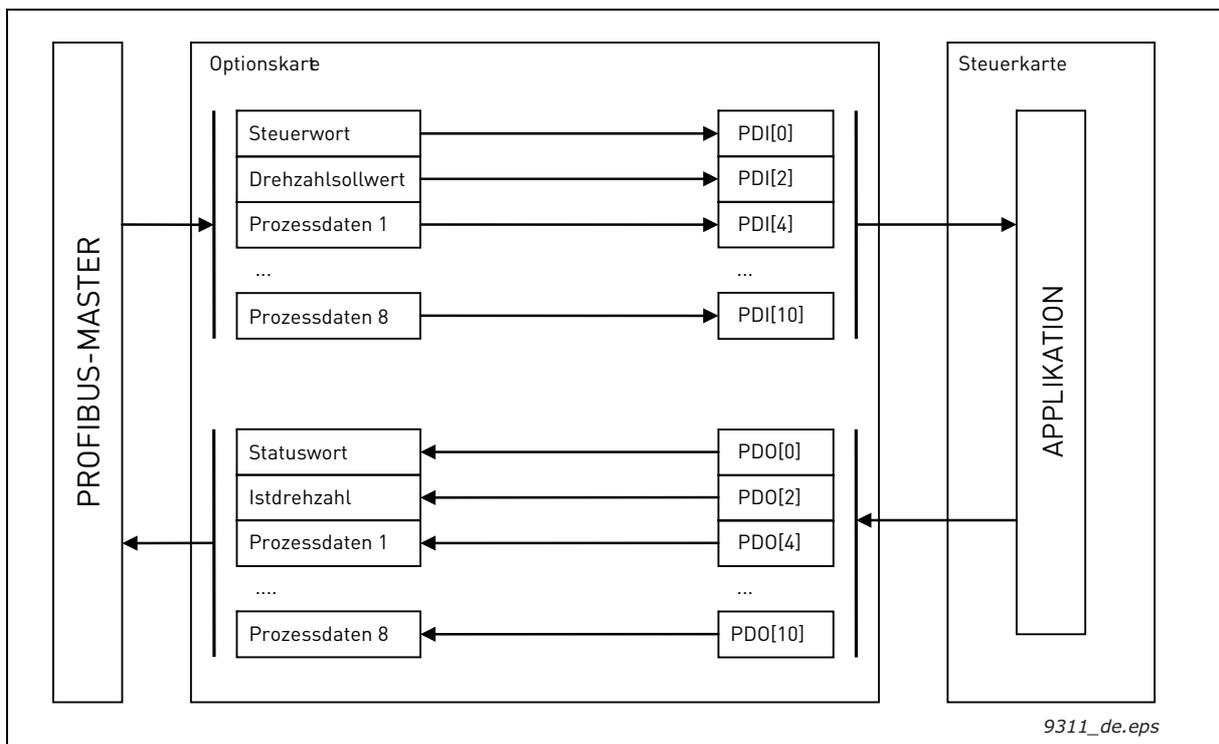


Abbildung 6. Bypass-Betriebsmodus

HINWEIS: Der Inhalt des Statuswortes unterscheidet sich bei den verschiedenen VACON®-Frequenzumrichtern, wenn der Bypassmodus verwendet wird.

- Frequenzumrichter der Produktfamilie VACON® 100 und VACON® 20-Frequenzumrichter geben PDO[0] zurück (festes Statuswort).
- VACON® NX-Frequenzumrichter geben PDI[1] zurück (allgemeines Statuswort).

5.1.3 ECHO-BETRIEBSMODUS

In diesem Modus werden die empfangenen Informationen zum Master zurückgeechoet (Ausgang > Eingang), ohne dass auf die Applikation zugegriffen wird.

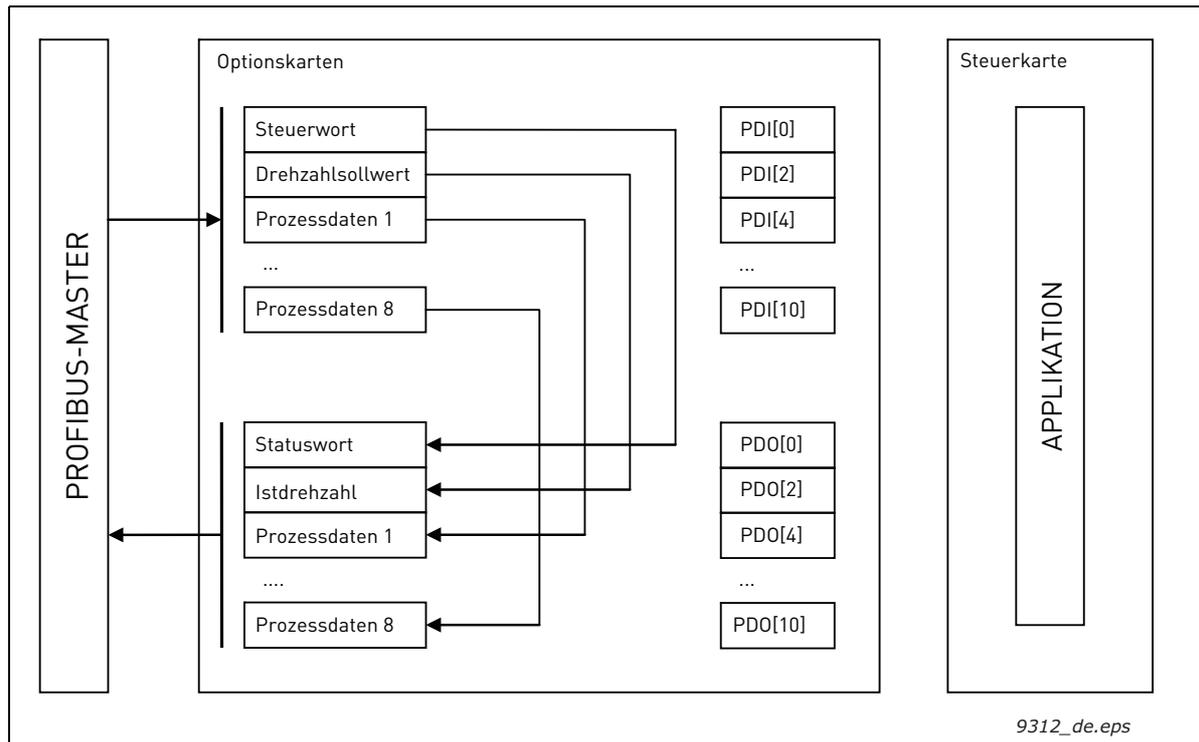


Abbildung 7. Echo-Betriebsmodus

5.1.4 ORT- UND FERNMODUS

In der GSD-Datei für die OPTE3/E5-Karte kann der Betriebsmodus des Slaves festgelegt werden. Mögliche Optionen:

- Ortmodus
- PROFIdrive-Fernmodus
- Bypass-Fernmodus
- Echo-Fernmodus

In den Fernmodi kann der Feldbus-Master den Slave in einen bestimmten Betriebsmodus versetzen. Dadurch kann der Betriebsmodus des Slave in der Master-Konfiguration geändert werden, ohne dass das Bedienpanel benötigt wird.

Im Ortmodus kann der Betriebsmodus des Slave direkt im Umrichter eingestellt werden (z. B. manuell über das Bedienpanel). Beim Einschalten wird der Betriebsmodus des PROFIBUS DP-Slave durch den zuletzt im Umrichter konfigurierten Wert bestimmt.

HINWEIS: Wenn der Betriebsmodus der OPTE3/E5-Karte fern ausgewählt wird, kann er nicht am Bedienpanel des Frequenzumrichters geändert werden.

5.1.5 EINSCHRÄNKUNGEN DES BYPASS- UND ECHO-BETRIEBSMODUS

Der Bypass- und der Echomodus können nicht genutzt werden, wenn das Standardtelegramm 20 verwendet wird. In diesem Fall ist nur der PROFIdrive-Modus zulässig.

5.2 BETRIEBSDATEN DER PROFIBUS DP-KARTE

Tabelle 10. OPTE3/E5-Betriebsdaten

Steuertafelcode				Parameter	Min.	Max.	Einheit	Beschreibung
Produktfamilie VACON® 100	VACON® NXP	VACON® 20	VACON® 20 X					
V5.x.2.1	V7.x.2.1	V2.1	V2.1	Profibus Status	0,0	5.000,2	xxxx.y	xxxx = Meldungszähler y = Status der Kommunikation, y(0) = Wait_Prm y(1) = Wait_Cfg y(2) = Data_Exchange
V5.x.2.2	V7.x.2.2	V2.2	V2.2	FB-Protokollstatus	1	4		1 = Initialisierung 2 = Angehalten 3 = In Betrieb 4 = Fehler
V5.x.2.3	V7.x.2.3	V2.3	V2.3	Protokoll	0	1		0 = DP-V0 1 = DP-V1
V5.x.2.4	V7.x.2.4	V2.4	V2.4	Baud Rate	1	10		1 = 9,6 kBaud 2 = 19,2 kBaud 3 = 93,75 kBaud 4 = 187,6 kBaud 5 = 500 kBaud 6 = 1.500 kBaud 7 = 3 MBaud 8 = 6 MBaud 9 = 12 MBaud 10 = Auto
V5.x.2.5	V7.x.2.5	V2.6	V2.6	PPO Type	0	6		0 = Nicht verwendet 1 = PPO1 2 = PPO2 3 = PPO3 4 = PPO4 5 = PPO5 6 = PPO6
M5.x.2.6	V7.x.2.6	V2.5	V2.5	Telegrammtyp	0	4		0 = Nicht verwendet 1 = ST1 2 = ST1 + 4PD 3 = ST1 + 8PD 4 = ST20
-	V7.x.2.7	-	-	Sicherheitstelegramm	0	3		0 = Nicht verwendet 1 = ST30 2 = ST31 3 = ST58000
M5.x.2.8	V7.x.2.8	V2.9	V2.9	Profile CW	0	65.535		Steuerwort von SPS
M5.x.2.9	V7.x.2.9	V2.10	V2.10	Profile SW	0	65.535		Statuswort vom Frequenzumrichter

x = Hängt vom verwendeten Kartensteckplatz ab

Profibus Status: Dieses Feld enthält zwei Werte. Der erste ist ein Meldungsähler. Dieser wird bei jedem Empfang einer Meldung erhöht und auf 0 zurückgesetzt, wenn der Höchstwert 5.000 erreicht ist. Der zweite Wert ist der Profibus-Kommunikationsstatus. Lautet der Status Wait_prm, wartet die Karte auf eine Parameterzuweisungsmeldung. Lautet der Wait_Cfg, wartet die Karte auf eine Konfigurationsmeldung. Nach einer erfolgreichen Konfiguration wechselt das Gerät zum Status Data_Exchange, bei dem der Austausch von Benutzerdaten mit dem Master initialisiert wird.

FB-Protokollstatus: Der Feldbus-Protokollstatus.

Protokoll: Das verwendete Profibus DP-Protokoll. Die Protokolle DP-V0 (zyklischer Datenaustausch) und DP-V1 (azyklischer und zyklischer Datenaustausch) werden unterstützt.

Baud Rate: Die aktuelle Baudrate der Kommunikationsverbindung. Der Wert bleibt bei 10 („Auto“, automatische Erkennung), solange eine gültige Baudrate erkannt wird.

PPO-Typ: Der verwendete PPO-Typ. Wenn Standardtelegramme verwendet werden, wird dieses Feld als „Nicht verwendet“ angezeigt.

Telegrammtyp: Der verwendete Standardtelegrammtyp. Wenn PPO1 bis 6 verwendet werden, wird dieses Feld als „Nicht verwendet“ angezeigt.

Sicherheitstelegramm: Das verwendete Standardsicherheitstelegramm. Dieser Parameter ist nur bei Verwendung von VACON®-Advanced-Sicherheitsoptionskarten gültig. Er enthält den vom Master (SPS) konfigurierten Wert.

Profile CW: Das vom Master (SPS) gesendete Steuerwort.

Profile SW: Das an den Master (SPS) gesendete Statuswort.

5.3 PROFIBUS DP-MODULE

Die OPTE3/E5-Optionskarte implementiert die folgenden PROFIBUS-Module:

Table 11. OPTE3/E5-Module

Modulname	Nummer	Abkürzung	Typ	Beschreibung	
Standardtelegramm 1	7	ST1	Umrichter	Siehe Kapitel 6.3.2.1	
Vacon-Telegramm 100	8	ST1+4PD		Siehe Kapitel 6.3.2.3	
Vacon-Telegramm 101	9	ST1+8PD			
Vacon-Telegramm 138	11	ST1+12PD			
Vacon-Telegramm 139	12	ST1+16PD			
Standardtelegramm 20	10	ST20			Siehe Kapitel 6.3.2.2
Parameter-Prozessdatentyp 1 bis 6	1 bis 6	PPO1 bis PPO6			Siehe Kapitel 6.5.4
Standardtelegramm 30	13	ST30	Sicherheit	Siehe Kapitel 7.2	
Standardtelegramm 31	14	ST31			
Vacon-Telegramm 58000	15	ST58000			

HINWEIS: PPO-Typen implementieren die Verwendung von PROFIdrive 2.0 und werden nicht für Neuinstallationen empfohlen.

Regeln für Umrichtermodule:

- Nur ein Umrichtermodul ist zulässig.
- Ein Umrichtermodul muss immer konfiguriert werden.

Regeln für Sicherheitsmodule:

- Wenn ein Sicherheitsmodul konfiguriert ist, muss es sich immer in Steckplatz 1 befinden.
- Nur ein Sicherheitsmodul ist zulässig.
- ST20 und PP01 bis 6 sind nicht zusammen mit Sicherheitsmodulen zulässig.
- Dasselbe Sicherheitsmodul muss auf der Advanced-Sicherheitsoptionskarte als konfiguriert ausgewählt werden.

Die unterstützten Modulkombinationen werden in Tabelle 12 beschrieben.

Tabelle 12. Unterstützte Modulkombinationen

Steckplatz 2	Steckplatz 1	Leer	ST1(+PD)	ST20	ST30, 31	ST58000	PP01 bis 6
Leer			X	X			X
ST1(+PD)		X					
ST20		X					
ST30, 31			X				
ST58000			X				
PP01 bis 6		X					

X = zulässig

Eine ungültige Modulkonfiguration führt zu einer Konfigurationsfehler-Diagnosemeldung. Im Ergebnis wechselt das Gerät in den Parametrierungsstatus zurück und startet den Datenaustausch mit dem PROFIBUS-Master nicht.

Bei einem Sicherheitsmodulfehler wird eine kanalbezogene Diagnosemeldung (siehe Kapitel 8.2) ausgegeben, um den Master über ein Problem mit dem Sicherheitsmodul zu benachrichtigen. Der Datenaustausch mit dem PROFIBUS-Master wird begonnen.

5.4 PROFIBUS DP-PARAMETER

In der GSD-Datei für die OPTE3/E5-Karte können die Betriebsmodi des Slave festgelegt werden.

Tabelle 13. Konfigurierbare Parameter in GSD-Datei

Parameter	Wert	Bereich	Werkseinst.
Operate mode	0 = Local 1 = Fern, PROFIdrive 2 = Fern, Bypass 3 = Fern, Echo	0-3	0
DP-Modus	0 = DP-V0 1 = DP V0 + DP-v1	0-1	1

Betriebsmodus:

In den Fernmodi kann der Feldbus-Master den Slave in einen bestimmten Betriebsmodus versetzen. Dadurch kann der Betriebsmodus des Slave in der Master-Konfiguration geändert werden, ohne dass die Steuertafel benötigt wird. Bei Verwendung dieser Modi kann der Betriebsmodus nicht am Bedienpanel des Umrichters geändert werden.

Im Ortmodus kann der Betriebsmodus des Slave direkt im Umrichter eingestellt werden (z. B. manuell über das Bedienpanel). Beim Einschalten wird der Betriebsmodus des PROFIBUS DP-Slave durch den zuletzt im Umrichter konfigurierten Wert bestimmt.

DP-Modus:

Der Feldbus-Master legt die PROFIBUS-Kommunikationsmethode fest.

DP-V0: Zyklischer Datenaustausch und Diagnose

DP-V1: Azyklischer Datenaustausch und Alarmbehandlung

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel 6.1.

5.4.1 SICHERHEITSPARAMETER

Wenn eine PROFIsafe-Verbindung verwendet wird, müssen zusätzliche Sicherheitsparameter (F-Parameter) angegeben werden, damit das Sicherheitsmodul die Sicherheitseinstellungen der Verbindung verifizieren kann. Alle F-Parameter müssen mit der Parametrierung des Sicherheitssystems übereinstimmen. Wenn einer der Parameter falsch parametrierung ist, werden ein Systemfehler und eine kanalbezogene Diagnosemeldung ausgegeben.

HINWEIS: Außerdem muss das konfigurierte Sicherheitstelegramm mit der Konfiguration der Advanced-Sicherheitsoptionskarte übereinstimmen. Das Sicherheitstelegramm darf nicht von der Sicherheits-SPS ausgewählt werden. Wenn das Sicherheitstelegramm nicht übereinstimmt, werden ein Fehler und eine kanalbezogene Diagnosemeldung ausgegeben.

Weitere Informationen zur PROFIsafe-Parametrierung und -Inbetriebnahme finden Sie in der Betriebsanleitung zur VACON® NXP-Advanced-Sicherheitsoptionskarte.

5.5 KOMMUNIKATIONSMODI DER PROFIBUS DP-KARTE

Die OPTE3/E5-Optionskarte unterstützt die folgenden Kommunikationsmodi von Feldbus-Karten:

- Normalmodus für standard Konfigurationen
- Schneller Modus mit geringer Prozessdatenlatenz
- Schneller Sicherheitsmodus mit sicherem „Black Channel“

Die schnellen Kommunikationsmodi können aktiviert werden, um die Verzögerungen bei der Datenübertragung zwischen Feldbus und Applikation zu minimieren.

Weitere Informationen zu den Kommunikationsmodi der Feldbus-Optionskarte finden Sie in Kapitel 12.

5.6 ERSETZEN VON VACON® NXS/NXL-UMRICHTERN DURCH FREQUENZUMRICHTER DER PRODUKTFAMILIE VACON® 100

Frequenzumrichter der Baureihe VACON® NXS/NXL mit einer OPTC3/C5-Optionskarte können durch Frequenzumrichter der Produktfamilie VACON® 100 mit einer OPTE3/E5-Optionskarte ersetzt werden. Dabei müssen die folgenden Aspekte beachtet werden.

5.6.1 FELDBUS-GERÄTEBESCHREIBUNG (GSD)

Die OPTE3/E5-Karte verwendet standardmäßig eine andere GSD-Datei mit mehr Modulen als die OPTC3/C5-Karte. Verwenden Sie in der SPS die neuere GSD-Datei. Die von der OPTC3/C5-Karte unterstützten PPO-Typen (1 bis 5) werden weiterhin unterstützt und sind mit der OPTE3/E5-Karte kompatibel.

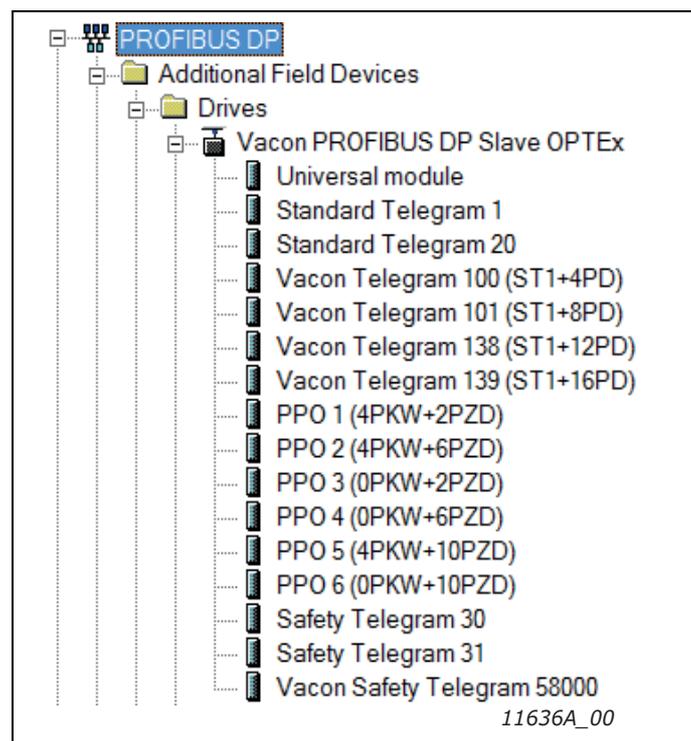


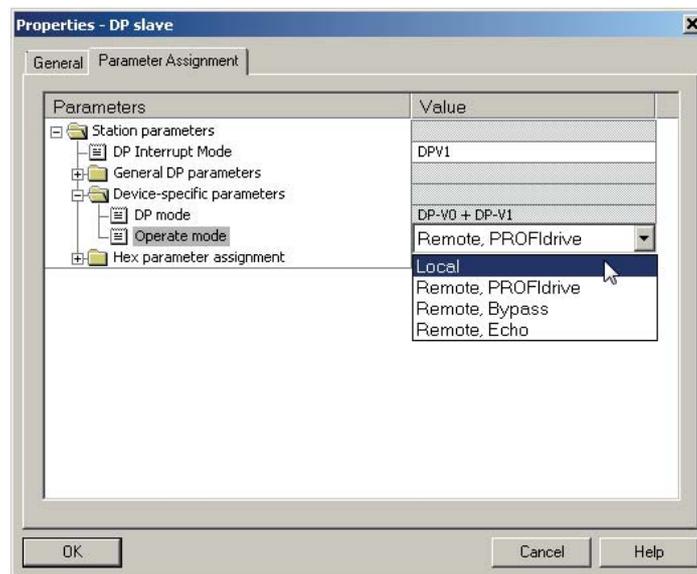
Abbildung 8. Modulauswahl bei neuer Konfiguration

HINWEIS: Wenn der Parameter „Modus“ auf „NX-Modus“ oder „C3/C5-Modus“ eingestellt wird (siehe Abschnitt 5.1), muss die GSD-Datei für die OPTC3/C5-Karte verwendet werden. Diese Option kann verwendet werden, um alte Installationen zu unterstützen.

Die GSD-Dateien können von der Website <http://drives.danfoss.com> heruntergeladen werden.

5.6.2 PARAMETRIERUNG

Bei der OPTC3/C5-Karte wurden PPO-Typ und Betriebsmodus mit Steuertafelparametern ausgewählt. Nun ist dies mit der SPS möglich. Wenn „Ort“ eingestellt ist, kann der Betriebsmodus jedoch mit einem Bedienpanelparameter ausgewählt werden. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel 5.1.4. Beachten Sie außerdem, dass die Baudrate bei der OPTE3/E5-Karte immer automatisch ausgewählt wird.



11637_00

Abbildung 9. Auswahl des Betriebsmodus

5.6.3 WEITERE ZU BERÜCKSICHTIGENDE ASPEKTE

Die in PROFdrive 2.0 verwendeten FBDIN-Bits werden von den Frequenzumrichtern der Produktfamilie VACON® 100 nicht unterstützt.

Der schnelle Profibus-Modus der NX-Umrichter wird von den Frequenzumrichtern der Produktfamilie VACON® 100 und der OPTE3/E5-Karte nicht unterstützt.

Die OPTE3/E5-Karte und die Frequenzumrichter der Produktfamilie VACON® 100 verwenden die Tools VACON® Live and VACON® Loader statt VACON® NCDriver und VACON® NCLoad. Verwenden Sie diese neuen Tools, um Firmware hochzuladen und eine Verbindung zu PC-Tool herzustellen.

6. PROFIBUS DP-SCHNITTSTELLE

Leistungsmerkmale der PROFIBUS-VACON[®]-Schnittstelle:

- Direkte Steuerung von VACON[®]-Frequenzumrichtern (z. B. Start, Stopp, Drehrichtung, Drehzahlsollwert, Fehlerquittierung)
- Vollständiger Zugriff auf alle Parameter der VACON[®]-Frequenzumrichter
- Überwachen des Status von VACON[®]-Frequenzumrichtern (z. B. Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom, Fehlercode)

6.1 ALLGEMEINES

Die Datenübertragung zwischen PROFIBUS DP-Master und -Slave erfolgt über das Eingangs-/Ausgangsdatenfeld. Der Master schreibt in das Ausgangsdatenfeld des Slave und der Slave antwortet durch Senden des Inhalts seiner Eingangsdaten an den Master. Der Inhalt der Eingangs-/Ausgangsdaten wird im Geräteprofil festgelegt. Das Geräteprofil für Frequenzumrichter ist PROFIdrive.

Wenn Feldbus als aktiver Steuerplatz des Frequenzumrichters ausgewählt wurde, kann dessen Betrieb vom PROFIBUS DP-Master gesteuert werden. Unabhängig davon, ob Feldbus als aktiver Steuerplatz festgelegt ist, kann mit dem PROFIBUS DP-Master der Frequenzumrichter überwacht und dessen Parameter eingestellt werden.

Die zwischen der PROFIBUS-Karte und dem Frequenzumrichter übertragenen Daten können in zwei Kategorien unterteilt werden: Prozessdaten und Servicedaten.

Prozesseingangsdaten (PDI): Zur Steuerung des Frequenzumrichters (max. 10 Worte)

Prozessausgangsdaten (PDO): Zur schnellen Überwachung des Frequenzumrichters (max. 10 Worte)

Servicedaten: Wird zum Schreiben/Lesen von Parametern und Variablen verwendet. Nur verfügbar, wenn das Gerät für die Verwendung von PPO1, PPO2 oder PPO5 konfiguriert ist. In diesem Fall ist die State Machine des Profils nicht mit der Spezifikation PROFIdrive 4.1 konform.

HINWEIS: Wenn Standardtelegramme während des Datenaustauschs verwendet werden, werden die Servicedaten azyklisch gemäß DP-V1 und der Spezifikation PROFIdrive 4.1 übertragen (siehe Abbildung 10).

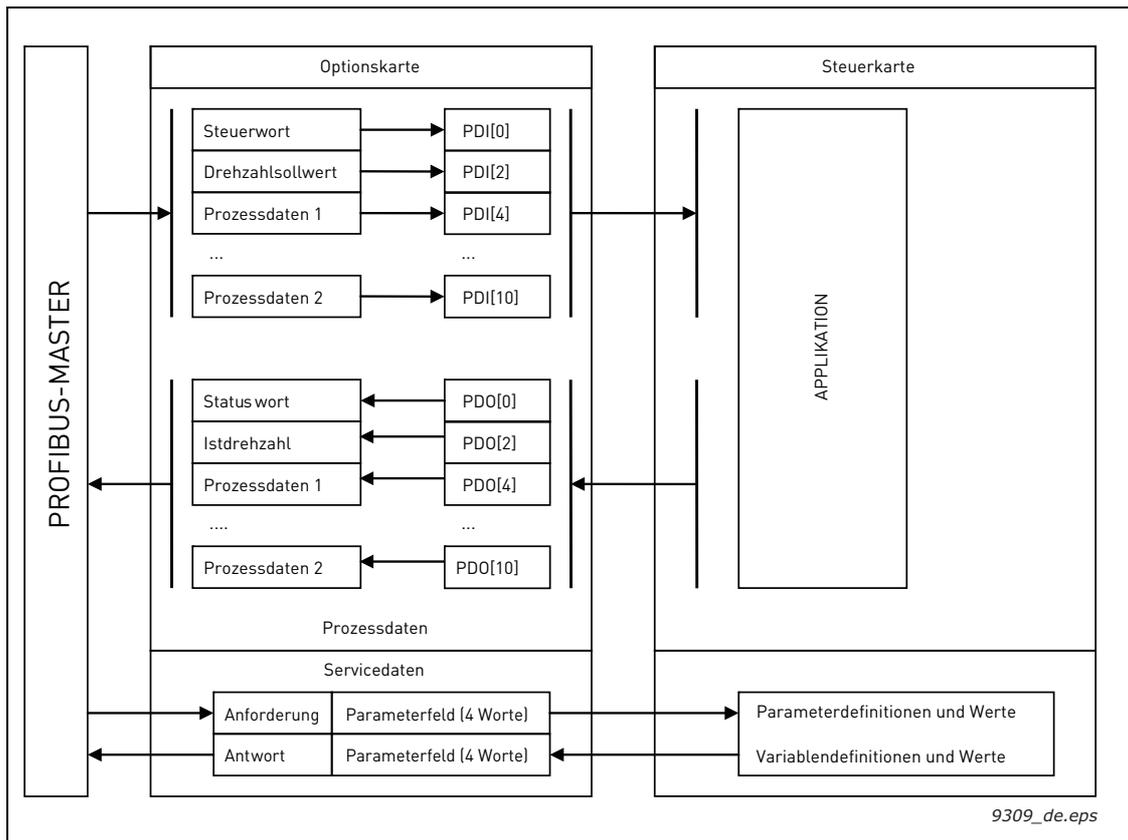


Abbildung 10. Datenübertragung zwischen PROFIBUS-Master und VACON®-Frequenzumrichter

6.2 ZYKLUSZEIT VON PROFIBUS DP

In manchen Fällen ist es hilfreich, die PROFIBUS-Zykluszeit zu bestimmen. Wird beispielsweise PROFIsafe über PROFIBUS verwendet, muss bei der Sicherheitsüberwachungszeit die PROFIBUS-Zykluszeit berücksichtigt werden.

Die PROFIBUS-Zykluszeit hängt von den folgenden Faktoren ab:

- Anzahl der Slaves
- Datenübertragungsrate
- Datengröße (Eingangs- und Ausgangsdaten)

Der PROFIBUS-Master berechnet die Zykluszeit anhand dieser Variablen. Dieser Wert muss vom verwendeten SPS-Programm geprüft werden. Es folgen zwei Beispiele mit identischer Konfiguration: SPS mit 4 VACON®-Frequenzumrichtern, die mit 16 Byte Prozessdaten und einer Datenübertragungsrate von 1,5 Mbit/s konfiguriert wurden.

Siemens TIA Portal V13:

Netzwerkansicht --> Klicken Sie auf das PROFIBUS-Netzwerk --> Allgemein --> PROFIBUS --> Busparameter --> Ttr typisch (3,3 ms)

Beckhoff TwinCAT System Manager V2

E/A – Konfiguration --> Klicken Sie auf den PROFIBUS-Master --> EL6731 (in diesem Beispiel) --> Geschätzter DP-Zyklus (3,1 ms)

HINWEIS: In dieser Zykluszeit werden azyklische Datenübertragungen, Alarme und erneute Übertragungen nicht berücksichtigt.

6.3 DATENZUORDNUNG FÜR PROFIDRIVE 4.1

In diesem Abschnitt werden die Meldungen zum Steuern des Umrichters mit der PROFIBUS DP-Optionskarte OPTE5/OPTE3 beschrieben.

HINWEIS: Die PPO-Typen können nicht mit PROFIdrive 4.1 verwendet werden. Wenn PROFIdrive ausgewählt ist und die PPO-Typen verwendet werden, wird die PROFIdrive-Version 2.0 verwendet.

6.3.1 PROFIDRIVE 4.1 STATE MACHINE

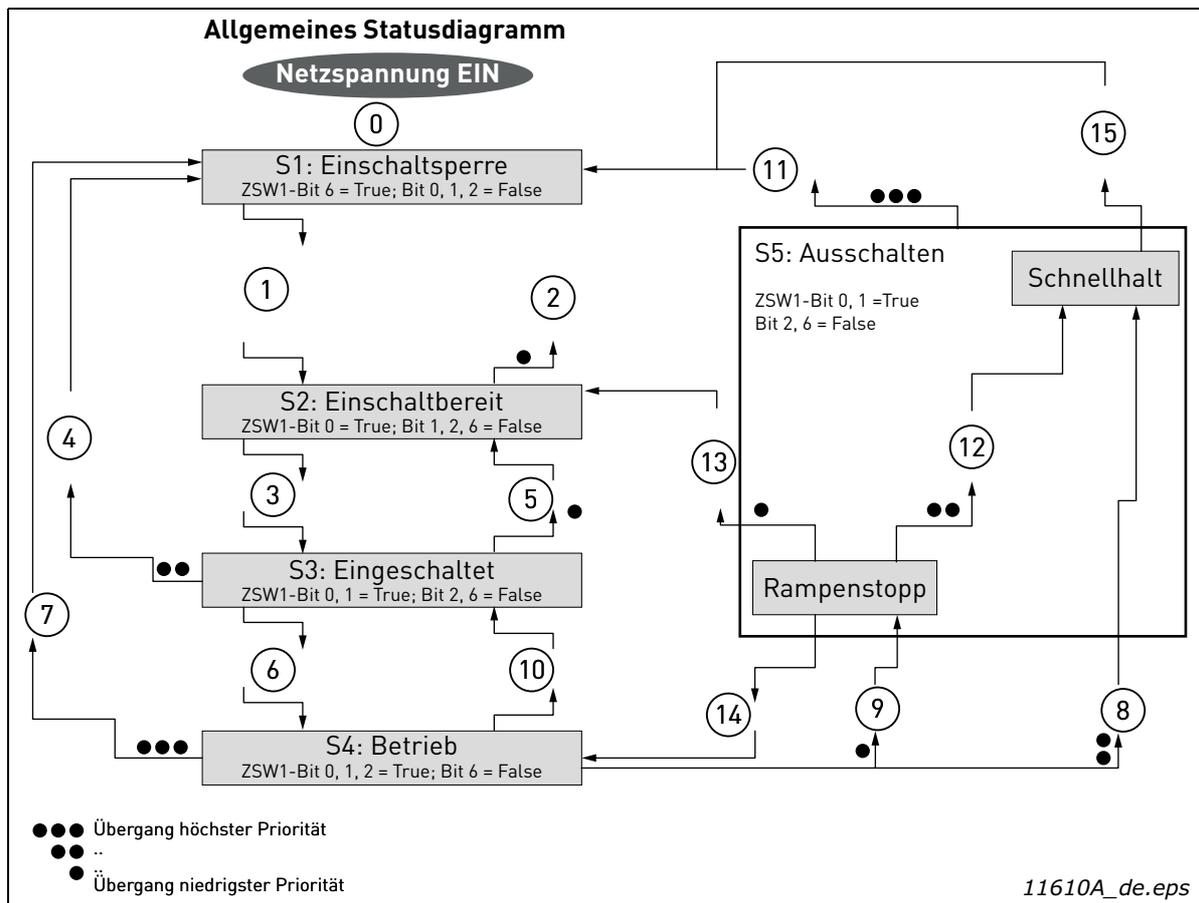


Abbildung 11. Allgemeines Statusdiagramm

HINWEIS: Bei Verwendung von Frequenzumrichtern der Baureihe VACON® NX und der Karte OPTE3/E5 im Modus „PROFIdrive“ folgt der Stopp-Befehl immer dem konfigurierten Stopp-Modus und nicht dem vom Feldbus übermittelten Stopp-Befehl.

HINWEIS: Der Schnellstopp wird nur durchgeführt, wenn er von der Applikation unterstützt wird. Unterstützt die Applikation keinen Schnellstopp, wird ein normaler Rampenstopp verwendet.

Tabelle 14. Befehle der PROFIdrive State Machine

#	Bits des Steuerwortes	Wert (hex.)	Aktion(en)		
			Produktfamilie VACON® 100 und VACON® 20X/CP	VACON® 20	VACON® NXP
0	–	–	Selbstinitialisierung wird durchgeführt		
1	AUS UND Kein Motorfreilauf UND Kein Schnellstopp, STW1-Bit 0 = False; 1, 2 = True	0x47E	Keine. Erfordert, dass Umrichter BEREIT ist (Bit 13 von Statuswort ZSW1)		
2	Motorfreilauf ODER Schnellstopp STW1-Bit 1 = False ODER Bit 2 = False		Keine		
3	EIN STW1-Bit 0 = True	0x477	Keine		
4	Motorfreilauf ODER Schnellstopp		Keine		
5	STW1-Bit 1 = False ODER Bit 2 = False		Keine		
6	Freigabe Betrieb STW1-Bit 3 = True	0x47F	Umrichterbetrieb ist freigegeben, erfordert Feldbus-Steuerung des Umrichters (Bit 9 von Statuswort ZSW1)		
7	Motorfreilauf STW1-Bit 1 = False	0x47D	Stopp mit Motorfreilauf	Stopp mit Motorfreilauf	Stoppfunktion
8, 12	Schnellstopp STW1-Bit 2 = False	0x47B	Schnellstopp	Rampenstopp	Stoppfunktion
9	Rampenstopp STW1-Bit 0 = False	0x47E	Rampenstopp	Rampenstopp	Stoppfunktion
10	Sperre Betrieb STW1-Bit 3 = False	0x477	Umrichterbetrieb ist gesperrt, Halt durch Stoppfunktion		
11	Motorfreilauf STW1-Bit 1 = False	0x47D	Stopp mit Motorfreilauf	Stopp mit Motorfreilauf	Stoppfunktion
13, 15	Stillstand festgestellt ODER Sperre Betrieb STW1-Bit 3 = False	0x477	Umrichterbetrieb ist gesperrt, Halt durch Stoppfunktion		
14	EIN (Betrieb wieder freigeben)	0x47F	Umrichterbetrieb wird wieder freigegeben		

6.3.2 STANDARDTELEGRAMME

Das PROFIdrive 4.1-Profil legt zwei Telegramme für die Kommunikation fest. Die OPTE3/E5-Karte unterstützt zwei Standardtelegramme zur Steuerung von Frequenzumrichtern: Standardtelegramm 1 und Standardtelegramm 20 sowie vier herstellerspezifische Telegramme mit zusätzlichen Prozessdatenelementen.

Die Sicherheitstelegramme werden nicht in diesem Kapitel beschrieben. Die Definitionen der Sicherheitstelegramme sind in der Betriebsanleitung zur VACON® NXP-Advanced-Sicherheitsoptionskarte zu finden.

Tabelle 15. Unterstützte Telegramme

Telegrammnr.	Telegramm
1	Standardtelegramm 1
20	Standardtelegramm 20
100	Standardtelegramm 1 + PD[1 – 4]
101	Standardtelegramm 1 + PD[1 – 8]
138	Standardtelegramm 1 + PD[1 – 12]
139	Standardtelegramm 1 + PD[1 – 16]

6.3.2.1 Standardtelegramm 1

Das Standardtelegramm 1 beinhaltet ein Steuerwort und einen Einstellwert, der an den Slave gesendet wird. Der Slave gibt ein Statuswort und die Istdrehzahl an den PROFIBUS DP-Master zurück.

Standardtelegramm 1 besteht in seiner grundlegenden Form aus vier Bytes. Die ersten beiden Bytes enthalten das Steuer-/Statuswort und die nächsten beiden Bytes den Drehzahlsollwert/-istwert.

Tabelle 16. Definition von Standardtelegramm 1

E/A-Datennummer	Byte	Sollwert	Istwert
1	1...2	STW1	ZSW1
2	1...3	NSOLL_A	NIST_A

6.3.2.2 Standardtelegramm 20

Das Standardtelegramm 20 enthält im Wesentlichen die gleichen Felder für das Steuer-/Statuswort und den Drehzahleinstellwert/-istwert wie das Standardtelegramm 1. Allerdings enthalten die vom Slave an den Master gesendeten Daten zusätzliche Felder zum gesteuerten Prozess. In Standardtelegramm 20 werden die Ausgangssignale gefiltert. Die gefilterten Signale weisen das Suffix _GLATT auf.

Tabelle 17. Definition von Standardtelegramm 20

E/A-Datennummer	Byte	Sollwert	Istwert
1	1...2	STW1	ZSW1
2	3...4	NSOLL_A	NIST_A_GLATT
3	5...6		IAIST_GLATT
4	7...8		ITIST_GLATT
5	9...10		PIST_GLATT
6	11...12		MELD_NAMUR

Sowohl das Steuerwort als auch das Statuswort weisen in Standardtelegramm 20 einige Änderungen auf. Diese werden in Tabelle 18 und in Tabelle 19 gezeigt.

Tabelle 18. Änderungen des Steuerworts (STW1) in ST20

Bit	Beschreibung	
	Wert = 1	Wert = 0
11	Invertierung Einstellwert	Keine Invertierung Einstellwert
12-14	Reserviert	Reserviert
15	Parametersatz 2*	Parametersatz 1

* Diese Funktion wird von OPTE3/E5 nicht unterstützt.

Tabelle 19. Änderungen des Statusworts (ZSW1) in ST20

Bit	Beschreibung	
	Wert = 1	Wert = 0
4	Motorfreilauf nicht aktiviert oder zwangsläufige Netztrennung nicht aktiviert	Motorfreilauf aktiviert oder zwangsläufige Netztrennung aktiviert
5	Schnellstopp nicht aktiviert oder externe Verriegelung nicht aktiviert	Schnellstopp aktiviert oder externe Verriegelung aktiviert
11	Einstellbare Strom- oder Drehmomentgrenze nicht erreicht	Einstellbare Strom- oder Drehmomentgrenze erreicht*
12	Reserviert	Reserviert
13	Keine Motorüberlast	Motorüberlast*
14	Drehrichtung positiv	Drehrichtung negativ
15	Parametersatz 2 aktiv*	Parametersatz 1 aktiv

* Diese Funktion wird von OPTE3/E5 nicht unterstützt.

Der Wert in den Feldern IAIST_GLATT und ITIST_GLATT ist der gefilterte Motorstrom und wird als prozentualer Anteil am Wert von PNU10116 angegeben. Der Wert im Feld „Wirkleistung“ ist die gefilterte Motorleistung und wird als prozentualer Anteil am Wert von PNU10117 angegeben.

Tabelle 20. Beschreibung der Signale IAIST_GLATT, ITIST_GLATT und PIST_GLATT

Signal	Beschreibung	Einheit	Reference
IAIST_GLATT	Gefilterter Motorausgangsstrom	4.000 h = 100,00 %	100 % = PNU10116
ITIST_GLATT	Gefilterter Motorwirkstrom	4.000 h = 100,00 %	100 % = PNU10116
PIST_GLATT	Gefilterte Motorwirkleistung	4.000 h = 100,00 %	100 % = PNU10116

Das Feld MELD_NAMUR ist ein zusätzliches Wort für Status-/Fehlermeldungen des Frequenzumrichters, das in den Prozessdaten übertragen wird. Die Definition dieses Wortes wird in Tabelle 21 gezeigt.

Tabelle 21. Definition des Umrichterstatus-/fehlerworts (MELD_NAMUR)

Bit	Beschreibung	
	Wert = 1	Wert = 0
0	Fehler Steuerelektronik/-software	Kein Fehler Steuerelektronik/-software
1	Netzfehler	Kein Netzfehler
2	DC-Zwischenkreisüberspannung	Keine DC-Zwischenkreisüberspannung
3	Fehler Leistungselektronik	Kein Fehler Leistungselektronik
4	Übertemperatur des Umrichters	Keine Übertemperatur des Umrichters
5	Erdschluss	Kein Erdschluss
6	Überlast Motor	Keine Überlast Motor
7	Fehler Kommunikations-Bus	Kein Fehler Kommunikations-Bus
8	Externe Sicherheitsabschaltung	Keine externe Sicherheitsabschaltung
9	Fehler bei der Drehzahlerfassung	Kein Fehler bei der Drehzahlerfassung
10	Fehler bei der internen Kommunikation	Kein Fehler bei der internen Kommunikation
11	Fehler Speisesystem (DC-Zwischenkreis)	Kein Fehler Speisesystem (DC-Zwischenkreis)
12	Reserviert	Reserviert
13	Reserviert	Reserviert
14	Reserviert	Reserviert
15	Sonstige Fehler	Keine sonstigen Fehler

HINWEIS: Bei der OPTE5/E3-Karte wird ein Fehler des Frequenzumrichters durch das Setzen von Bit 15 angegeben. Derzeit werden keine anderen Bits gesetzt.

6.3.2.3 Herstellerspezifische Telegramme

Vacon-Telegramm 100: Das herstellerspezifische Telegramm 100 ist das Standardtelegramm 1 mit 4 zusätzlichen frequenzumrichterspezifischen Prozessdatenelementen. Dieses Telegramm hat die Bezeichnung „ST1+4PD“.

Tabelle 22. Definition des Vacon-Telegramms 100

E/A-Datennummer	Byte	Sollwert	Istwert
1	1...2	STW1	ZSW1
2	3...4	NSOLL_A	NIST_A
3	5...6	PDI1	PDO1
4	7...8	PDI2	PDO2
5	9...10	PDI3	PDO3
6	11...12	PDI4	PDO4

Vacon-Telegramm 101: Das herstellerspezifische Telegramm 101 ist das Standardtelegramm 1 mit 8 angehängten frequenzumrichterspezifischen Prozessdatenelementen. Dieses Telegramm hat die Bezeichnung „ST1+8PD“.

Tabelle 23. Definition des Vacon-Telegramms 101

E/A-Datennummer	Byte	Sollwert	Istwert
1	1...2	STW1	ZSW1
2	3...4	NSOLL_A	NIST_A
3	5...6	PDI1	PDO1
4	7...8	PDI2	PDO2
5	9...10	PDI3	PDO3
6	11...12	PDI4	PDO4
7	13...14	PDI5	PDO5
8	15...16	PDI6	PDO6
9	17...18	PDI7	PDO7
10	19...20	PDI8	PDO8

Vacon-Telegramm 138: Das herstellerspezifische Telegramm 138 ist das Standardtelegramm 1 mit 12 zusätzlichen frequenzumrichterspezifischen Prozessdatenelementen. Dieses Telegramm hat die Bezeichnung „ST1+12PD“.

Tabelle 24. Definition des Vacon-Telegramms 138

E/A-Datennummer	Byte	Sollwert	Istwert
1	1...2	STW1	ZSW1
2	3...4	NSOLL_A	NIST_A
3	5...6	PDI1	PDO1
4	7...8	PDI2	PDO2
5	9...10	PDI3	PDO3
6	11...12	PDI4	PDO4

Tabelle 24. Definition des Vacon-Telegramms 138

E/A-Datennummer	Byte	Sollwert	Istwert
7	13...14	PDI5	PD05
8	15...16	PDI6	PD06
9	17...18	PDI7	PD07
10	19...20	PDI8	PD08
11	21...22	PDI9	PD09
12	23...24	PDI10	PD010
13	25...26	PDI11	PD011
14	27...28	PDI12	PD012

Vacon-Telegramm 139: Das herstellerspezifische Telegramm 139 ist das Standardtelegramm 1 mit 16 angehängten frequenzumrichterspezifischen Prozessdatenelementen. Dieses Telegramm hat die Bezeichnung „ST1+16PD“.

Tabelle 25. Definition des Vacon-Telegramms 139

E/A-Datennummer	Byte	Sollwert	Istwert
1	1...2	STW1	ZSW1
2	3...4	NSOLL_A	NIST_A
3	5...6	PDI1	PD01
4	7...8	PDI2	PD02
5	9...10	PDI3	PD03
6	11...12	PDI4	PD04
7	13...14	PDI5	PD05
8	15...16	PDI6	PD06
9	17...18	PDI7	PD07
10	19...20	PDI8	PD08
11	21...22	PDI9	PD09
12	23...24	PDI10	PD010
13	25...26	PDI11	PD011
14	27...28	PDI12	PD012
15	29...30	PDI13	PD013
16	31...32	PDI14	PD014
17	33...34	PDI15	PD015
18	35...36	PDI16	PD016

6.3.3 PROFIDRIVE 4.1-STEUERWORT (STW1)

Tabelle 26.

Bit	Beschreibung	
	Wert = 1	Wert = 0
0	EIN	AUS
1	Kein Motorfreilauf	Motorfreilauf durchführen
2	Kein Schnellstopp	Schnellstopp durchführen
3	Freigabe Betrieb	Sperre Betrieb
4	Freigabe Rampenausgang	Sperre Rampenausgang
5	Freigabe Einstellwert	Halten Einstellwert
6	Freigabe Einstellwert	Sperre Einstellwert
7	Fehlerquittierung (0 -> 1)	
8	Nicht verwendet	
9	Nicht verwendet	
10	Steuerung durch SPS	Keine Steuerung durch SPS
11-15	Nicht verwendet	

Bit 0: Ein-/Ausschalten

Dieses Bit wird zusammen mit anderen Bits verwendet, um den Betrieb des Frequenzumrichters zu aktivieren. Wenn dieses Bit während des Betriebs auf 0 gesetzt wird, führt der Frequenzumrichter einen Rampenstopp durch.

Bit 1: Motorfreilauf-Befehl

Mit diesem Bit wird ein Stopp mit Motorfreilauf angefordert. Wenn dieses Bit während des Betriebs auf 0 gesetzt wird, führt der Umrichter einen Stopp mit Motorfreilauf durch.

Bit 2: „Schnellstopp“-Befehl

Mit diesem Bit wird ein Schnellstopp angefordert. Wenn dieses Bit während des Betriebs auf 0 gesetzt wird, verringert der Frequenzumrichter die Drehzahl schnell auf null und hält an.

Bit 3: Freigeben des Betriebs

Dieses Bit wird zusammen mit anderen Bits verwendet, um den Betrieb des Frequenzumrichters zu aktivieren. Wenn dieses Bit während des Betriebs auf 0 gesetzt wird, führt der Umrichter einen Stopp mit Motorfreilauf durch.

Bit 4: Freigeben des Rampenausgangs

Dieses Bit wird zusammen mit anderen Bits verwendet, um den Betrieb des Frequenzumrichters zu aktivieren. Wenn dieses Bit während des Betriebs auf 0 gesetzt wird, verringert der Frequenzumrichter die Drehzahl schnell auf null.

Bit 5: Halten des Einstellwerts

Mit diesem Bit kann der vom Umrichter verwendete Einstellwert gehalten werden. Der Wert wird gehalten, wenn das Bit auf 0 gesetzt ist. Wenn das Bit den Wert 1 hat, wird der vom PROFIBUS-Master bereitgestellte Einstellwert laufend aktualisiert.

Bit 6: Freigeben des Einstellwerts

Mit diesem Bit kann der Feldbus-Einstellwert gesperrt werden. Wenn es auf 0 gesetzt wird, ignoriert die PROFIBUS DP-Optionskarte den Sollwert des Masters und verwendet stattdessen den Einstellwert 0. Wird dieses Bit während des Betriebs auf 0 gesetzt, bremst der Umrichter bis zum Stillstand ab.

Bit 7: Fehlerquittierung

Mit diesem Bit werden Fehler des Frequenzumrichters quittiert. Wenn die PROFIBUS DP-Optionskarte in diesem Bit eine steigende Flanke feststellt (0 -> 1), fordert sie vom Umrichter das Quittieren der vorliegenden Fehler an. Die Funktion dieses Bits ist auf steigende Flanke beschränkt.

Bit 10: Steuerung durch SPS

Dieses Bit wird vom PROFIBUS DP-Master verwendet, um anzugeben, dass er den Slave steuert und die über den Feldbus gesendeten Befehle gültig sind.

Während des Betriebs muss das Bit 1 sein. Wenn der Umrichter nicht in Betrieb ist und das Bit den Wert 0 hat, kann der Umrichter nicht gestartet werden. Wenn der Umrichter in Betrieb ist und das Bit auf 0 gesetzt wird, behält die Optionskarte die vom Umrichter bereitgestellten Prozessdaten bei und setzt dessen Status auf FEHLER. Die Reaktion des Frequenzumrichters auf diesen Feldbusfehler hängt von den Parametereinstellungen des Frequenzumrichters ab.

6.3.4 PROFIDRIVE 4.1-STATUSWORT (ZSW1)

Tabelle 27.

Bit	Beschreibung	
	Wert = 1	Wert = 0
0	Einschaltbereit	Nicht einschaltbereit
1	Betriebsbereit	Nicht betriebsbereit
2	Betrieb freigegeben (Umrichter verwendet Einstellwert)	Betrieb nicht freigegeben
3	Fehler	Kein Fehler
4	Motorfreilauf nicht aktiviert	Motorfreilauf aktiviert
5	Schnellstopp nicht aktiviert	Schnellhalt
6	Einschaltsperr	Keine Einschaltsperr
7	Warnung	Keine Warnung
8	Drehzahlabweichung innerhalb des Toleranzbereichs	Drehzahlabweichung außerhalb des Toleranzbereichs
9	Steuerung durch SPS angefordert	Steuerung durch SPS nicht angefordert
10	Frequenz oder Drehzahl erreicht oder überschritten	Frequenz oder Drehzahl nicht erreicht
11	Nicht verwendet	
12	Umrichter in Betrieb	Umrichter angehalten
13	Umrichter ist betriebsbereit	Umrichter ist nicht betriebsbereit
14-15	Nicht verwendet	

Bit 0: Einschaltbereitschaft

Dieses Bit gibt an, ob der Umrichter zum Einschalten der Leistungselektronik bereit ist. Wenn es den Wert 0 hat, ist der Umrichter nicht zum Einschalten der Leistungselektronik bereit. Wenn das Bit den Wert 1 hat, ist der Umrichter bereit, die Leistungselektronik einzuschalten.

Bit 1: Betriebsbereitschaft

Dieses Bit gibt an, ob der Umrichter betriebsbereit ist. Wenn es den Wert 0 hat, wird die Leistungselektronik ausgeschaltet und der Umrichter kann nicht in Betrieb genommen werden. Wenn das Bit den Wert 1 hat, wird die Leistungselektronik eingeschaltet und der Umrichter kann auf Anforderung des Masters anlaufen.

Bit 2: Betriebsstatus

Dieses Bit gibt an, ob der Umrichter in Betrieb ist oder nicht. Wenn es den Wert 0 hat, ist der Umrichter nicht in Betrieb. Wenn das Bit den Wert 1 hat, ist der Umrichter in Betrieb.

Bit 3: Vorliegen von Fehlern

Dieses Bit gibt an, ob nicht quittierte Fehler im Umrichter vorliegen. Wenn es den Wert 0 hat, liegen keine nicht quitierten Fehler im Umrichter vor. Wenn das Bit den Wert 1 hat, ist mindestens ein nicht quittierter Fehler im Umrichter vorhanden.

Bit 4: Motorfreilauf aktiviert

Dieses Bit gibt an, ob ein Motorfreilauf-Befehl aktiv ist oder nicht. Wenn es den Wert 0 hat, ist ein Motorfreilauf-Befehl aktiv. Wenn das Bit den Wert 1 hat, ist kein Motorfreilauf-Befehl aktiv.

Bit 5: Schnellstopp aktiviert

Dieses Bit gibt an, ob ein „Schnellstopp“-Befehl aktiv ist oder nicht. Wenn es den Wert 0 hat, ist ein „Schnellstopp“-Befehl aktiv. Wenn das Bit den Wert 1 hat, ist kein „Schnellstopp“-Befehl aktiv.

Bit 6: Einschaltsperr

Dieses Bit gibt an, ob die Leistungselektronik eingeschaltet werden kann oder nicht. Wenn es den Wert 0 hat, kann die Leistungselektronik eingeschaltet werden. Wenn das Bit den Wert 1 hat, kann die Leistungselektronik nicht eingeschaltet werden.

Bit 7: Vorliegen von Warnungen

Dieses Bit gibt an, ob Warn-/Alarminformationen im Umrichter vorliegen. Wenn es den Wert 0 ist, liegt keine Warnung vor. Wenn das Bit den Wert 1 hat, ist eine Warnung vorhanden.

Bit 8: Betrieb im Einstellwerttoleranzbereich

Dieses Bit gibt an, ob der Umrichter in Betrieb ist und die Istdrehzahl dem Einstellwert entspricht. Wenn es den Wert 0 hat, stimmt der Istwert der Drehzahl nicht mit dem Einstellwert überein. Wenn das Bit den Wert 1 hat, stimmt der Istwert der Drehzahl mit dem Einstellwert überein.

Bit 9: Steuerung durch Master angefordert

Dieses Bit legt fest, ob der Feldbus-Master den Frequenzumrichter steuern soll. Wenn es den Wert 0 hat, muss der Master die Steuerung des Frequenzumrichters nicht übernehmen. Wenn das Bit den Wert 1 hat, muss der Master die Steuerung des Frequenzumrichters übernehmen.

Bei der OPTE3/E5-Karte hängt der Wert dieses Bits von der Konfiguration des Steuerplatzes für den Umrichter ab. Wenn Feldbus als Steuerplatz zugewiesen ist, hat das Bit den Wert 1. Bei einem anderen Steuerplatz hat das Bit den Wert 0.

Bit 10: Einstellwert erreicht oder überschritten

Dieses Bit gibt an, ob der Einstellwert erreicht oder überschritten wurde. Wenn es den Wert 0 hat, wurde der Einstellwert nicht erreicht oder überschritten. Wenn das Bit den Wert 1 hat, wurde der Einstellwert erreicht oder überschritten.

Bit 12: Betriebsanzeige

Dieses Bit gibt an, ob sich der Umrichter im Status BETRIEB befindet oder nicht. Wenn es den Wert 0 hat, ist der Umrichter nicht in Betrieb. Wenn das Bit den Wert 1 hat, befindet sich der Umrichter im Status BETRIEB.

Bit 13: Betriebsbereitschaft

Dieses Bit gibt an, ob sich der Umrichter im Status BEREIT befindet oder nicht. Wenn es den Wert 0 hat, ist der Umrichter nicht betriebsbereit. Wenn das Bit den Wert 1 hat, befindet sich der Umrichter im Status BEREIT.

6.3.5 EINSTELLWERT

Der zum Steuern des Umrichters verwendete Einstellwert ist eine vorzeichenbehaftete 16-Bit-Ganzzahl. Das Vorzeichen des Einstellwerts legt die gewünschte Drehrichtung fest. Das Verhältnis zu den Umdrehungen pro Minute wird in Kapitel 6.3.7 beschrieben.

Bei Verwendung des Standardtelegramms 1 oder 20 wird das Einstellwertsignal zur Steuerung herangezogen und der Betriebsmodus lautet „PROFdrive-Profil“. Der verwendete Drehzahleinstellwert (NSOLL_A) wird entsprechend der folgenden Tabelle normalisiert:

Tabelle 28.

Einstellwert	Drehzahl	Drehrichtung	Beschreibung des Befehls
0xC000 (-16384d)	-100,00 %	RÜCKWÄRTS	Volle Drehzahl in Rückwärtsrichtung
0x0000 (0d)	0,00 %	N/V	Minimale Drehzahl
0x4000 (16384d)	+100,00 %	VORWÄRTS	Volle Drehzahl in Vorwärtsrichtung

Im Betriebsmodus „Bypass“ liegt der Wert im Bereich von 0d bis +10000d. Die Skalierung des Einstellwerts beträgt 0,01 %. In diesem Fall entspricht der Wert 0 % der parametrisierten Mindestfrequenz des Umrichters und der Wert 100 % der Höchsthäufigkeit.

Die Drehrichtung wird durch Bit 1 des Bypassmodus-Steuerworts festgelegt.

Tabelle 29.

Einstellwert	Drehzahl	Drehrichtung	Beschreibung des Befehls
0x0000 (0d)	0,00 %	N/V	Mindestfrequenz
0x2710 (+10000d)	+100,00 %	Je nach Steuerwort	Volle Drehzahl

Im Modus „Echo“ gibt es keine Grenze für diesen Wert.

Bei Verwendung der PPO-Typen 1 bis 6 ist der Wert mit dem des Betriebsmodus „Bypass“ identisch. Nähere Informationen sind in der Betriebsanleitung zur Profibus-Karte OPTC3-C5 für VACON® NX zu finden.

6.3.6 ISTDREHZAHL

Der zur Meldung der Istdrehzahl des Umrichters verwendete Wert ist eine vorzeichenbehaftete 16-Bit-Ganzzahl. Das Vorzeichen des Einstellwertes gibt die aktuelle Drehrichtung an. Das Verhältnis zu den Umdrehungen pro Minute wird in Kapitel 6.3.7 beschrieben.

Wenn das Standardtelegramm 1 oder 20 zur Steuerung verwendet wird und der Betriebsmodus „PROFIdrive-Profil“ lautet, wird die Istdrehzahl (NIST_A) entsprechend der folgenden Tabelle normalisiert:

Tabelle 30.

Istwert	Drehzahl	Drehrichtung	Beschreibung des Wertes
0xC000 (-16384d)	-100,00 %	RÜCKWÄRTS	Volle Drehzahl in Rückwärtsrichtung
0x0000 (0d)	0,00 %	N/V	Stillstand
0x4000 (16384d)	+100,00 %	Je nach Statuswort	Volle Drehzahl in Vorwärtsrichtung

Im Betriebsmodus „Bypass“ oder „Echo“ liegt der Wert im Bereich von 0d bis +10000d. Die Skalierung des Istwertes beträgt 0,01 %. In diesem Fall entspricht der Wert 0 % der parametrisierten Mindestfrequenz des Umrichters und der Wert 100 % der Höchsthfrequenz.

Die Drehrichtung wird durch Bit 2 des Bypassmodus-Statusworts angegeben.

Tabelle 31.

Istwert	Drehzahl	Drehrichtung	Beschreibung des Wertes
0x0000 (0d)	0,00 %	N/V	Bei Mindestfrequenz
0x2710 (+10000d)	+100,00 %	VORWÄRTS	Volle Drehzahl

Im Modus „Echo“ ist der Wert mit dem vom Master gesendeten identisch.

Bei Verwendung der PPO-Typen 1 bis 6 entspricht die Istdrehzahl dem Wert im Betriebsmodus „Bypass“. Nähere Informationen sind in der Betriebsanleitung zur Profibus-Karte OPTC3-C5 für VACON® NX zu finden.

6.3.7 NORMALISIERUNGSREFERENZPARAMETER

Da die Einstell- und Istwerte für die Drehzahl in normalisierter Form als Verhältnis angegeben werden, wobei 0x4000 dem Prozentwert 100,00 % entspricht, steht ein herstellerspezifischer Parameter mit der Parameternummer 10111 zur Verfügung. Der Wert dieses Parameters gibt die Anzahl der Umdrehungen pro Minute an, die 100 % entsprechen.

Einzelheiten zum Zugriff auf die Parameterwerte sind in Kapitel 6.4 zu finden.

Beispiel:

Der Parameter PNU10111 enthält den Wert 1.500, der 1.500 1/min entspricht. Wenn nun der Feldbus-Master den Einstellwert 0x4000 (100,00 %) sendet, entspricht dies einer Solldrehzahl von 1.500 1/min. Folglich entspricht der Einstellwert 0x2000 (50,00 %) der Solldrehzahl 750 1/min. Dieselbe Berechnungsmethode gilt für den Istwert der Drehrichtung.

6.3.8 BEISPIELE ZUM STEuern DES UMRICHTERS

Mit der folgenden Befehlssequenz kann der Umrichter in Betrieb genommen werden:

1. Starten des Betriebs:

Der Betrieb muss mit den folgenden Befehlen gestartet werden:

Tabelle 32.

Steuerwortwert (hexadezimal)	Beschreibung des Befehls
0000h	Standardbefehl zum Einschalten
047Eh	Umrichter in Betriebsbereitschaft versetzen
047Fh	Betrieb starten

2. Ausführen eines Rampenstopps

Mit den folgenden Befehlen kann ein Rampenstopp durchgeführt werden:

Tabelle 33.

Steuerwortwert (hexadezimal)	Beschreibung des Befehls
047Fh	Betrieb
047Eh	Rampenstopp ausführen
047Fh	Rampenstopp abbrechen*

* Es ist möglich, einen Rampenstopp abbrechen und den Betrieb fortzusetzen, indem das Bit 0 des Steuerworts vor Erreichen des Stillstands gesetzt wird.

3. Ausführen eines Stopps mit Motorfreilauf

Mit den folgenden Befehlen kann ein Stopp mit Motorfreilauf durchgeführt werden:

Tabelle 34.

Steuerwortwert (hexadezimal)	Beschreibung des Befehls
047Fh	Betrieb
047Dh	Stopp mit Motorfreilauf ausführen

4. Ausführen eines Schnellstopps

Mit den folgenden Befehlen kann ein Schnellstopp durchgeführt werden:

Tabelle 35.

Steuerwortwert (hexadezimal)	Beschreibung des Befehls
047Fh	Betrieb
047Bh	Schnellstopp ausführen

6.3.9 KODIERUNG DER DATENSIGNALE

Die folgenden Nummern werden für die im zyklischen Datenaustausch übertragenen Signale verwendet. Die Signalnummern sind nach Maßgabe von Tabelle 36 kategorisiert. Detaillierte Beschreibungen der Signale sind in Tabelle 37 zu finden.

Tabelle 36. PROFIdrive-Signalkategorien

Signalnummer	Signalbeschreibung
0...89	PROFIdrive-spezifisch
90...99	PROFIdrive-spezifische Sicherheit
100...60099	Herstellerspezifisch
61000...61999	Herstellerspezifische Sicherheit

Tabelle 37. Beschreibung der Datensignale

Signalnummer	Signalbeschreibung	Abkürzung	Länge (Bit)	Beschreibung
1	Profil-Steuerwort STW1	STW1	16	Siehe Kapitel 6.3.3
2	Profil-Statuswort ZSW1	ZSW1	16	Siehe Kapitel 6.3.4
5	Drehzahleinstellwert	NSOLL_A	16	Siehe Kapitel 6.3.5
6	Drehzahlistwert	NIST_A	16	Siehe Kapitel 6.3.6
51	Gefilterter Ausgangsstrom	IAIST_GLATT	16	Siehe Kapitel 6.3.2.2
52	Gefilterter Wirkstrom	ITIST_GLATT	16	
54	Gefilterte Wirkleistung	PIST_GLATT	16	
57	Gefilterter Drehzahlistwert	NIST_A_GLATT	16	
58	Umrichterstatus-/Fehlerwort	MELD_NAMUR	16	
90	Sicherheitssteuerwort 1	S_STW1	16	Siehe Kapitel 7.2
91	Sicherheitsstatuswort 1	S_ZSW1	16	
93	Sicherheitssteuerwort 2	S_STW2	32	
94	Sicherheitsstatuswort 2	S_ZSW2	32	
100	Prozessdaten-Ausgangswort 1	PD01	16	Siehe Kapitel 6.9
...		
107	Prozessdaten-Ausgangswort 8	PD08		
110	Prozessdaten-Eingangswort 1	PDI1		
...		
117	Prozessdaten-Eingangswort 8	PDI8	16	Siehe Kapitel 6.7
118	Nicht-Profil-Steuerwort	-		
119	Nicht-Profil-Statuswort	-		
120	Nicht-Profil-Drehzahleinstellwert	-	16	Siehe Kapitel 6.7.1
121	Nicht-Profil-Drehzahlistwert	-	16	
140	Prozessdaten-Ausgangswort 9	PD09	16	Siehe Kapitel 6.9
...		
147	Prozessdaten-Ausgangswort 16	PD016		
148	Prozessdaten-Eingangswort 9	PDI9		
...		
155	Prozessdaten-Eingangswort 16	PDI16	48	Siehe Kapitel 7.2
61000	Vacon-Sicherheitssteuerwort	VS_CW		
61010	Vacon-Sicherheitsstatuswort	VS_SW	48	

6.4 PARAMETERZUGRIFF IN PROFIDRIVE 4.1

6.4.1 PARAMETERZUGRIFFSSEQUENZ

Der Parameterzugriff über DP-V1 erfolgt mithilfe des Parameterkanals. Eine Parameteranforderung mit dem gewünschten Betriebszustand und den Zielparametern wird an den Frequenzumrichter (Slave) gesendet. Der Master fragt dann den Slave mittels Leseanforderungen ab und erhält eine positive Antwort, sobald die Verarbeitung der Parameter abgeschlossen ist. Wenn ein Problem auftritt, ist die Antwort des Slave negativ.

Der Parameterkanal kann für den Zugriff auf die Umrichter- und die PROFIdrive-Parameter verwendet werden.

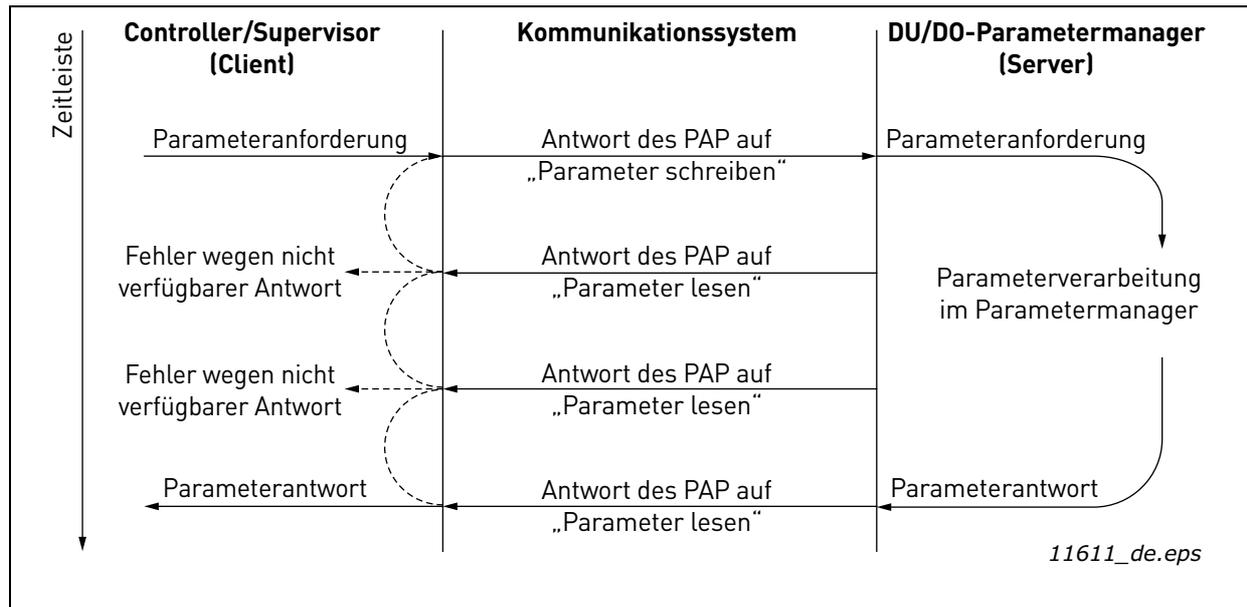


Abbildung 12. Datenfluss beim Parameterzugriff im Basismodus

Die Parameterantwort kann nur einmal pro erfolgreicher Anforderung gelesen werden. Anschließend kehrt die Parameterverwaltung im PROFIdrive-Profil wieder in den Ruhezustand zurück und wartet auf eine neue Parameteranforderung. Bei jedem Versuch, die Parameterantwort der vorherigen Anforderung zu lesen, wird ein Fehler zurückgegeben.

6.4.2 PARAMETERANFORDERUNGEN

Es gibt in PROFIdrive zwei Arten von Parameteranforderungen:

- Leseanforderungen zum Lesen von Geräteparametern
- Änderungsanforderungen zum Schreiben von Geräteparametern

Jede Parameteranforderung über PROFIBUS DP-V1 besteht aus vier Elementen:

- PROFIBUS DP-V1-Header
- Anforderungsheader
- Parameteradresse
- Parameterwert (nur in Änderungsanforderungen)

Tabelle 38.

DP-V1-Header	Anforderungsheader	Parameteradresse(n)	Parameterwert(e)
--------------	--------------------	---------------------	------------------

Die OPTE5/E3-Karte unterstützt bis zu 240 Datenbytes (Anforderungsheader, Parameteradressen und Parameterwerte).

6.4.2.1 DP-V1-Header

Der DP-V1-Header besteht aus 4 Feldern von jeweils einem Byte.

Tabelle 39.

Bytenummer	Feldname	Beschreibung	Zulässige Werte
1	Funktionsnummer	PROFIBUS DP-spezifische Betriebsnummer.	Verwenden Sie 0x5E für Leseanforderungen. Verwenden Sie 0x5F für Schreibanforderungen. Slave gibt 0xDE bei Fehler in Leseanforderung zurück. Slave gibt 0xDF bei Fehler in Schreibanforderung zurück. Andere Werte sind beim Parameterzugriff nicht zulässig.
2	Steckplatznummer	PROFIBUS DP-spezifischer Wert für internes Modul.	Verwenden Sie für OPTE5/E3 den Wert 0. Andere Werte sollten nicht verwendet werden.
3	Index	PROFIBUS DP-spezifischer Index für den Zugriff auf verschiedene Eigenschaften.	Verwenden Sie 47 (dezimal) für den Parameterzugriff in OPTE5/E3. Andere Werte sollten nicht für den Parameterzugriff verwendet werden.
4	Datenlänge	Anzahl der Datenbytes im Parameteranforderungs-telegramm. Der DP-V1-Header ist in diesem Wert nicht enthalten.	Anzahl der Bytes in den Feldern für Anforderungsheader, Parameteradressen und Parameterwerte.

6.4.2.2 Anforderungsheader

Der Anforderungsheader besteht aus 4 Feldern von jeweils einem Byte Größe.

Tabelle 40.

Bytenummer	Feldname	Beschreibung	Zulässige Werte
1	Anforderungsreferenz	Eine eindeutige Nummer für jedes Paar aus Anforderung und Antwort. Dieser Wert wird vom Master bei jeder neuen Anforderung geändert. Der Wert wird vom Slave in der Antwort gespiegelt.	Die Werte 1 bis 255 sind zulässig. Der Wert 0 ist in PROFIdrive 4.1 nicht zulässig -> nur die Werte 1 bis 255 sind zulässig.
2	Anforderungskennung	Legt die Art der Anforderung fest.	Verwenden Sie 0x01 für Leseanforderungen. Verwenden Sie 0x02 für Änderungsanforderungen. Andere Werte sind nicht zulässig.
3	Achsennummer	Nicht verwendet, sollte in OPTE5/E3 auf 1 eingestellt werden.	Verwenden Sie für OPTE5/E3 den Wert 1. Andere Werte sollten nicht verwendet werden.
4	Angeforderte Anzahl von Parametern	Die Anzahl der von der Anforderung betroffenen Parameter.	Die Werte 1 bis 39 sind zulässig. Der Wert 0 ist nicht zulässig. Die Werte 40 bis 255 sind nicht zulässig.

6.4.2.3 Parameteradresse

Die Parameteradresse besteht aus 4 Felder mit insgesamt sechs Bytes.

Tabelle 41.

Bytenummer	Feldname	Beschreibung	Zulässige Werte
1	Attribut	Gibt an, auf welchen Teil eines Parameters zugegriffen werden soll.	Verwenden Sie 0x10 zum Lesen/Schreiben des Wertes eines Parameters. Verwenden Sie 0x20 zum Lesen der Beschreibung eines Parameters. Verwenden Sie 0x30 zum Lesen des Textes eines Parameters (nicht unterstützt). Andere Werte sollten mit der OPTE5/OPTE3-Karte nicht verwendet werden.
2	Anzahl der Elemente	Gibt die Anzahl der Elemente an, die in einem Array angesprochen werden.	Die Werte 0 und 1 sind für Nicht-Array-Parameter zulässig. Die Werte 1 bis 234 sind für Array-Parameter zulässig. Andere Werte sollten nicht verwendet werden.

Tabelle 41.

Bytenummer	Feldname	Beschreibung	Zulässige Werte
3...4	Parameternummer	Die Nummer des gewünschten Parameters.	Zulässige Werte sind die Nummern der unterstützten Parameter (siehe Kapitel 6.4.4).
5...6	Subindex	Legt das erste Array-Element des Parameters für den Zugriff fest.	Die Werte 0 bis 65535 sind zulässig. Andere Werte sind nicht zulässig.

Die Felder „Parameternummer“ und „Subindex“ bestehen aus jeweils zwei Bytes, die Felder „Attribut“ und „Anzahl der Elemente“ aus jeweils einem Byte.

6.4.2.4 Parameterwert

Das Feld für den Parameterwert ist nur in Änderungsanforderungen vorhanden (nicht in Leseanforderungen). Das Feld für den Parameterwert besteht aus einem zwei Byte langen Header, gefolgt von einer Werteliste. Je nach Format des Parameters besteht ein Einzelwert aus einem, zwei oder vier Bytes. Somit richtet sich die Gesamtgröße des Parameterfeldes nach dem Format und der Anzahl der Werte in der Meldung.

Tabelle 42.

Bytenummer	Feldname	Beschreibung	Zulässige Werte
1	Format	Der Datentyp des Parameters.	Verwenden Sie 0x41 für Byte. Verwenden Sie 0x42 für Wort. Verwenden Sie 0x43 für Doppelwort. Der Wert 0x44 wird für Fehler verwendet. Andere Werte sollten nicht verwendet werden.
2	Anzahl der Werte	Die Anzahl der Werte im Feld mit dem Parameterwert.	Die Werte 0 bis 234 sind möglich. Die Einschränkungen werden unten beschrieben.
3...	Wert	Der Wert des Parameters.	Die Werte 0 bis 65535 sind zulässig. Andere Werte sind nicht zulässig.

Aufgrund der begrenzten Höchstlänge der Parameterzugriffsmeldungen (PROFIBUS DP: 240 Byte) ist die Anzahl der Werte, die in einem Telegramm übertragen werden können, durch das Parameterformat eingeschränkt.

6.4.3 PARAMETERANTWORTEN

Es gibt in PROFIdrive zwei Arten von Parameterantworten:

- Schreibantworten (Antworten auf Schreibenanforderungen)
- Leseantworten (Antworten auf Leseanforderungen)

Eine Leseantwort über PROFIBUS DP-V1 besteht aus drei Elementen:

- PROFIBUS DP-V1-Header
- Antwortheader
- Parameterwert(e) (je nach Anforderungsart)

Eine Schreibantwort über PROFIBUS DP-V1 enthält lediglich den PROFIBUS DP-V1-Header.

Tabelle 43.

DP-V1-Header	Antwortheader	Parameterwert(e)
--------------	---------------	------------------

6.4.3.1 DP-V1-Header

Der DP-V1-Antwortheader besteht aus 4 Feldern mit jeweils einem Byte.

Tabelle 44.

Bytenummer	Feldname	Beschreibung	Zulässige Werte
1	Funktionsnummer	PROFIBUS DP-spezifische Betriebsnummer.	Verwenden Sie 0x5E für Leseanforderungen. Verwenden Sie 0x5F für Schreibanforderungen. Andere Werte werden beim Parameterzugriff nicht verwendet.
2	Steckplatznummer	PROFIBUS DP-spezifischer Wert für internes Modul.	Dieser Wert wird aus der zugehörigen Anforderung gespiegelt.
3	Index	PROFIBUS DP-spezifischer Index für den Zugriff auf verschiedene Eigenschaften.	Verwenden Sie 47 für den Parameterzugriff in OPT5/E3. Andere Werte sollten nicht für den Parameterzugriff verwendet werden.
4	Datenlänge	Anzahl der Datenbytes im Parameteranforderungstelegramm. Der DP-V1-Header ist in diesem Wert nicht enthalten.	Anzahl der Bytes in den Feldern für Antwortheader, Parameteradressen und Parameterwerte.

6.4.3.2 Fehlerreaktion

Wenn beim Parameterzugriff ein Fehler aufgetreten ist, ist die Antwort des Slave eine Fehlerreaktion. Bei diesen Antworten unterscheidet sich der Inhalt des PROFIBUS DP-V1-Headers von dem normaler Lese-/Schreibantworten. Der Header einer Fehlerreaktion enthält die nachfolgend beschriebenen vier Bytes.

Tabelle 45.

Bytenummer	Feldname	Beschreibung	Zulässige Werte
1	Funktionsnummer	PROFIBUS DP-spezifische Betriebsnummer.	Der Slave gibt 0xDE zurück, um einen Lesefehler zu melden. Der Slave gibt 0xDF zurück, um einen Schreibfehler zu melden. Andere Werte werden beim Parameterzugriff nicht verwendet.
2	Fehlerdekodierung	Legt fest, wie die Fehlerinformationen in den folgenden zwei Feldern dekodiert werden sollen.	Immer 128 in PROFIdrive. Andere Werte werden beim Parameterzugriff nicht verwendet.
3	Fehlercode 1	Die höherwertigen 4 Bits geben die Fehlerklasse, die niederwertigen 4 Bits den Fehlercode an.	Siehe Kapitel 6.4.3.3.
4	Fehlercode 2	Anwendungsspezifisch.	Immer 0 in PROFIdrive.

6.4.3.3 Fehlerklassen und -codes in PROFIDrive 4.1

Tabelle 46.

Fehlerklasse	Fehlercodes	Bedeutung in PROFIDrive
0x0 bis 0x9 = Reserviert (nicht verwendet)		
0xA = Anwendung	0x0 = Lesefehler 0x1 = Schreibfehler 0x2 = Modulfehler 0x3 bis 0x7 = Reserviert (nicht verwendet) 0x8 = Versionskonflikt 0x9 = Funktion nicht unterstützt 0xA bis 0xF = Benutzerspezifisch (nicht verwendet)	
0xB = Zugriff	0x0 = Ungültiger Index	0xB0 = Parameteranforderungen werden nicht unterstützt.
	0x1 = Schreiblängenfehler 0x2 = Ungültiger Steckplatz 0x3 = Typenkonflikt 0x4 = Ungültiger Bereich	
	0x5 = Statuskonflikt	0xB5 = Parameterzugriff aufgrund von internem Verarbeitungsstatus zeitweilig nicht möglich.
	0x6 = Zugriff verweigert	
	0x7 = Ungültiger Bereich	0xB7 = Schreibanforderung mit Fehler im Parameteranforderungsheader.
	0x8 = Ungültiger Parameter 0x9 = Ungültiger Typ 0xA bis 0xF = Benutzerspezifisch (nicht verwendet)	
0xC = Ressource	0x0 = Lesebeschränkungskonflikt 0x1 = Schreibbeschränkungskonflikt	
	0x2 = Ressource beschäftigt	
	0x3 = Ressource nicht verfügbar	
	0x4 bis 0x7 = Reserviert (nicht verwendet) 0x8 bis 0xF = Benutzerspezifisch (nicht verwendet)	
0xD bis 0xF = Benutzerspezifisch (nicht verwendet)		

6.4.3.4 PROFIDrive-Parameterzugriffsfehler

Zusätzlich zu den Fehlerangaben im PROFIBUS DP-V1-Header werden Details zum jeweiligen Fehler im Feld für den Parameterwert bereitgestellt. Dem dritten Byte des Parameterwertes wird der Wert 0x00 zugewiesen und dem vierten Byte eine der in der folgenden Tabelle beschriebenen Fehlernummern.

Tabelle 47.

Fehlernummer	Bedeutung	Verwendung
0x00	Unzulässige Parameternummer	Zugriff auf nicht verfügbaren Parameter.
0x01	Parameterwert kann nicht geändert werden	Änderungsanforderung für schreibgeschützten Parameter.
0x02	Unterer oder oberer Grenzwert unter-/überschritten	Änderungsanforderung außerhalb des Parameter-Wertebereichs.
0x03	Ungültiger Subindex	Zugriff auf nicht vorhandenen Subindex eines Array-Parameters.

Tabelle 47.

Fehlernummer	Bedeutung	Verwendung
0x04	Nicht-Array-Parameter	Zugriffsversuch auf Subindex eines Nicht-Array-Parameters.
0x05	Falscher Datentyp	Änderungsanforderung mit ungültigem Datentyp für Parameterzugriff.
0x06	Wertzuweisung nicht zulässig (kann nur zurückgesetzt werden)	Unzulässige Änderungsanforderung auf Wert ungleich null.
0x07	Beschreibungselement kann nicht geändert werden	Änderungsanforderung für schreibgeschütztes Parameterbeschreibungselement.
0x08	Reserviert (nicht verwendet)	
0x09	Keine Beschreibungsdaten verfügbar	Zugriff auf nicht verfügbare Parameterbeschreibung.
0x0A	Reserviert (nicht verwendet)	
0x0B	Keine Betriebspriorität	Änderungsanforderung ohne Berechtigung zur Durchführung der Änderung.
0x0C bis 0x0E	Reserviert (nicht verwendet)	
0x0F	Kein Textarray verfügbar	Zugriff auf nicht vorhandenes Parameter-Textarray.
0x10	Reserviert (nicht verwendet)	
0x11	Anforderung kann nicht ausgeführt werden	Zugriff ist aus unbekanntem Gründen vorübergehend nicht möglich.
0x12 bis 0x13	Reserviert (nicht verwendet)	
0x14	Unzulässiger Wert	Die Änderungsanforderung enthält einen Wert, der sich im gültigen Bereich befindet, aber aus anderem Grund unzulässig ist.
0x15	Antwort zu lang	Die Länge der Antwort überschreitet die maximal übertragbare Länge.
0x16	Unzulässige Parameteradresse	Fehler im Feld mit der Parameteradresse.
0x17	Ungültiges Format	Ungültiges Format wurde in der Schreibanforderung angegeben.
0x18	Anzahl der Werte nicht konsistent	Die Anzahl der Werte in der Schreibanforderung stimmt nicht mit der Anzahl der Werte im Parameter überein.
0x19	Achse nicht vorhanden	Zugriff auf nicht vorhandene Achsennummer.
0x20	Parametertext kann nicht geändert werden	Änderungsanforderung für nicht verfügbaren Parametertext.
0x21	Ungültige Anforderungskennung	Wenn eine Parameteranforderung nicht die Kennung 01h oder 02h hat, wird dieser Fehlercode zurückgegeben.
0x22 bis 0x64	Reserviert (nicht verwendet)	
0x65	Ungültige Anforderungsreferenz	Unzulässiger Wert für Anforderungsreferenz.
0x66	Ungültige Anforderungskennung	Unzulässiger Wert in Anforderungskennung (weder „Parameter anfordern“ noch „Parameter ändern“).
0x67	Reserviert (nicht verwendet)	
0x68	Ungültige Parameteranzahl	Ungültige Parameteranzahl in Anforderung (0 oder größer als 39).
0x69	Ungültiges Attribut	Ungültige Attributangabe in Anforderung.
0x6A	Reserviert (nicht verwendet)	

Tabelle 47.

Fehlernummer	Bedeutung	Verwendung
0x6B	Anforderung ist zu kurz	Es wurden nicht genügend Parameterwertdaten in einer Änderungsanforderung übertragen. Es ist auch möglich, dass die Anforderung keine vollständige Parameteradresse enthielt.
0x6C	Umrichterparameter wurde nicht gefunden	Ein Zugriff auf einen Umrichterparameter über PNU10001 konnte nicht abgeschlossen werden, da kein Parameter mit übereinstimmender Kennung gefunden wurde.
0x6D	Ungültige Änderungsanforderung	Länge und Inhalt der Parameteränderungsanforderung konnten nicht verifiziert werden.
0x6E bis 0xFF	Reserviert (nicht verwendet)	

6.4.3.5 Antwortheader

Der Antwortheader besteht aus 4 Feldern mit jeweils einem Byte.

Tabelle 48.

Bytenummer	Feldname	Beschreibung	Zulässige Werte
1	Anforderungsreferenz	Eine eindeutige Nummer für jedes Paar aus Anforderung und Antwort.	Vom Slave gespiegelt.
2	Antwortkennung	Legt die Art der Antwort fest. Ein Fehler bei der Ausführung einer Anforderung wird durch das Setzen von Bit 7 in diesem Feld angegeben.	0x01 = Parameteranforderung erfolgreich 0x02 = Parameteränderung erfolgreich 0x80 = Ungültige Anforderungskennung 0x81 = Parameteranforderung nicht erfolgreich 0x82 = Parameteränderung nicht erfolgreich Andere Werte werden nicht verwendet.
3	Achsennummer	Nicht verwendet, sollte in OPTE5/E3 auf 1 eingestellt werden.	Vom Slave gespiegelt.
4	Angeforderte Anzahl von Parametern	Die Anzahl der von der Anforderung betroffenen Parameter.	Anzahl der Parameter in der Antwort. Aus der Anforderung gespiegelt.

6.4.3.6 Parameterwerte

Die Parameterwerte werden nur bei Anforderungen des Typs „Parameter anfordern“ in die Antwort aufgenommen. Nähere Informationen zum Inhalt dieses Feldes finden Sie im Abschnitt „Parameterwert“ auf Seite 62.

6.4.3.7 Parameterbeschreibungselemente

Für jeden implementierten Parameter gibt es ein zugehöriges Parameterbeschreibungselement, das vom Gerät gelesen werden kann. Ein vollständiges Parameterbeschreibungselement besteht aus 46 Bytes, die wie folgt strukturiert sind:

Tabelle 49.

Subindex	Feldname	Datentyp	Beschreibung
1	Kennung (ID)	Unsigned16	Bitmaske mit Informationen über die Parametermerkmale.
2	Anzahl der Array-Elemente	Unsigned16	Gibt bei Array-Parametern die Anzahl der Elemente im Array an.
3	Standardisierungsfaktor	Fließkomma	Wenn die Information, die der Parameter repräsentiert, in eine standardisierte Form konvertiert werden kann, enthält dieses Feld den Umwandlungsfaktor.
4	Variablenattribut	Array mit zwei Unsigned8-Werten	Enthält zwei Indexnummern zur Beschreibung der Parameterinformation.
5	Reserviert	Array mit vier Unsigned8-Werten	Reserviert, immer 0.
6	Name	ASCII-Zeichenfolge, 16 Zeichen	Symbolischer Name des Parameters.
7	Untere Grenze	Array mit vier Unsigned8-Werten	Grenzwert für gültige Parameterwerte.
8	Obere Grenze	Array mit vier Unsigned8-Werten	Grenzwert für gültige Parameterwerte.
9	Reserviert	Array mit zwei Unsigned8-Werten	Reserviert, immer 0.
10	ID-Erweiterung	Unsigned16	Nicht verwendet, immer 0.
11	Normalisierungsreferenzparameter	Unsigned16	Die Nummer des Parameters, dessen Wert als Normalisierungsreferenz für diesen Parameter verwendet wird.
12	Normalisierungsfeld	Unsigned16	Enthält Informationen zur Normalisierung dieses Parameters.

Der Subindex 0 für das Parameterbeschreibungselement entspricht dem vollständigen Beschreibungselement. Wenn bei einem Parameterzugriff dieser Subindex einer Parameterbeschreibung angegeben wird, werden alle 12 obigen Felder (insgesamt 46 Bytes) zurückgegeben.

6.4.3.8 Kennungsfeld

Dieses Feld besteht aus den folgenden Bestandteilen:

Tabelle 50.

Bit	Name	Beschreibung
0-7	Datentyp	Gibt den Datentyp des Parameterwertes an. 3 = Integer16 6 = Unsigned16 10 = Array mit Unsigned8-Werten
8	Standardisierungsfaktor und Variablenattribut nicht relevant	Wenn dieses Bit gesetzt ist, können die physikalischen Größen für den Parameter nicht berechnet werden. Die Werte in den Feldern für den Standardisierungsfaktor und das Variablenattribut sind nicht relevant. Wenn dieses Bit gelöscht wird, sind der Standardisierungsfaktor und das Variablenattribut gültig.

Tabelle 50.

Bit	Name	Beschreibung
9	Parameter ist schreibgeschützt	Wenn dieses Bit gesetzt ist, kann der Wert des Parameters nicht geändert werden.
10	Zusätzliches Textarray verfügbar	Nicht unterstützt, ist immer 0.
11	Reserviert	Immer 0.
12	Parameter wurde gegenüber der Werkseinstellung geändert	Wenn dieses Bit gesetzt ist, stimmt der Wert des Parameters nicht mit der Werkseinstellung überein. HINWEIS: Für OPTE3/E5 ist dieses Bit immer gesetzt, da nicht genau festgestellt werden kann, welche Parameter sich geändert haben. Durch das ständig gesetzte Bit wird der Master veranlasst, den aktuellen Wert vom Slave abzurufen.
13	Parameterwert kann nur zurückgesetzt werden	Wenn dieses Bit gesetzt ist, kann der Parameterwert nur auf „0“ zurückgesetzt werden. Wenn es gelöscht wird, kann dem Parameter ein beliebiger Wert zugewiesen werden, sofern er beschreibbar ist.
14	Parameter ist ein Array	Wenn dieses Bit gesetzt ist, handelt es sich bei dem Parameter um ein Array mit dem angegebenen Datentyp.
15	Reserviert	Immer 0.

6.4.3.9 Feld für Anzahl der Array-Elemente

Bei einem Array-Parameter enthält dieses Feld die Anzahl der Array-Elemente.

6.4.3.10 Feld für Standardisierungsfaktor

Dieses Feld enthält einen Faktor, mit dem der interne Wert des Geräts in eine externe standardisierte Variable konvertiert werden kann. Weitere Informationen können den Beispielen in Kapitel 6.4.3.11 entnommen werden.

6.4.3.11 Feld für Variablenattribut

Dieses Feld besteht aus zwei Unsigned8-Werten. Das höchstwertige Byte wird als Variablenindex bezeichnet und beschreibt die physikalische Größe, die der Parameterwert repräsentiert. Der Variablenindex enthält außerdem Informationen zur Grundeinheit der Größe.

Das niederwertigste Byte wird als Umwandlungsindex bezeichnet. Mithilfe des Umwandlungsindex kann ein Parameterwert in die vom Variablenindex angegebene Grundeinheit der Größe konvertiert werden. Jeder Umwandlungsindex entspricht einem Faktor A und einem Offset B.

Tabelle 51.

Variablenindex	Physikalische Größe	Grundeinheit	Zulässige Einheiten	Umwandlungsindizes
0	Keine Größe	N/V	N/V	0
9	Leistung	Watt	Watt Kilowatt	0 3
11	Drehzahl	1/Sekunde	1/Sekunde 1/Minute 1/Stunde	0 67 72
22	Strom	1 Ampere	1 A 0,1 A	0 -1
24	Verhältnis	Prozent	%	0

Die folgenden Umwandlungsindizes werden verwendet:

Tabelle 52.

Umwandlungsindex	Faktor A	Faktor B
0	N/V	0
-1	1,0 E-1	0
67	$1 / 60 = 1.667 \text{ E-}2$	0
72	$1 / 3.600 = 2.778 \text{ E-}4$	0

Der Wert des Parameters wird mit den folgenden beiden Formeln berechnet:

- Physikalische Größe in der angegebenen Einheit:
(übertragener Wert × Standardisierungsfaktor)
- Physikalische Größe in der Grundeinheit:
(übertragener Wert × Standardisierungsfaktor × A + B)

BEISPIEL 1:

Ein Parameter hat den Variablenindex 11 (Drehzahl) und die Grundeinheit lautet 1/Sekunde. Der Umwandlungsindex ist 67, d. h. der vom Umrichter übertragene Wert hat die Einheit 1/Minute.

- Übertragener Wert: 1.200
- Standardisierungsfaktor: 1,0
- Variablenindex: 11 (Drehzahl), Grundeinheit: 1/Sekunde
- Umwandlungsindex: 67 Der übertragene Wert hat die Einheit „1/Minute“

Physikalische Größe in der angegebenen Einheit „1/min“: $1.200 \times 1,0 \text{ 1/Minute} = 1.2001/\text{Minute}$

Physikalische Größe in der Grundeinheit „1/s“: $1.200 \times 1,0 \times (1 / 60) + 0 = 201/\text{Sekunde}$

BEISPIEL 2:

Ein Parameter hat den Variablenindex 22 (Strom) und die Grundeinheit lautet 1 Ampere. Der Umwandlungsindex ist -1, d. h. der vom Umrichter übertragene Wert hat die Einheit 0,1 A.

- Übertragener Wert: 35
- Standardisierungsfaktor: 1,0
- Variablenindex: 22 (Strom), Grundeinheit: 1 Ampere
- Umwandlungsindex: -1 Der übertragene Wert hat die Einheit „0,1 Ampere“

Physikalische Größe in der **angegebenen Einheit** „0,1 Ampere“: $35 \times 1,0 = 35 \text{ (0,1 Ampere)}$

Physikalische Größe in der **Grundeinheit** „1 Ampere“: $35 \times 1,0 \times 0,1 + 0 = 3,5 \text{ Ampere}$.

6.4.3.12 Namensfeld

Dieses Feld enthält 16 ASCII-Zeichen mit dem symbolischen Namen des Parameters.

6.4.3.13 Felder mit unterer/oberer Grenze

Diese Felder enthalten den möglichen Mindest- und Höchstwert des Parameters. Wenn der Parameter eine Zeichenfolge ist, sind die Grenzwerte nicht relevant.

6.4.3.14 Feld mit ID-Erweiterung

Dieses Feld wird in der PROFIdrive 4.1-Spezifikation nicht verwendet und ist immer 0.

6.4.3.15 Feld mit dem Normalisierungsreferenzparameter

Bei Parametern mit der physikalischen Größe „Verhältnis“ kann der Wert mithilfe eines Referenzparameters in eine physikalische Einheit umgewandelt werden. In diesem Fall enthält dieses Feld die Parameternummer (PNU) des betreffenden Referenzparameters.

So werden z. B. die Einstell- und Istwerte für die Drehzahl im PROFIdrive 4.1-Modus als 0x4000 normalisiert, was 100,00 % entspricht. Die Parameterbeschreibung enthält die Nummer des Referenzparameters, der den physikalischen Referenzwert beschreibt. Dieses Feld wird in Verbindung mit dem Inhalt des Normalisierungsfeldes verwendet (siehe Beispiel in Kapitel 6.4.3.16).

Die Beschreibung des Referenzparameters enthält den Variablenindex und den Umwandlungsindex des physikalischen Referenzwertes (z. B. „Drehzahl“ und „1/Minute“).

Wenn kein physikalischer Referenzparameter verfügbar ist, hat dieses Feld den Wert 0.

6.4.3.16 Normalisierungsfeld

Das Normalisierungsfeld enthält die folgenden Informationen:

Tabelle 53.

Bit	Name	Beschreibung
0-5	Kennung (ID)	Legt fest, bei welchem Bit es sich um das Normalisierungsbit handelt, das dem physikalischen Referenzwert entspricht. Die Werte 0 bis 31 sind zulässig. Die Werte 32 bis 63 sind reserviert und daher nicht zulässig.
6-14	Reserviert	Immer 0.
15	Normalisierung gültig	Dieses Bit wird gesetzt, wenn der Parameter normalisiert wird.

BEISPIEL:

Im PROFIdrive 4.1-Modus wird der Drehzahleinstellwert so normalisiert, dass 0x4000 dem Referenzwert 100,00 % entspricht.

Das Feld für den Normalisierungsreferenzparameter enthält die Parameternummer des Referenzparameters.

Im Normalisierungsfeld wird Bit 15 gesetzt und die Bits 0 bis 5 enthalten den Wert 14. Dies bedeutet, dass Bit 14 (0x4000) dem Wert entspricht, der im physikalischen Referenzparameter angegeben ist.

6.4.4 BEISPIELANFORDERUNGEN UND -ANTWORTEN

6.4.4.1 Anfordern des Wertes von Parameter PNU918

Folgende Informationen werden für diese Anforderung verwendet:

Tabelle 54.

Feld	Inhalt
Anforderungsreferenz	0x01
Anforderungskennung	0x01 = Parameter anfordern
Achsennummer	0x01
Anzahl der Parameter	0x01
Attribut	0x10 = Wert
Anzahl der Elemente	0x01
Parameter Nummer	0x0396 (918d)
Subindex	0x0000 (0d)

Die endgültige Anforderung lautet daher:

Tabelle 55.

DP-V1-Header	Anforderungsheader	Parameteradresse
0x5F 0X00 0x2F 0x0A	0x01 0x01 0x01 0x01	0x10 0x01 0x03 0x96 0x00 0x00

Der Slave antwortet auf die Schreibanforderung wie folgt:

Tabelle 56.

DP-V1-Header
0x5F 0X00 0x2F 0x0A

6.4.4.2 Leseantwort auf Anforderung des Parameters PNU918

Zunächst wird die Anforderung in 6.4.4.1 gesendet. Danach wird die Leseanforderung an den Slave gesendet. Die Schreibanforderung in Beispiel 6.3.4.1 muss zunächst an den Frequenzumrichter übertragen werden.

Tabelle 57.

DP-V1-Header
0x5E 0X00 0x2F 0xF0

Die Antwort des Geräts lautet:

Tabelle 58.

DP-V1-Header	Antwortheader	Parameterwert
0x5E 0x00 0x2F 0x08	0x01 0x01 0x01 0x01	0x42 0x01 0x00 0x03

Dies kann folgendermaßen erweitert werden:

Tabelle 59.

Feld	Inhalt
Antwortreferenz	0x01
Antwortkennung	0x01 = Parameter anfordern (erfolgreich)
Achsennummer	0x01
Anzahl der Parameter	0x01
Format	0x42 = Wort
Anzahl der Werte	0x01
Wert	0x0003

Im Beispiel wurde die Knotenadresse 3 verwendet.

6.4.4.3 Anfordern aller Elemente des Parameters PNU964

Folgende Informationen werden für diese Anforderung verwendet:

Tabelle 60.

Feld	Inhalt
Anforderungsreferenz	0x02
Anforderungskennung	0x01 = Parameter anfordern
Achsennummer	0x01
Anzahl der Parameter	0x01
Attribut	0x10 = Wert
Anzahl der Elemente	0x06
Parameternummer	0x03C4 (964d)
Subindex	0x0000 (0d)

Die endgültige Anforderung lautet daher:

Tabelle 61.

DP-V1-Header	Anforderungsheader	Parameteradresse
0x5F 0X00 0x2F 0x0A	0x02 0x01 0x01 0x01	0x10 0x06 0x03 0xC4 0x00 0x00

Der Slave antwortet auf die Schreibanforderung wie folgt:

Tabelle 62.

DP-V1-Header
0x5F 0X00 0x2F 0x0A

6.4.4.4 Leseantwort auf die Anforderung für Parameter PNU964

Eine Leseanforderung wird wie folgt an den Slave gesendet:

Tabelle 63.

DP-V1-Header
0x5E 0X00 0x2F 0xF0

Die Antwort des Geräts lautet:

Tabelle 64.

DP-V1-Header	Antwortheader	Parameterwert
0x5E 0x00 0x2F 0x12	0x02 0x01 0x01 0x01	0x42 0x06 0x01 0xBA 0x00 0x02 0x00 0x6B 0x07 0xDA 0x0A 0x2D 0x00 0x01

Dies kann folgendermaßen erweitert werden:

Tabelle 65.

Feld	Inhalt
Antwortreferenz	0x01
Antwortkennung	0x01 = Parameter anfordern (erfolgreich)
Achsennummer	0x01
Anzahl der Parameter	0x01
Format	0x42 = Wort
Anzahl der Werte	0x06
Werte	0x01BA 0x0002 0x006B 0x07DA 0x0A2D 0x0001

Somit können folgende Informationen über das Gerät ermittelt werden:

- Herstellercode: 0x01BA
- Gerätetyp: 0x0002 (Produktfamilie VACON® 100)
- Softwareversion: 1.7 (0x006B = 107d)
- Firmware-Datum (Jahr): 2010 (0x07DA)
- Firmware-Datum (Tag/Monat): 26/05 (0x0A2D = 2605d)
- Anzahl Achsen: 1

6.4.4.5 Anfordern des Wertes des nicht unterstützten Parameters PNU 900

Folgende Informationen werden für diese Anforderung verwendet:

Tabelle 66.

Feld	Inhalt
Anforderungsreferenz	0x03
Anforderungskennung	0x01 = Parameter anfordern
Achsennummer	0x01
Anzahl der Parameter	0x01
Attribut	0x10 = Wert
Anzahl der Elemente	0x01
Parameternummer	0x0384 (900d)
Subindex	0x0000 (0d)

Die endgültige Anforderung lautet daher:

Tabelle 67.

DP-V1-Header	Anforderungsheader	Parameteradresse
0x5F 0x00 0x2F 0x0A	0x03 0x01 0x01 0x01	0x10 0x01 0x03 0x84 0x00 0x00

Der Slave antwortet auf die Schreibanforderung wie folgt:

Tabelle 68.

DP-V1-Header
0x5F 0X00 0x2F 0x0A

6.4.4.6 Leseantwort auf die Anforderung des nicht unterstützten Parameters PNU900

Eine Leseanforderung wird wie folgt an den Slave gesendet:

Tabelle 69.

DP-V1-Header
0x5E 0X00 0x2F 0xF0

Die Antwort des Geräts lautet:

Tabelle 70.

DP-V1-Header	Antwortheader	Parameterwert
0x5E 0x00 0x2F 0x08	0x03 0x81 0x01 0x01	0x44 0x01 0x00 0x00

Der aufgetretene Fehler wird in mehreren Teilen der Meldung angegeben:

- Das zweite Byte im Antwortheader enthält den Wert 0x80 (negatives Ergebnis).
- Das erste Byte im Parameterwert enthält den Wert 0x44 (Fehler).
- Das dritte Byte im Parameterwert gibt den Fehlercode an (0 = unzulässige PNU).
- Wenn ein Array ausgelesen wird, gibt das vierte Byte das erste Element an, in dem der Fehler auftritt.

6.4.4.7 Anfordern des Wertes des Umrichterparameters ID 103

Schreibanforderung des Masters:

Tabelle 71.

DP-V1-Header	Anforderungsheader	Parameteradresse
0x5F 0X00 0x2F 0x0A	0x04 0x01 0x01 0x01	0x10 0x01 0x27 0x11 0x00 0x67

Slave-Quittierung:

Tabelle 72.

DP-V1-Header
0x5F 0X00 0x2F 0x0A

Leseanforderung des Masters:

Tabelle 73.

DP-V1-Header
0x5E 0X00 0x2F 0xF0

Slave-Antwort:

Tabelle 74.

DP-V1-Header	Antwortheader	Parameterwert
0x5E 0x00 0x2F 0x08	0x04 0x01 0x01 0x01	0x42 0x01 0x00 0x1E

6.4.4.8 Ändern des Wertes des Umrichterparameters ID 103 (erfolgreich)

Schreibenanforderung des Masters zum Ändern des Wertes von ID 103 in 40d:

Tabelle 75.

DP-V1-Header	Anforderungsheader	Parameteradresse	Parameterwert
0x5F 0x00 0x2F 0x0E	0x05 0x02 0x01 0x01	0x10 0x01 0x27 0x11 0x00 0x67	0x42 0x01 0x00 0x28

Slave-Quittierung:

Tabelle 76.

DP-V1-Header
0x5F 0x00 0x2F 0x0E

Leseanforderung des Masters:

Tabelle 77.

DP-V1-Header
0x5E 0x00 0x2F 0xF0

Slave-Antwort:

Tabelle 78.

DP-V1-Header	Antwortheader
0x5E 0x00 0x2F 0x04	0x05 0x02 0x01 0x01

6.4.4.9 Ändern des Wertes des Umrichterparameters ID 103 (nicht erfolgreich)

Schreibenanforderung des Masters zum Ändern des Wertes von ID 103 Wert in 0d (Beschleunigungszeit = 0,0 s; nicht zulässig):

Tabelle 79.

DP-V1-Header	Anforderungsheader	Parameteradresse	Parameterwert
0x5F 0x00 0x2F 0x0E	0x06 0x02 0x01 0x01	0x10 0x01 0x27 0x11 0x00 0x67	0x42 0x01 0x00 0x00

Slave-Quittierung:

Tabelle 80.

DP-V1-Header
0x5F 0x00 0x2F 0x0E

Leseanforderung des Masters:

Tabelle 81.

DP-V1-Header
0x5E 0x00 0x2F 0xF0

Slave-Antwort:

Tabelle 82.

DP-V1-Header	Antwortheader	Parameterwert
0x5E 0x00 0x2F 0x08	0x06 0x82 0x01 0x01	0x44 0x01 0x00 0x02

Der Fehlercode 0x02 gibt an, dass der untere oder obere Grenzwert des Parameters unter- bzw. überschritten wurde.

6.4.4.10 Ändern der Werte mehrerer Umrichterparameter (erfolgreich)

Es gibt zwei Methoden, mehrere Umrichterparameter zu schreiben: Schreiben mehrerer Parameter oder Schreiben mehrerer Elemente. Beim Schreiben mehrerer Elemente muss das Format (der Datentyp) der Parameter identisch sein.

In beiden Beispielen sendet der Master eine Anforderung zum Ändern des Wertes von ID 101 (Sollwert Mindestfrequenz) in 1000d (10,00 Hz) und zum Ändern des Wertes von ID 102 (Sollwert Höchstfrequenz) in 4000d (40,00 Hz).

Methode 1: Schreiben mehrerer Umrichterparameter

Tabelle 83. Methode 1: Schreiben mehrerer Umrichterparameter

Feld	Inhalt
Anforderungsreferenz	0x06
Anforderungskennung	0x02 = Parameter ändern
Achsennummer	0x01
Anzahl der Parameter	0x02
Attribut	0x10 = Wert
Anzahl der Elemente	0x01
Parameternummern	0x2711 (10001d)
Subindex 1	0x0065 (101d)
Subindex 2	0x0066 (102d)
Parameterformate	0x42
Anzahl der Werte	0x01
Wert von Parameter 1	0x03E8 (1000d)
Wert von Parameter 2	0x0FA0 (4000d)

Die endgültige Schreibanforderung des Masters lautet daher:

Tabelle 84.

DP-V1-Header	Anforderungsheader	Parameteradresse	Parameterwert
0x5F 0x00 0x2F 0x0E	0x06 0x02 0x01 0x02	0x10 0x01 0x27 0x11 0x00 0x65 0x10 0x01 0x27 0x11 0x00 0x66	0x42 0x01 0x03 0xE8 0x42 0x01 0x0F 0xA0

Slave-Quittierung:

Tabelle 85.

DP-V1-Header
0x5F 0x00 0x2F 0x0E

Leseanforderung des Masters:

Tabelle 86.

DP-V1-Header
0x5F 0x00 0x2F 0xF0

Slave-Antwort:

Tabelle 87.

DP-V1-Header	Anforderungsheader
0x5E 0x00 0x2F 0x0E	0x06 0x02 0x01 0x02

Dies kann folgendermaßen erweitert werden:

Tabelle 88.

Feld	Inhalt
Antwortreferenz	0x06
Anforderungskennung	0x02 = Parameter ändern (erfolgreich)
Achsennummer	0x01
Anzahl der Parameter	0x02

Methode 2: Schreiben mehrerer Umrichterparametererelemente

Tabelle 89. Methode 2: Schreiben mehrerer Umrichterparametererelemente

Feld	Inhalt
Anforderungsreferenz	0x06
Anforderungskennung	0x02 = Parameter ändern
Achsennummer	0x01
Anzahl der Parameter	0x01
Attribut	0x10 = Wert
Anzahl der Elemente	0x02
Parameternummern	0x2711 (10001d)
Subindex	0x0065 (101d)
Parameterformat	0x42
Anzahl der Werte	0x02
Wert von Parameter 1	0x03E8 (1000d)
Wert von Parameter 2	0x0FA0 (4000d)

Die endgültige Schreibanforderung des Masters lautet daher:

Tabelle 90.

DP-V1-Header	Anforderungsheader	Parameteradresse	Parameterwert
0x5F 0x00 0x2F 0x0E	0x06 0x02 0x01 0x01	0x10 0x02 0x27 0x11 0x00 0x65	0x42 0x02 0x03 0xE8 0x0F 0xA0

Slave-Antwort:

Tabelle 91.

DP-V1-Header
0x5F 0x00 0x2F 0x0E

Leseanforderung des Masters:

Tabelle 92.

DP-V1-Header
0x5F 0x00 0x2F 0xF0

Slave-Antwort:

Tabelle 93.

DP-V1-Header	Anforderungsheader
0x5E 0x00 0x2F 0x0E	0x06 0x02 0x01 0x01

Dies kann folgendermaßen erweitert werden:

Tabelle 94.

Feld	Inhalt
Antwortreferenz	0x06
Anforderungskennung	0x02 = Parameter ändern (erfolgreich)
Achsennummer	0x01
Anzahl der Parameter	0x01

6.4.4.11 Ändern der Werte mehrerer Umrichterparameter (nicht erfolgreich)

Die Höchsthäufigkeit (ID 102) darf nicht auf einen niedrigeren Wert als die Mindesthäufigkeit (ID 101) eingestellt werden.

Folgende Informationen werden für diese Anforderung verwendet:

Methode 1: Schreiben mehrerer Umrichterparameter

Tabelle 95. Methode 1: Schreiben mehrerer Umrichterparameter

Feld	Inhalt
Anforderungsreferenz	0x07
Anforderungskennung	0x02 = Parameter ändern
Achsennummer	0x01
Anzahl der Parameter	0x02
Attribut	0x10 = Wert
Anzahl der Elemente	0x01
Parameternummern	0x2711 (10001d)
Subindex 1	0x0065 (101d)
Subindex 2	0x0066 (102d)
Parameterformate	0x42
Anzahl der Werte	0x01
Wert von Parameter 1	0x03E8 (1000d)
Wert von Parameter 2	0x01F4 (500d)

Die endgültige Schreibforderung des Masters lautet daher:

Tabelle 96.

DP-V1-Header	Anforderungsheader	Parameteradresse	Parameterwert
0x5F 0x00 0x2F 0x0E	0x07 0x02 0x01 0x02	0x10 0x01 0x27 0x11 0x00 0x65 0x10 0x01 0x27 0x11 0x00 0x66	0x42 0x01 0x03 0xE8 0x42 0x01 0x0F 0xF4

Slave-Antwort:

Tabelle 97.

DP-V1-Header
0x5F 0x00 0x2F 0x0E

Leseanforderung des Masters:

Tabelle 98.

DP-V1-Header
0x5F 0x00 0x2F 0xF0

Slave-Antwort:

Tabelle 99.

DP-V1-Header	Antwortheader	Antwortwert
0x5E 0x00 0x2F 0x0E	0x07 0x82 0x01 0x02	0x40 0X00 0x44 0x01 0x00 0x02

Dies kann folgendermaßen erweitert werden:

Tabelle 100.

Feld	Inhalt
Antwortreferenz	0x07
Anforderungskennung	0x82 = Parameter ändern (nicht erfolgreich)
Achsennummer	0x01
Anzahl der Parameter	0x02
Format 1	0x40 = Null (meldet erfolgreiches Schreiben)
Anzahl der Werte	0x00
Format 2	0x44 = Fehler
Anzahl der Werte	0x01
Fehlerwert	0X00 0x02 = Untere oder obere Grenze unter-/überschritten

Methode 2: Schreiben mehrerer Umrichterparameterelemente

HINWEIS: Bei Verwendung dieser Methode werden die restlichen Operationen übersprungen, wenn das Schreiben eines Elements fehlschlägt.

Tabelle 101. Methode 2: Schreiben mehrerer Umrichterparameterelemente

Feld	Inhalt
Anforderungsreferenz	0x07
Anforderungskennung	0x02 = Parameter ändern
Achsennummer	0x01
Anzahl der Parameter	0x01
Attribut	0x10 = Wert
Anzahl der Elemente	0x02
Parameternummern	0x2711 (10001d)
Subindex	0x0065 (101d)
Parameterformat	0x42
Anzahl der Werte	0x02
Wert von Parameter 1	0x03E8 (1000d)
Wert von Parameter 2	0x01F4 (500d)

Die endgültige Schreibanforderung des Masters lautet daher:

Tabelle 102.

DP-V1-Header	Anforderungsheader	Parameteradresse	Parameterwert
0x5F 0x00 0x2F 0x0E	0x07 0x02 0x01 0x01	0x10 0x02 0x27 0x11 0x00 0x65	0x42 0x02 0x03 0xE8 0x01 0xF4

Slave-Antwort:

Tabelle 103.

DP-V1-Header
0x5F 0x00 0x2F 0x0E

Leseanforderung des Masters:

Tabelle 104.

DP-V1-Header
0x5F 0x00 0x2F 0xF0

Slave-Antwort:

Tabelle 105.

DP-V1-Header	Antwortheader	Antwortwert
0x5E 0x00 0x2F 0x0E	0x07 0x82 0x01 0x01	0x01 0x44 0x01 0x00 0x02

Dies kann folgendermaßen erweitert werden:

Tabelle 106.

Feld	Inhalt
Antwortreferenz	0x07
Anforderungskennung	0x82 = Parameter ändern (nicht erfolgreich)
Achsennummer	0x01
Anzahl der Parameter	0x01
Format	0x44 = Fehler
Anzahl der Werte	0x01
Fehlerwert	0x00 0x02 = Untere oder obere Grenze unter-/überschritten

6.4.5 UNTERSTÜTZTE PARAMETER

Die OPTE3/E5-Karte unterstützt zahlreiche PNUs (Parameternummern) für azyklischen Datenzugriff. In diesem Kapitel werden die unterstützten PNUs beschrieben.

Tabelle 107. Beschreibung des PNU-Datentyps

Datentyp	Beschreibung
UINT	Vorzeichenlose 16-Bit-Ganzzahl
UINT[x]	Array mit vorzeichenlosen Ganzzahlen, x Elemente
INT	Vorzeichenbehaftete 16-Bit-Ganzzahl
INT[x]	Array mit vorzeichenbehafteten Ganzzahlen, x Elemente
BYTE[x]	Array mit vorzeichenlosen 8-Bit-Ganzzahlen, x Elemente
LONG	Vorzeichenlose 32-Bit-Ganzzahl
FLOAT	32-Bit-Fließkommazahl

Die Liste aller unterstützten PNUs ist in Tabelle 108 zu finden.

Tabelle 108. Unterstützte PNUs

PNU	Bedeutung	Datentyp	Beschreibung
915	Auswahlschalter für E/A-Daten im Einstellwerttelegramm	UINT[18]	Beschreibung der E/A-Einstellwertdaten. Schreibgeschützt.
916	Auswahlschalter für E/A-Daten im Istwerttelegramm	UINT[18]	Beschreibung der E/A-Istwertdaten. Schreibgeschützt.
918	Knotenadresse in PROFIBUS DP	UINT	Siehe Kapitel 5.1.
922	Telegrammauswahl	UINT	Verwendetes Telegramm. Siehe Tabelle 15.
923	Liste aller Parameter für Signale	UINT[x]	Siehe Kapitel 6.3.9.
930	Betriebsmodus	UINT	1 = Drehzahlregelmodus
944	Fehlermeldungs-zähler	UINT	Siehe Kapitel 6.4.6.
947	Fehlernummer	UINT[32]	
950	Skalierung des Fehlerpuffers	UINT[2]	
963	Ist-Baudrate von PROFIBUS DP	UINT	Siehe Tabelle 109.
964	Geräteidentifikation	UINT[6]	Siehe Tabelle 110.
965	Profilnummer	BYTE[2]	Byte 1 = 3 (PROFIdrive), Byte 2 = 41 (Version 4.1)
975	DO-Identifikation	UINT[7]	Siehe Tabelle 111.
980	Nummerierte Liste der definierten Parameter	UINT[46]	Liste der definierten Parameter im Array
981...999	Nummerierte Liste der definierten Parameter	UINT	Nicht verwendet
9900	Beschreibbarer einzelner Dummy-Parameter	UINT	Testparameter
9901	Beschreibbarer Dummy-Array-Parameter	UINT[8]	Array-Testparameter
10001	Parameter im Umrichter	UINT	Parameterkanal. Beispiel siehe Kapitel 6.4.4.7.
10100	Profil-Steuerwort (STW1)	UINT	Siehe Kapitel 6.3.3.
10101	Drehzahleinstellwert (NSOLL_A)	INT	Siehe Kapitel 6.3.5.
10102	Profil-Statuswort (ZSW1)	UINT	Siehe Kapitel 6.3.4.
10103	Drehzahlwert (NIST_A)	INT	Siehe Kapitel 6.3.6.

Tabelle 108. Unterstützte PNUs

PNU	Bedeutung	Datentyp	Beschreibung
10104	Gefilterter Ausgangsstrom (IAIST_GLATT)	INT	Siehe Tabelle 20.
10105	Gefilterter Wirkstrom (ITIST_GLATT)	INT	
10106	Gefilterte Wirkleistung (PIST_GLATT)	INT	
10107	Gefilterter Drehzahl-Istwert (NIST_A_GLATT)	INT	Siehe Kapitel 6.3.2.2.
10108	Umrichterstatus-/Fehlerwort (MELD_NAMUR)	UINT	Siehe Tabelle 21.
10109	Prozessdaten-Eingangswort	UINT[16]	Siehe Kapitel 6.9.
10110	Prozessdaten-Ausgangswort	UINT[16]	
10111	Physikalischer Referenzwert der Drehzahl	UINT	Motornenndrehzahl
10112	Nicht-Profil-Steuerwort	UINT	Siehe Kapitel 6.7.
10113	Nicht-Profil-Statuswort	UINT	
10114	Nicht-Profil-Drehzahleinstellwert	UINT	Siehe Kapitel 6.7.1.
10115	Nicht-Profil-Drehzahlistwert	UINT	
10116	Physikalischer Referenzwert des Motorstroms	UINT	Motornennstrom in 0,1 A
10117	Physikalischer Referenzwert der Leistung	UINT	Motornennleistung in W
10118	Fehlerspeicher löschen	UINT	Beim Beschreiben dieser PNU wird der Fehlerspeicher des Frequenzumrichters gelöscht.
10119	Fehlerspeicher auslesen	BYTE[40]	Fehlerspeicher als 8-Bit-Fehlercodes auslesen
10124	Betriebszeit	LONG	Betriebszeit in Sekunden
10125	Rückstellbare Betriebszeit	LONG	Rückstellbare Betriebszeit in Sekunden. Mit dem Wert 0 kann die Betriebszeit gelöscht werden.
10126	Energiezähler	FLOAT	Energiezähler in kWh
10127	Rückstellbarer Energiezähler	FLOAT	Rückstellbarer Energiezähler in kWh. Mit dem Wert 0 kann der rückstellbare Energiezähler gelöscht werden.
10200	Sicherheitssteuerwort 1 (S_STW1)	BYTE[2]	Siehe Betriebsanleitung zur VACON® NXP-Advanced-Sicherheitsoptionskarte.
10201	Sicherheitsstatuswort 1 (S_ZSW1)	BYTE[2]	
10202	Sicherheitssteuerwort 2 (S_STW2)	BYTE[4]	
10203	Sicherheitsstatuswort 2 (S_ZSW2)	BYTE[4]	
10204	Vacon-Sicherheitssteuerwort (VS_CW)	BYTE[6]	
10205	Vacon-Sicherheitsstatuswort (VS_SW)	BYTE[6]	
60022	Sicherheitstelegrammnummer	UINT	Parametrierte Sicherheitstelegrammnummer. 0 = Nicht verwendet
60044	Sicherheitsfehlermeldungs-zähler	UINT	Siehe Kapitel 6.4.6.
60047	Sicherheitsfehlernummer	UINT[64]	
60050	Skalierung des Sicherheitsfehlerpuffers	UINT[2]	

Tabelle 109. Kodierung von PNU 963 (Ist-Baudrate von PROFIBUS DP)

Wert	Bedeutung
0	9,6 Kbit/s
1	19,2 Kbit/s
2	93,75 Kbit/s
3	187,5 Kbit/s
4	500 Kbit/s
5	Nicht definiert
6	1.500 Kbit/s
7	3.000 Kbit/s
8	6.000 Kbit/s
9	12.000 Kbit/s
10	31,25 Kbit/s
11	45,45 Kbit/s

Tabelle 110. Struktur von PNU 964 (Geräteidentifikation)

Subindex	Inhalt	Wert
0	Hersteller	0x01BA = VACON®
1	Gerätetyp	0x0001 = Frequenzumrichter der Produktfamilie VACON® NX 0x0002 = Frequenzumrichter der Produktfamilie VACON® 100 0x0003 = Frequenzumrichter der Produktfamilie VACON® 20
2	Version (Software)	Variiert: z. B. 600(d) = 6.0
3	Firmware-Datum (Jahr)	JJJJ (dezimal)
4	Firmware-Datum (Tag/Monat)	TTMM (dezimal)
5	Anzahl der Umrichterobjekte (DO)	0x0001

Tabelle 111. Struktur von PNU 975 (DO-Identifikation)

Subindex	Inhalt	Wert
0	Hersteller	0x01BA = Vacon
1	DO-Typ	0x0003
2	Version (Software)	Variiert: z. B. 0x0600 = 6.0
3	Firmware-Datum (Jahr)	JJJJ (dezimal)
4	Firmware-Datum (Tag/Monat)	TTMM (dezimal)
5	PROFIdrive-DO-Typklasse	0x0001 = Achse
6	PROFIdrive-DO-Unterklasse 1	0x0001

6.4.6 PROFIDRIVE-FEHLERPUFFER

Der PROFIdrive-Fehlerpuffer kann verwendet werden, um die Umrichterfehler über PROFIBUS auszulesen. Der PROFIdrive-Fehlerpuffer besteht aus mehreren PNUs, die das PROFIdrive-Fehlersystem implementieren. Ein Überblick über den PROFIdrive-Fehlerpuffer wird in Abbildung 13 gezeigt.

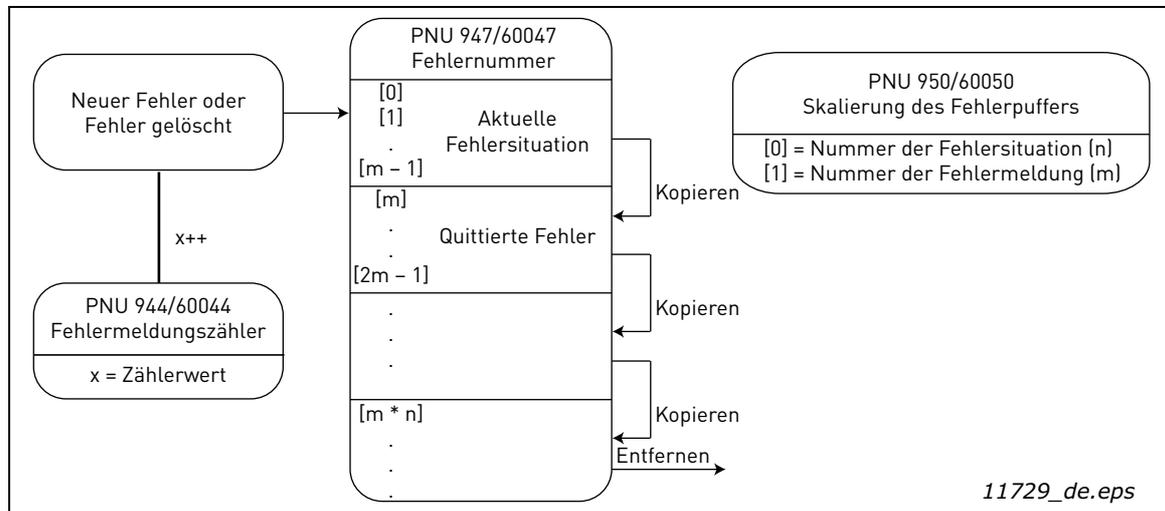


Abbildung 13. PROFIdrive-Fehlerpuffer

Die OPTE3/E5-Karte unterstützt zwei PROFIdrive-Fehlerpuffer, einen für Fehler des Frequenzumrichters und einen für sicherheitsbezogene Fehler. Die sicherheitsbezogenen Fehler werden in den Sicherheitsfehlerpuffer und die Fehlercodes in den normalen Fehlerpuffer aufgenommen. Die PNUs 944, 947 und 950 werden für den Puffer für die Frequenzumrichterfehler und die PNUs 60044, 60047 and 60050 für den Sicherheitsfehlerpuffer verwendet. Alle verwendeten PNUs sind in Tabelle 112 aufgelistet.

Tabelle 112. PROFIdrive-Fehlerpufferparameter

PNU	Bezeichnung	Erläuterung	Datentyp	Wert
944	Fehlermeldungs-zähler	Wird bei jeder Änderung des Fehlerpuffers erhöht	UINT16	-
947	Fehlernummer	Enthält die interne Fehlernummer für jede Fehlermeldung	UINT16[32]	-
950	Skalierung des Fehlerpuffers	Index 0: Die Anzahl der Fehlersituationen im Fehlerpuffer	UINT16[2]	4
		Index 1: Die Anzahl der Fehlermeldungen pro Fehlersituation		8
60044	Sicherheitsfehler-meldungs-zähler	Wird bei jeder Änderung des Sicherheitsfehlerpuffers erhöht	UINT16	-
60047	Sicherheitsfehler-nummer	32-Bit-Sicherheitsfehlercodes (2 Meldungen pro aktivem Fehler)	UINT16[64]	-
60050	Skalierung des Sicherheitsfehlerpuffers	Index 0: Die Anzahl der Fehlersituationen im Fehlerpuffer	UINT16[2]	8
		Index 1: Die Anzahl der Fehlermeldungen pro Fehlersituation		8

Die Fehlercodes für Fehlernummern PNU 947 sind direkt mit dem Fehlersystem des Frequenzumrichters (16 Bit) verknüpft. Die Definition dieser Fehlercodes ist in den applikationsspezifischen Handbüchern zu finden. Vier aktive Fehler können gleichzeitig angezeigt werden. Der Fehlerspeicher kann acht Fehler aufnehmen.

Die Fehlercodes der sicherheitsbezogenen Fehlernummer PNU 60047 sind 32 Bit lang. Jeder Fehler besteht aus zwei Meldungen des Fehlerpuffers. Daher beträgt die Anzahl der aktiven Fehlersituationen $8 / 2 = 4$. Der Sicherheitsfehlerspeicher kann acht Fehlersituationen aufnehmen.

Der Fehlercode ist definiert als

0xAABBCCDD, dabei gilt:

AA = Fehlerklasse

BB = Quelle

CC = Fehlernummer

DD = Zusätzliche Informationen

Die Definition dieser Fehlercodes ist in der Betriebsanleitung zur VACON® NXP-Advanced-Sicherheitsoptionskarte zu finden.

HINWEIS: Wenn kein Fehler aktiv ist, ist die aktive Fehlersituation (erste Fehlersituation) null.

6.5 DATENZUORDNUNG IN PROFIDRIVE 2.0

Die OPTE5/OPTE3-Optionskarte verwendet das PROFIdrive 2.0-Profil, wenn sie vom Master für die Verwendung von PPO-Typen zur Kommunikation konfiguriert wird. Die Implementierung ist nicht vollständig mit der PROFIdrive 2.0-Spezifikation konform.

PROFIdrive 2.0 wird von der OPTE5/OPTE3-Karte aus Gründen der Abwärtskompatibilität unterstützt. Die Implementierung ähnelt der für OPTC5/OPTC3.

HINWEIS: Die Standardtelegramme können nicht mit PROFIdrive 2.0 verwendet werden. Wenn PROFIdrive ausgewählt wird und Standardtelegramme eingesetzt werden, wird die PROFIdrive-Version 4.1 verwendet.

6.5.1 PROFIDRIVE 2.0-STEUERWORT

Tabelle 113.

CW		REF		PD1		PD2		PD3		PD4		PD5		PD6		PD7		PD8	

Steuerbefehl für die State Machine (siehe Abbildung 14). Die State Machine beschreibt den Gerätestatus und die mögliche Steuersequenz des Frequenzumrichters.

HINWEIS: Die Produktfamilie VACON® 100 unterstützt die FBDIN-Steuerwortbits nicht.

Das Steuerwort besteht aus 16 Bits, die folgende Bedeutungen haben:

Tabelle 114. Beschreibungen der Steuerwortbits

Bit	Beschreibung	
	Wert = 0	Wert = 1
0	STOPP 1 (Rampe)	EIN 1
1	STOPP 2 (Motorfreilauf)	EIN 2
2	STOPP 3 (Rampe)	EIN 3
3	BETRIEB SPERREN	FREIGEBEN
4	Keine Aktion	START
5	Keine Aktion	START
6	Keine Aktion	START
7	Keine Aktion	FEHLERQUITTIERUNG (0 -> 1)
8	Keine Aktion	Keine Aktion
9	Keine Aktion	Keine Aktion
10	Profibus-Steuerung deaktivieren	Profibus-Steuerung aktivieren
11	Feldbus-DIN1 = AUS	Feldbus-DIN1 = EIN
12	Feldbus-DIN2 = AUS	Feldbus-DIN2 = EIN
13	Feldbus-DIN3 = AUS	Feldbus-DIN3 = EIN
14	Feldbus-DIN4 = AUS	Feldbus-DIN4 = EIN
15	Feldbus-DIN5 = AUS	Feldbus-DIN5 = EIN

Mit Hilfe des Steuerwortes können die Start- und Stopp-Befehle an das Gerät übermittelt werden. Außerdem kann ein Fehler quittiert werden.

Tabelle 115. Befehle mit Steuerwort

Befehl	Steuerwort	Beschreibung
BETRIEB	047Fhex	Startet den Motor, wenn „Feldbus“ die aktive Steuerungsquelle ist.
STOPP 1	047Ehex	Stop by Ramp
STOPP 2	047Dhex	Stopp mit Motorfreilauf
STOPP 3	047Bhex	Stop by Ramp
BETRIEB SPERREN	0477hex	Stopp mit Motorfreilauf
FEHLER ZURÜCKSETZEN (FAULT RESET) (Schritt 1) FEHLER ZURÜCKSETZEN (FAULT RESET) (Schritt 2)	bit 7 = 0 bit 7 = 1	Steigende Flanke bis Bit 7

Wie oben gezeigt, gibt es mehrere Stopp-Modi. Die Auswahl des Modus hängt von der jeweiligen Betriebssituation ab.

HINWEIS: Beim Frequenzumrichter VACON® NX sind die Befehle „STOPP 1“ und „STOPP 3“ identisch. Außerdem sind die Befehle „STOPP 2“ und „BETRIEB SPERREN“ identisch.

Die Befehle „STOPP 1“ und „STOPP 3“ können nur verwendet werden, wenn der Motorregelungsmodus (P2.6.1) Frequenzregelung oder Drehzahlregelung ausgewählt **und** der Feldbus als Steuerplatz ausgewählt ist.

6.5.2 PROFIDRIVE 2.0-STATUSWORT

Tabelle 116.

SW	ACT	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6	PD7	PD8

Das Statuswort liefert Angaben sowie Meldungen zum aktuellen Status des Umrichters. Das Statuswort besteht aus 16 Bits, die folgende Bedeutungen haben:

Tabelle 117. Beschreibung der Statuswortbits

Bit	Beschreibung	
	Wert = 0	Wert = 1
0	Nicht bereit (anfänglich)	BEREIT 1**
1	Nicht bereit	BEREIT 2**
2	SPERREN	FREIGEBEN**
3	KEIN FEHLER	FEHLER AKTIV*
4	STOPP 2	KEIN STOPP 2**
5	STOPP 3	KEIN STOPP 3**
6	STARTFREIGABE	STARTSPERRE**
7	Keine Warnung	Warnung*
8	Sollwert ≠ Istwert	Sollwert = Istwert*
9	Feldbussteuerung AUS	Feldbussteuerung EIN*
10	Nicht verwendet	Nicht verwendet
11	Nicht verwendet	Nicht verwendet
12	FU gestoppt	In Betrieb*
13	FU nicht bereit	FU bereit*
14	Nicht verwendet	Nicht verwendet
15	Nicht verwendet	Nicht verwendet

* Kommt direkt vom Frequenzumrichter

** Bits der State Machine

6.6 PARAMETERZUGRIFF IN PROFIDRIVE 2.0

6.6.1 DP-V1 MIT PROFIDRIVE 2.0

Im PROFIdrive 2.0-Modus werden nur die folgenden Parameter über DP-V1 unterstützt:

- 918 (Knotenadresse)
- 963 (aktuelle Baudrate)
- 980 (nummerierte Liste der definierten Parameter)
- 10001 (Parameter vom Frequenzumrichter lesen)

In diesem Fall enthält der Parameter 980 die vier Elemente 918, 963, 10001 und 0.

Informationen zur Verwendung von DP-V1 mit PROFIdrive 2.0-Konfiguration sind in Kapitel 6.4 zu finden.

Bei Verwendung von PPO1, PPO2 und PPO5 wird das Feld PKW nur für den Zugriff auf die Parameter des Umrichters verwendet. Die im Feld PKW angegebene Parameternummer wird als Applikations-ID interpretiert und vom Frequenzumrichter gelesen bzw. dorthin geschrieben.

6.6.2 PARAMETERKANAL (PKW) IN PPO-TYPEN

Das Parameteranforderungsfeld ist in drei Unterfelder aufgeteilt:

- ID-Feld (2 Bytes)
- Indexfeld (2 Bytes)
- Wertfeld (4 Bytes)

Tabelle 119.

ID-Feld	Indexfeld	Wertfeld
---------	-----------	----------

Der Master übermittelt einen Auftrag zur Parameterverarbeitung, indem er im Feld PKW eine Anforderung sendet. Der Master wiederholt diese Anforderung, bis er eine Antwort vom Slave erhält. Der Slave wiederholt seine Antwort, bis er eine neue Anforderung vom Master erhält.

6.6.2.1 ID-Unterfeld

Das ID-Unterfeld besteht aus drei Unterabschnitten:

Tabelle 120.

ID-Feld, Byte 1					ID-Feld, Byte 2										
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Anforderungs-/Antworttyp				Nicht verwendet	Parameternummer (= ID-Nummer der Umrichterapplikation)										

Mögliche Anforderungs-/Antworttypen:

Tabelle 121.

Wert	Bedeutung in Anforderung	Bedeutung in Antwort
0	Keine Anforderung	Keine Antwort
1	Parameterwert lesen (Wort)	Parameterwert bereit (Wort)
2	Parameterwert schreiben (Wort)	Reserviert
3...6	Reserviert	Reserviert
7	Reserviert	Anforderung zurückgewiesen (+ Fehlercode)

Wenn eine Anforderung zurückgewiesen wird, wird einer der in der folgenden Tabelle aufgelisteten Fehlercodes zurückgegeben:

Tabelle 122.

Fehlercode	Beschreibung
0	Ungültiger Parameter
1	Parameter kann nur gelesen werden (z. B. Istwert)
2	Parameterwert liegt außerhalb des zulässigen Bereichs
17	Anforderung wurde vorübergehend zurückgewiesen (kann z. B. nur im STOPP-Status des Umrichters geändert werden)
18	Unbekannter Fehler
101	Unbekannter Anforderungstyp

6.6.2.2 Index-Unterfeld

Dieses Feld wird bei der PKW-Verarbeitung nicht verwendet. Es sollte immer auf 0 gesetzt werden.

6.6.2.3 Wert-Unterfeld

Das Wert-Unterfeld besteht aus zwei Worten, also vier Bytes:

Tabelle 123.

Datenwort 1 (HIGH)		Datenwort 2 (LOW)	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3

Beim Schreiben eines Parameters zum Umrichter müssen die zu schreibenden Daten vom Master in das Feld „Datenwort 2 (LOW)“ eingefügt werden.

Beim Lesen eines Parameters vom Umrichter wird die Antwort vom Slave in das Feld „Datenwort 2 (LOW)“ eingefügt.

Das Feld „Datenwort 1 (HIGH)“ ist null.

6.6.3 BEISPIELE

6.6.3.1 Lesen der Höchsfrequenz (ID = 102)

Der Master sendet die folgende PKW-Anforderung:

Tabelle 124.

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
0x10	0x66	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

Dies wird wie folgt interpretiert:

Tabelle 125.

Feld	Inhalt	Bedeutung
ID	0x1066	1 = Parameterwert lesen 0x066 = 102d (ID für Maximalfrequenz)
Index	0x0000	Keine Bedeutung
Wert	0x00000000	Keine Bedeutung

Unter der Annahme, dass der Frequenzumrichter auf eine Höchstfrequenz von 50,00 Hz eingestellt ist, lautet seine Antwort:

Tabelle 126.

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
0x10	0x66	0x00	0x00	0x00	0x00	0x13	0x88

Dies wird wie folgt interpretiert:

Tabelle 127.

Feld	Inhalt	Bedeutung
ID	0x1066	1 = Parameterwert steht bereit (Wort) 0x066 = 102d (ID für Maximalfrequenz)
Index	0x0000	Keine Bedeutung
Wert	0x00001388	0x1388 = 5000d (Maximalfrequenz = 50,00 Hz)

6.6.3.2 Schreiben des Steuerplatzes (ID = 125)

Der Master sendet die folgende PKW-Anforderung:

Tabelle 128.

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
0x20	0x7D	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x02

Dies wird wie folgt interpretiert:

Tabelle 129.

Feld	Inhalt	Bedeutung
ID	0x207D	2 = Parameterwert schreiben 0x07D = 125d (ID für Steuerplatz)
Index	0x0000	Keine Bedeutung
Wert	0x00000002	Der zu schreibende Wert ist 2

Wenn das Schreiben erfolgreich ist, antwortet der Slave wie folgt:

Tabelle 130.

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
0x10	0x7D	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

Dies wird wie folgt interpretiert:

Tabelle 131.

Feld	Inhalt	Bedeutung
ID	0x1066	1 = Parameterwert steht bereit (Wort) 0x07D = 125d (ID für Steuerplatz)
Index	0x0000	Keine Bedeutung
Wert	0x00000000	Keine Bedeutung

6.7 DATENZUORDNUNG IM BYPASSBETRIEB

Im Bypassbetrieb werden für das Steuerwort- und das Statuswortfeld in Prozessdaten nicht die PROFIdrive-Bitdefinitionen verwendet. Stattdessen werden die internen Bitdefinitionen für das Steuerwort und das Statuswort herangezogen. Diese Definitionen können sich je nach verwendeter Applikation unterscheiden.

Die Steuer- und Statuswortdefinitionen in den Standardapplikationen sind in Kapitel 11 zu finden. Die neuesten Informationen und spezielle Applikationen können dem jeweiligen Applikationshandbuch entnommen werden.

6.7.1 EINSTELL- UND ISTWERTE IM BYPASSBETRIEB

Im Bypassbetrieb beträgt der zulässige Bereich für die Einstell- und Istwerte 0 bis 10.000, was 0,00 bis 100,00 % entspricht.

Die gewünschte Drehrichtung wird mit Bit 1 des Steuerworts festgelegt. Die Istrichtung wird mit Bit 2 des Statusworts angegeben.

6.8 DATENZUORDNUNG IM ECHOBETRIEB

Im Echobetrieb werden die vom Feldbus-Master gesendeten Meldungen vom Slave zurückgeechoet. Die Daten werden vom Slave oder Frequenzumrichter nicht verarbeitet.

Tabelle 132.

Master an Slave		Slave an Master (Feld)
PKW-Anforderung*	-->	PKW-Antwort*
Steuerwort	-->	Statuswort
Einstellwert	-->	Istdrehzahl
Prozessdaten 1 bis 16*	-->	Prozessdaten 1 bis 16*

* Sofern in der ausgewählten E/A-Konfiguration vorhanden.

6.9 PROZESSDATENZUORDNUNG

Die Prozessdatenelemente werden vom Feldbus unverändert direkt an die Applikation gesendet. Deshalb müssen Zuordnung und Verwendung der Prozessdaten in der Applikation konfiguriert werden.

Die Parameter und Standardwerte für die Prozessdatenzuordnung werden in Kapitel 10 beschrieben. Die neuesten Informationen können dem jeweiligen Applikationshandbuch entnommen werden.

7. PROFISAFE

Die OPTE3/E5-Karte unterstützt eine Black-Channel-PROFIsafe-Schnittstelle über PROFIBUS zur Advanced-Sicherheitsoptionskarte, um Sicherheitsfunktionen zu unterstützen. In diesem Kapitel wird PROFIsafe nur kurz vorgestellt. Näherer Informationen finden Sie in der Betriebsanleitung zur VACON® NXP-Advanced-Sicherheitsoptionskarte.

HINWEIS: Diese Funktionen stehen ab OPTE3/E5-Version 006 zur Verfügung. Verwenden Sie außerdem eine .GSD-Datei der Version „2“ oder höher.

7.1 ÜBERSICHT

Die folgende Abbildung zeigt einen Überblick zum PROFIsafe-System, wenn PROFIsafe über PROFIBUS verwendet wird.

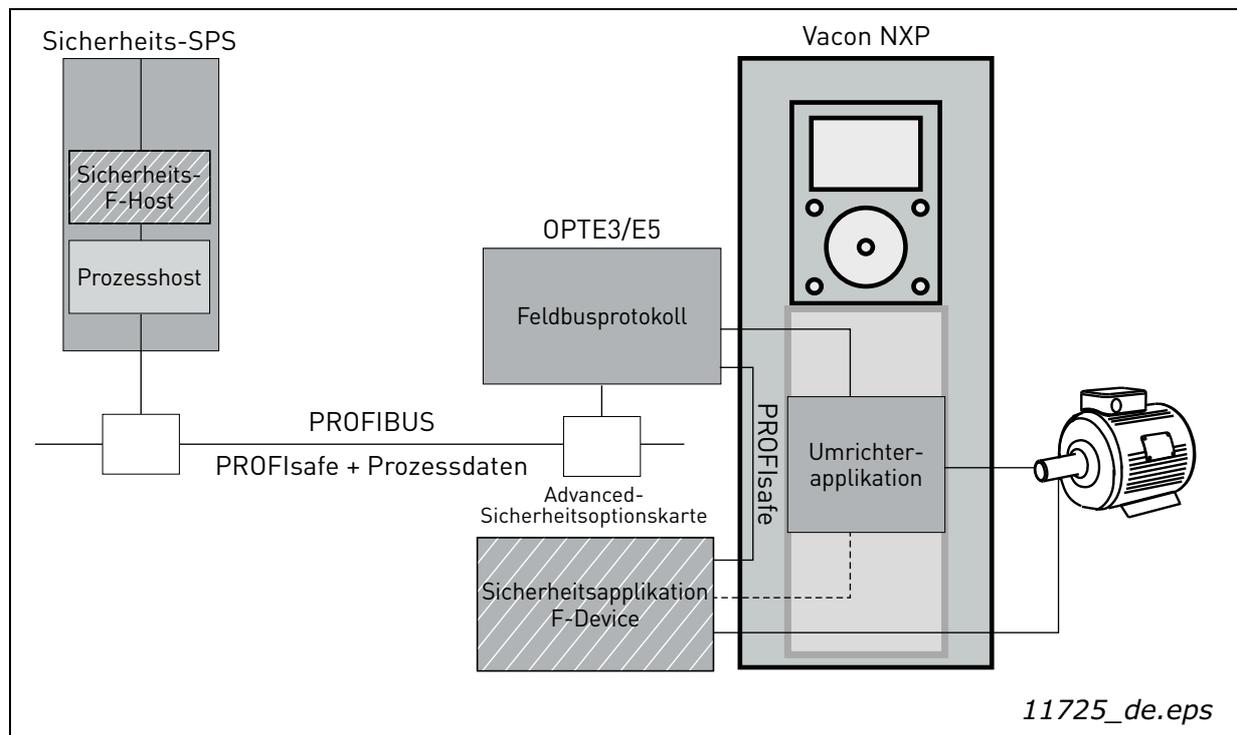


Abbildung 15. PROFIsafe-Systemüberblick

Die PROFIBUS-Optionskarte (OPTE3/E5) kommuniziert mit der Sicherheits-SPS über PROFIBUS. Dabei werden PROFIsafe-Daten und nicht sichere Prozessdaten ausgetauscht. Die PROFIBUS-Optionskarte extrahiert die Prozessdaten und das Sicherheitstelegramm aus der empfangenen Meldung und leitet die beiden Komponenten weiter. Die Prozessdaten werden an die Umrichterapplikation gesendet und das Sicherheitstelegramm an die Advanced-Sicherheitsoptionskarte.

Die Advanced-Sicherheitsoptionskarte empfängt bzw. sendet die PROFIsafe-Sicherheitstelegramme und implementiert die konfigurierten Sicherheitsfunktionen.

Außerdem kann die Advanced-Sicherheitsoptionskarte direkt mit der Umrichterapplikation interagieren, die Sie so parametrieren können, dass sie auf Sicherheitsfunktionen reagiert.

Weitere Details finden Sie in der Betriebsanleitung zur VACON® NXP-Advanced-Sicherheitsoptionskarte.

7.2 PROFIDRIVE IN PROFISAFE

Die VACON®-Advanced-Sicherheitsoptionskarte unterstützt drei Sicherheitstelegramme mit sowohl „PROFIdrive in PROFIsafe“- als auch herstellerspezifischen Funktionen. Dabei handelt es sich um die Standardtelegramm 30 und 31 sowie das Vacon-spezifische Telegramm 58000. Der Inhalt (Signale) dieser Telegramme wird in Tabelle 133 beschrieben.

Tabelle 133. Unterstützte Sicherheitstelegramme

Telegramm	Sollwert	Istwert
30	S_STW1	S_ZSW1
31	S_STW2	S_ZSW2
58000	VS_CW	VS_SW

Nähere Informationen zu den Definitionen der Sicherheitssignalbits und den zugehörigen Sicherheitsfunktionen sowie zur Zuordnung von PROFIsafe-Daten zu PROFIBUS finden Sie in der Betriebsanleitung zur VACON® NXP-Advanced-Sicherheitsoptionskarte.

8. PROFIBUS DP-DIAGNOSE

PROFIBUS DP definiert mehrere Methoden zur Meldung von Status- und Diagnoseinformationen. In der folgenden Abbildung wird ein Überblick über die definierten und von der OPTE3/E5-Karte unterstützten Diagnosemethoden gezeigt.

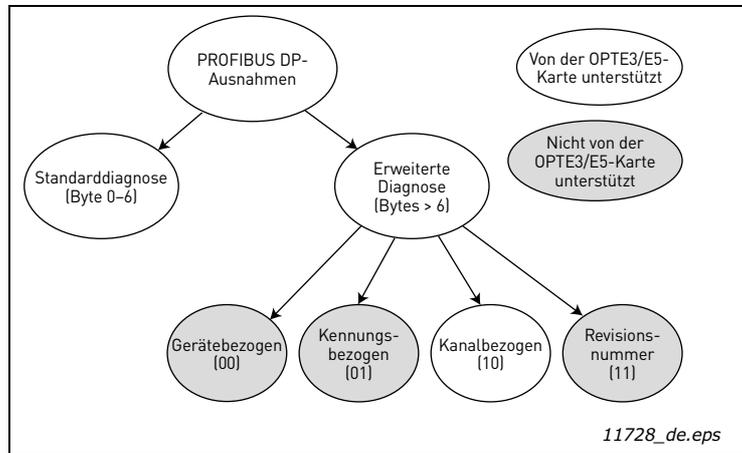


Abbildung 16. Überblick zur PROFIBUS DP-Diagnose

8.1 STANDARDDIAGNOSE

Die Standarddiagnose besteht aus den ersten 6 Bytes jeder Diagnosemeldung in PROFIBUS DP. Die Diagnoseinformationen beziehen sich auf Kommunikation, Geräteidentifikation, Bereitschaft, Watchdogs und Parametrierungs-/Konfigurationsfehler. Die Bitfelder werden in der folgenden Tabelle beschrieben.

Tabelle 134. Beschreibung der Standarddiagnosemeldung

Byte	Bit	Name	Beschreibung
1	0	Diag.Station_Non_Existent	1 = Slave ist nicht vorhanden
	1	Diag.Station_Not_Ready	1 = Slave ist nicht für Datenaustausch bereit
	2	Diag.Cfg_Fault	1 = Konfigurationsdaten des Slave stimmen nicht überein
	3	Diag.Ext_Diag	0 = Slave sendet nur Standarddiagnosedaten (6 Bytes) 1 = Slave meldet schwerwiegende Fehler, in der Regel mit erweiterten Diagnosedaten
	4	Diag.Not_Supported	Slave unterstützt die erforderliche Funktion nicht
	5	Diag.Invalid_Slave_Response	0 = Vom Slave gesetzt 1 = Vom Master im Fehlerfall gesetzt
	6	Diag.Prm_Fault	Slave wurde falsch parametriert
	7	Diag.Master_Lock	Slave wurde von einem anderen Master parametriert

Tabelle 134. Beschreibung der Standarddiagnosemeldung

Byte	Bit	Name	Beschreibung
2	0	Diag.Prm_Req	1 = Slave fordert Parametrierung an
	1	Diag.Stat_Diag	1 = Slave kann keine gültigen Diagnosedaten liefern Master wiederholt die Diagnoseanforderungen im Datenaustauschmodus, bis dieses Bit gesetzt wird (0) Nur in der Anlaufphase eines Slave gültig
	2	DP	Immer auf 1 gesetzt
	3	Diag.WD_On	1 = Slave meldet überschrittene Watchdog-Zeit
	4	Diag.Freeze_Mode	1 = Slave befindet sich im FREEZE-Modus
	5	Diag.Sync_Mode	1 = Slave befindet sich im SYNC-Modus
	6	Reserviert	
	7	Diag.Deactivated	1 = Diagnose deaktiviert
3	0...6	Reserviert	
	7	Diag.Ext_Diag_Overflow	1 = Diagnosedaten des Slave überschreiten Puffergröße
4	0...7	Diag_Master_Add	0-125: Adresse des Masters, der den Slave parametriert hat 126-254: Nicht zulässig 255: Nicht parametriert
5	0...7	Ident_Number (High)	Höherwertiges Byte der Kennnummer des Slave
6	0...7	Ident_Number (Low)	Niederwertiges Byte der Kennnummer des Slave

8.2 KANALBEZOGENE DIAGNOSE

Die kanalbezogene Diagnose wird bei der OPTE3/E5-Karte zur Meldung von PROFISafe-Fehlern verwendet.

Tabelle 135. Beschreibung der erweiterten Diagnosemeldung

Byte	Bit	Name	Beschreibung
1	0...5	Identifizier_Number	Steckplatz der Diagnose (1)
	6...7	Auswahl	2 = Kanalbezogene Diagnose
2	0...5	Channel_Number	Kanal der Diagnose (0)
	6...7	Input_Output_Selection	3 = Eingang und Ausgang
3	0...4	Error_Type	16 bis 31, herstellenspezifisch
	5...7	Channel_Type	0 = unspezifisch, kann für jeden Typ verwendet werden

Die OPTE3/E5-Karte verfügt über einen Kanal pro Modul, so dass der Fehler immer für Kanal 0 gemeldet wird. Da Sicherheitsmodule immer in den ersten Steckplatz eingesetzt werden müssen (siehe Kapitel 5.3), ist der Steckplatz dieser sicherheitsbezogenen Diagnosefehler stets 1.

Die Diagnosefehler 0 bis 15 sind vordefiniert oder von PROFIBUS reserviert. Die Fehler 16 bis 31 sind herstellerspezifisch. Diese Fehlercodes werden mit .GSD-Einträgen definiert. Die Einträge werden in der folgenden Tabelle beschrieben.

Tabelle 136. Herstellerspezifische Kanaldiagnose-Fehlercodes

Fehlertyp	Kanaldiagnosemeldung	Beschreibung
16	PROFIsafe antwortet nicht	Verwendete Sicherheitskonfiguration kann nicht verifiziert werden.
17	Abweichendes Sicherheitsmodul	Anderes oder kein Sicherheitstelegramm wird verwendet.
18	Abweichende PROFIsafe-Konfiguration	F-Parameter stimmen nicht überein.

PROFIsafe antwortet nicht: Die Verbindung zwischen der PROFIBUS-Optionskarte und der Advanced-Sicherheitsoptionskarte kann nicht hergestellt werden. Überprüfen Sie die Anschlüsse der Optionskarten und die Firmware-Versionen.

Abweichendes Sicherheitsmodul: Das vom PROFIBUS-Master konfigurierte Sicherheitstelegramm unterscheidet sich von dem auf der Advanced-Sicherheitsoptionskarte konfigurierten. Diese Einstellungen müssen übereinstimmen.

Abweichende PROFIsafe-Konfiguration: Die F-Parameter unterscheiden sich zwischen dem PROFIBUS-Master und der Advanced-Sicherheitsoptionskarte. Vergleichen Sie alle F-Parameter und den F_Par_CRC-Wert der Advanced-Sicherheitsoptionskarte und des PROFIBUS-Masters.

9. ANHANG 1: FELDBUSPARAMETRIERUNG

In diesem Kapitel wird kurz beschrieben, wie der Frequenzumrichter parametrieren muss, damit der Motor über den Feldbus gesteuert werden kann. Diese Anleitungen gelten für einige grundlegende Applikationen. Weitere Informationen können dem jeweiligen Applikationshandbuch entnommen werden.

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

HINWEIS: Als Motorregelungsmodus sollte ein für den verwendeten Prozess und das Profil geeigneter Modus ausgewählt werden.

9.1 FELDBUSSTEUERUNG UND SOLLWERTAUSWAHL

In den folgenden Tabellen sind einige der für die Feldbussteuerung relevanten Parameter für Frequenzumrichter der Produktfamilie VACON® 100 sowie für VACON® NXP, VACON® 20 und VACON® 20X aufgelistet, die in Standardapplikationen eingesetzt werden. Nähere Informationen und Aktualisierungen können dem jeweiligen Applikationshandbuch entnommen werden.

Die Parameter können mithilfe der Steuertafel des Frequenzumrichters, mit PC-Tools oder unter Verwendung des Feldbusprotokolls gelesen und geschrieben werden. Informationen zum Schreiben über den Feldbus finden Sie im feldbuspezifischen Handbuch.

Tabelle 137. Feldbusparametrierung für die Produktfamilie VACON® 100 (Standardapplikation)

Parametername	ID	Wert	Werkseinst.	Steuertafel- struktur
Steuerungsmodus	600	0 = Frequenz 1 = Drehzahl 2 = Drehmoment	0	P3.1.2.1
Fernsteuerungsplatz	172	1=Feldbussteuerung	0	P3.2.1
Ort/Fern	211	0 = Fern	0	P3.2.2
Feldbus Sollw.wahl	122	3 = Feldbus	3	P3.3.1.10
Steuernder Feldbus	2539	1 = Automatisch 2 = Steckplatz D 3 = Steckplatz E	1	P5.13.1

Tabelle 138. Feldbusparametrierung für VACON® 20 (Standardapplikation)

Parametername	ID	Wert	Werkseinst.	Steuertafel- struktur
Steuerungsmodus	600	0 = Frequenz 1 = Drehzahl 2 = Drehmoment	0	P1.8
Fernsteuerungsplatz 1, Auswahl	172	1 = Feldbussteuerung	0	P2.1
Ort/Fern	211	0 = Fern	0	P2.5
Fernsteuerungsplatz 1, Frequenzsollwert-Auswahl	122	3 = Feldbus	7	P3.3

Tabelle 139. Felddbusparametrierung für VACON® 20X (Universalapplikation)

Parametername	ID	Wert	Werkseinst.	Steuertafelstruktur
Motorregelungsmodus	600	0 = Frequenz 1 = Drehzahl	0	P8.1
Steuerplatzauswahl	125	2 = Felddbus	0	P1.11
Frequenzsollw.wahl	1819	5 = Felddbus	0	P1.12

Tabelle 140. Felddbusparametrierung für VACON® NXP (Universalapplikation)

Parametername	ID	Wert	Werkseinst.	Steuertafelstruktur
Motorregelungsmodus	600	0 = Frequenz 1 = Drehzahl 2 = Drehmoment	0	P2.6.1
Steuerplatzauswahl	125	3 = Felddbus	1	P3.1
Frequenzsollw.wahl	122	9 = Felddbus	3	P2.1.13

9.2 REAKTION AUF FELDBUSFEHLER

Bei einem Felddbusfehler (Verbindungsunterbrechung usw.) wird ein Felddbusfehler ausgelöst. Dieser Fehler kann in der Applikation so parametrierung werden, dass die gewünschte Antwort erfolgt. Beachten Sie immer das Handbuch der jeweiligen Applikation, da sich die Antworten zwischen den Applikationen unterscheiden. Die in den Standardapplikationen gebräuchlichen Fehlerreaktionen sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Tabelle 141. Antwort auf Felddbusfehler bei VACON®-Frequenzumrichtern

ID	Frequenzumrichter	Wert	Werkseinst.	Steuertafelstruktur
733	Produktfamilie VACON® 100	0 = Keine Aktion 1 = Alarm	3	P3.9.1.6
	VACON® 20	2 = Alarm + Festdrehzahl 3 = Fehler: Stoppfunktion 4 = Fehler: Motorfreilauf		P13.19
	VACON® 20 X	0 = Keine Aktion 1 = Warnung 2 = Fehler	2	P9.15
	VACON® NXP	0 = Keine Aktion 1 = Warnung 2 = Fehler: Stoppfunktion 3 = Fehler: Motorfreilauf	2	P2.7.22

10. ANHANG 2: FELDBUS-PROZESSDATENZUORDNUNG UND -SKALIERUNG

Tabelle 142. Feldbus-Prozessdatenauswahl in der Steuertafelstruktur für VACON®-Frequenzumrichter

Parametername	ID	Steuertafelstruktur			
		Produktfamilie VACON® 100	VACON® NXP**	VACON® 20	VACON® 20 X/CP
FB DataOut 1 Ausw	852	P3.6.1	P2.13.3	P10.1	P11.1
FB DataOut 2 Ausw	853	P3.6.2	P2.13.4	P10.2	P11.2
...
FB DataOut 8 Ausw	859	P3.6.8	P2.13.10	P10.8	P11.8
FB DataOut 9 Ausw*	*	-	*	-	-
FB DataOut 10 Ausw*	*	-	-	-	-
...	...	-	...	-	-
FB DataOut 16 Ausw*	*	-	-	-	-

* Nur in Applikationen, die schnelle Kommunikation unterstützen

** Universalapplikation

Tabelle 143. Standard-Prozessdatenzuordnung für die Produktfamilie VACON® 100 sowie VACON® NXP

Produktfamilie VACON® 100					VACON® NXP				
PD	Zugeordnete Applikationsdaten	ID	Einheit	Skalierung	PD	Zugeordnete Applikationsdaten	ID	Einheit	Skalierung
1	Ausgangsfrequenz	1	Hz	0,01 Hz	1	Ausgangsfrequenz	1	Hz	0,01 Hz
2	MotDrehzahl	2	UpM	1 U/min	2	MotDrehzahl	2	UpM	1 U/min
3	Motorstrom	3	A	Variiert*	3	Motorstrom	45	A	0,1 A
4	Motordrehmoment	4	%	0,1 %	4	Motordrehmoment	4	%	0,1 %
5	Motorleistung	5	%	0,1 %	5	Motorleistung	5	%	0,1 %
6	Motorspannung	6	V	0,1 V	6	Motorspannung	6	V	0,1 V
7	DC-Zwischenkreisspannung	7	V	1 V	7	DC-Zwischenkreisspannung	7	V	1 V
8	Letzter aktiver Fehlercode	37	-	-	8	Letzter aktiver Fehlercode	37	-	-

* Skalierung basiert auf Nennleistung des Umrichters. Die Skalierung kann Tabelle 41 entnommen werden.

Tabelle 144. Standard-Prozessdatenzuordnung für VACON® 20 X/CP und VACON® 20

VACON® 20 X/CP					VACON® 20				
PD	Zugeordnete Applikationsdaten	ID	Einheit	Skalierung	PD	Zugeordnete Applikationsdaten	ID	Einheit	Skalierung
1	Ausgangsfrequenz	1	Hz	0,01 Hz	1	Frequenzsollwert	25	Hz	0,01 Hz
2	MotDrehzahl	2	UpM	1 U/min	2	Ausgangssollwert	1	Hz	0,01 Hz
3	Motorstrom	3	A	Variiert*	3	MotDrehzahl	2	UpM	1 U/min
4	Motordrehmoment	4	%	0,1 %	4	Motorspannung	6	V	0,1 V
5	Motorleistung	5	%	0,1 %	5	Motordrehmoment	4	%	0,1 %
6	Motorspannung	6	V	0,1 V	6	Motorstrom	3	A	Variiert*
7	DC-Zwischenkreisspannung	7	V	1 V	7	Motorleistung	5	%	0,1 %
8	Letzter aktiver Fehlercode	37	-	-	8	DC-Zwischenkreisspannung	7	V	1 V

* Skalierung basiert auf Nennleistung des Umrichters. Die Skalierung wird in Tabelle 145 gezeigt.

Tabelle 145. Stromskalierung auf Basis der Nennleistung

Nennleistung	Stromskalierung
< 5 kW	0,01 A
5 – 100 kW	0,1 A
> 100 kW	1 A

11. ANHANG 3: DEFINITION DES VACON-STEUER-/STATUSWORTS

11.1 BESCHREIBUNG DES STEUERWORTS

Das Vacon-Steuerwort besteht aus 32 Bits. Diese Steuerdaten sind in zwei Worte unterteilt: FBFixedControlWord besteht aus den ersten 16 Bits und FBGeneralControlWord aus den restlichen 16.

Die Funktionalität von FBFixedControlWord ist in den VACON[®]-Standardapplikationen fest, diejenige von FBGeneralControlWord ist dagegen applikationsspezifisch und kann sich selbst zwischen VACON[®]-Standardapplikationen unterscheiden.

Die Bitdefinitionen von FBFixedControlWord werden in Tabelle 146 beschrieben. Beachten Sie, dass einige Bits des Steuerworts beim Frequenzumrichter VACON[®] NXP geändert wurden. Diese Änderungen werden in Tabelle 147 beschrieben. Nicht verwendete Bits müssen auf 0 gesetzt werden.

Tabelle 146. Definition von FBFixedControlWord

Bit	Funktion	Wert	Beschreibung
0	Start/Stopp	0	Stoppanforderung vom Feldbus
		1	Freigabeanforderung vom Feldbus
1	Richtung	0	Angeforderte Richtung ist „VORWÄRTS“
		1	Angeforderte Richtung ist „RÜCKWÄRTS“
2	Fehlerquittierung	0	Keine Aktion
		1	Steigende Flanke (0 → 1) setzt aktive Fehler, Alarmer und Informationen zurück
3	Stopp-Modus 1	0	Stopp-Modus ist unverändert
		1	Stopp-Modus wurde in „Rampe“ geändert
4	Stopp-Modus 2	0	Normale Verzögerungsrampenzeit
		1	Verzögerungsrampe ist kürzer als normal eingestellt
5	Schnelle Rampenzeit	0	Normale Verzögerungsrampenzeit
		1	Verzögerungsrampe ist kürzer als normal eingestellt
6	Einstellwert halten	0	Änderungen des Einstellwerts über den Feldbus (FB-Drehzahl Sollwert) werden von der Applikation berücksichtigt
		1	Änderungen des Einstellwerts über den Feldbus (FB-Drehzahl Sollwert) werden von der Applikation nicht berücksichtigt
7	Einstellwert auf 0	0	Als Feldbus-Einstellwert wird der FB-Drehzahl Sollwert verwendet
		1	Feldbus-Einstellwert wird in 0 geändert
8	Feldbussteuerung anfordern	0	Im Umrichter konfigurierter Steuerplatz wird verwendet (unverändert)
		1	Steuerplatz wird in Feldbussteuerung geändert
9	Feldbus-Sollwert anfordern	0	Im Umrichter konfigurierte Einstellwertquelle wird verwendet (unverändert)
		1	Quelle für Einstellwert wird in Feldbus geändert
10	Tippen 1	0	Keine Aktion
		1	Tippanforderung mit Tippen-Sollwert 1

Tabelle 146. Definition von FBFixedControlWord

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

Tabelle 147. FBFixedControlWord-Änderungen beim VACON® NXP

Bit	Funktion	Wert	Beschreibung
3	Felddbus DIN 1	0	Felddbus DIN 1 aus
		1	Felddbus DIN 1 ein
4	Felddbus DIN 2	0	Felddbus DIN 2 aus
		1	Felddbus DIN 2 ein
5	Felddbus DIN 3	0	Felddbus DIN 3 aus
		1	Felddbus DIN 3 ein
6	Felddbus DIN 4	0	Felddbus DIN 4 aus
		1	Felddbus DIN 4 ein
7	Felddbus DIN 5	0	Felddbus DIN 5 aus
		1	Felddbus DIN 5 ein

11.2 UNTERSTÜTZTE STEUERWORTBITS BEI VACON®-FREQUENZUMRICHTERN

In der folgenden Tabelle werden die von den verschiedenen Umrichtern unterstützten Steuerwortbits beschrieben. Beachten Sie, dass diese Tabelle nur für VACON®-Standardapplikationen gilt. Beachten Sie stets das applikationsspezifische Handbuch.

Tabelle 148. FBFixedControlWord-Bitunterstützung der verschiedenen VACON®-Frequenzumrichter

Bit	Funktion (x)	Funktion (o)	Produktfamilie VACON® 100	VACON® NXP	VACON® 20	VACON® 20 X/CP
0	Start/Stopp		x	x	x	x
1	Richtung		x	x	x	x
2	Fehlerquittierung		x	x	x	x
3	Stopp-Modus 1	FBDIN 1	x	o		x
4	Stopp-Modus 2	FBDIN 2	x	o		x
5	Schnelle Rampenzeit	FBDIN 3	x	o	x	x
6	Einstellwert halten	FBDIN 4	x	o		x
7	Einstellwert auf 0	FBDIN 5	x	o		x

Tabelle 148. FBFixedControlWord-Bitunterstützung der verschiedenen VACON®-Frequenzumrichter

Bit	Funktion (x)	Funktion (o)	Produktfamilie VACON® 100	VACON® NXP	VACON® 20	VACON® 20 X/CP
8	Feldbussteuerung anfordern		x	x		x
9	Feldbus-Sollwert anfordern		x	x		x
10	Tippen 1		x			
11	Tippen 2		x			
12	Erzw.Stopp		x			x
13-15	Reserviert					

x = Funktionen basierend auf Tabelle 146
o = Funktionen basierend auf Tabelle 147

11.3 BESCHREIBUNG DES STATUSWORTS

Das Vacon-Statuswort besteht aus 32 Bits. Diese Statusdaten sind in zwei Worte unterteilt: FBFixedStatusWord besteht aus den ersten 16 Bits und FBGeneralStatusWord aus den restlichen 16.

Die Funktionalität von FBFixedStatusWord ist in den Vacon-Standardapplikationen fest, diejenige von FBGeneralStatusWord ist dagegen applikationsspezifisch und kann sich selbst zwischen Vacon-Standardapplikationen unterscheiden.

Die Bitdefinitionen von FBFixedStatusWord werden in der folgenden Tabelle beschrieben. Nicht verwendete Bits werden auf Null gesetzt.

Tabelle 149. Definition von FBFixedStatusWord

Bit	Funktion	Wert	Beschreibung
0	Bereit	0	Umrichter ist nicht bereit
		1	Umrichter ist betriebsbereit
1	Betrieb	0	Motor läuft nicht
		1	Motor läuft
2	Richtung	0	Motor läuft im Uhrzeigersinn
		1	Motor läuft gegen den Uhrzeigersinn
3	Fehler (Fault)	0	Kein Fehler aktiv
		1	Aktiver Fehler im Umrichter
4	Warnung	0	Keine Warnung aktiv
		1	Aktive Warnung im Umrichter
5	Am Sollwert	0	Motor läuft nicht mit Drehzahlsollwert
		1	Motor läuft mit Drehzahlsollwert
6	Stillstand	0	Motor befindet sich nicht im Stillstand
		1	Motor dreht sich nicht
7	Fluss bereit	0	Motor wird nicht magnetisiert
		1	Motor wird magnetisiert
8	Info	0	Keine Info aktiv
		1	Aktive Info im Frequenzumrichter vorhanden
9-15	Reserviert		

11.4 STATUSWORTBIT-UNTERSTÜTZUNG VON VACON®-FREQUENZUMRICHTERN

In der folgenden Tabelle werden die von den verschiedenen Umrichtern unterstützten Statuswortbits beschrieben. Beachten Sie, dass diese Tabelle nur für VACON®-Standardapplikationen gilt. Beachten Sie stets das applikationsspezifische Handbuch.

Tabelle 150. FBFixedStatusWord-Bitunterstützung der verschiedenen VACON®-Frequenzumrichter

Bit	Funktion	Produktfamilie VACON® 100	VACON® NXP	VACON® 20	VACON® 20 X/CP
0	Bereit	x	x	x	x
1	Betrieb	x	x	x	x
2	Richtung	x	x	x	x
3	Fehler (Fault)	x	x	x	x
4	Warnung	x	x	x	x
5	Am Sollwert	x	x	x	x
6	Stillstand	x	x		x
7	Fluss bereit	x	x		
8	Info	x			
9–15	Reserviert				

x = Funktionen basierend auf Tabelle 149

11.5 ÜBERWACHEN DES STEUER- UND STATUSWORTES BEI VACON®-FREQUENZUMRICHTERN

In den folgenden Tabellen wird beschrieben, wie auf das Steuer- und Statuswort der verschiedenen Frequenzumrichter über die Steuertafel oder mit PC-Tool zugegriffen werden kann.

Tabelle 151. Steuertafelstruktur für Steuer- und Statusworte

Signal	Produktfamilie VACON® 100	VACON® NXP	VACON® 20	VACON® 20 X/CP
FBFixedControlWord	V2.12.1 (niederwertiges Wort)	V1.24.1*	–	–
FBGeneralControlWord	V2.12.1 (höherwertiges Wort)	–	–	–
FBFixedStatusWord	V2.12.11 (niederwertiges Wort)	V1.24.16*	V3.1	–
FBGeneralStatusWord	V2.12.11 (niederwertiges Wort)	V1.24.3*	V3.2	–

* Nur Advanced-Applikation

NCDrive

- Ansicht -> Betriebsdaten
- Typ: Firmware

Tabelle 152. Zugriff auf Steuer- und Statusworte mit PC-Tool

Signal	VACON® NCDrive	VACON® Live		
	VACON® NXP	Produktfamilie VACON® 100	VACON® 20	VACON® 20 X/CP
FBFixedControlWord	FBFixedControlWord	FB Steuerwort (niederwertiges Wort)	–	–
FBGeneralControlWord	FBGeneralControlWord	FB Steuerwort (höherwertiges Wort)	–	–
FBFixedStatusWord	MCStatus	FB Status Word (niederwertiges Wort)	Umrichter- Statuswort	–
FBGeneralStatusWord	FBGeneralStatusWord	FB Status Word (höherwertiges Wort)	Applikations- Statuswort	–

12. ANHANG 4: KOMMUNIKATIONSMODI DER FELDBUS-OPTIONSKARTE

Die Feldbus-Optionskarte kann auf verschiedene Kommunikationsmodi eingestellt werden. Folgende Modi sind verfügbar:

- Normalmodus für die gebräuchlichsten Konfigurationen. 8 Prozessdatenelemente.
- Erweiterter Normalmodus für Konfigurationen, die 16 Prozessdatenelemente erfordern.
- Schneller Modus mit geringer Prozessdatenlatenz. 16 Prozessdatenelemente.
- Schneller Sicherheitsmodus mit sicherem „Black Channel“ und geringer Prozessdatenlatenz. 16 Prozessdatenelemente.
- Schneller PROFIBUS-Modus für die Abwärtskompatibilität. 8 Prozessdatenelemente.

Die schnellen Kommunikationsmodi können aktiviert werden, um die Verzögerungen bei der Datenübertragung zwischen Feldbus und Applikation zu minimieren.

Beachten Sie, dass der alte schnelle PROFIBUS-Modus zwar immer noch unterstützt wird, aber aufgrund bestimmter Einschränkungen nicht für Neuinstallationen empfohlen wird.

12.1 ANFORDERUNGEN VON KOMMUNIKATIONSMODI

In der folgenden Tabelle werden die erforderlichen Komponenten für die verschiedenen Kommunikationsmodi beschrieben:

Tabelle 153. Anforderungen der verschiedenen Feldbus-Kommunikationsmodi

	Schneller Modus/ Erweiterter Normalmodus	Schneller Sicherheitsmodus	Schneller PROFIBUS-Modus
Steuerkarte	NXP (Seriennr. 761 oder höher)	NXP (Seriennr. 761 oder höher)	NXP (Seriennr. 561 oder höher)
System- software	NXP00003V194.VCN oder höher	NXP00003V194.VCN oder höher	NXP00002V171.VCN oder höher
			NXP00003V179.VCN oder höher
Applikationen	Universal V236 oder höher (erweiterter Normalmodus)	Beliebig*	Systemschnittstelle V110 oder höher
			Advanced V085 oder höher
			Marine V107 oder höher
Feldbus- Optionskarte nsteckplatz	OPTE3-E5_FW0083V006.vcx oder höher	OPTE3-E5_FW0083V006.vcx oder höher	OPTC3_10502V014.vcn oder höher
	OPTE9_FW0196V007.vcx oder höher	–	OPTC3-5_FW0232V001.vcx oder höher
	OPTEA (zukünftig)	OPTEA (zukünftig)	–
	OPTEC (zukünftig)	–	OPTEC_FW0128V001.vcx oder höher
Advanced- Sicherheits- optionskarte	–	OPTBL_FW0227V001 oder höher	–

* Wenn die Sicherheitsoptionskarte für die Verwendung eines sicheren Feldbusses konfiguriert ist, wird der schnelle Sicherheitsmodus unabhängig von der verwendeten Applikation automatisch aktiviert. Allerdings wird die Verfügbarkeit von 16 Prozessdatenelementen durch die jeweilige Applikation eingeschränkt. Außerdem wird bei einer schnellen Applikation in der Regel der Prozessdaten-Applikationszyklus auf 10 ms statt auf 1 ms eingestellt.

Aktuelle Informationen zu den unterstützten Feldbus-Kommunikationsmodi können dem jeweiligen Applikationshandbuch entnommen werden.

12.2 MERKMALE UND EINSCHRÄNKUNGEN DER FELDBUS-KOMMUNIKATIONSMODI

Schneller Modus:

- Prozessdatenintervall 1 ms
- Verfügbar in den VACON® NXP-Steckplätzen D und E
- Gleichzeitige Nutzung beider Steckplätze möglich
- Vergleichbare Prozessdatenlatenz in beiden Steckplätzen
- Servicedatenlatenz ebenfalls reduziert
- Ausführung mehrerer Servicedatenabfragen in schneller Abfolge kann zu hoher CPU-Last des VACON® NXP-Frequenzumrichters führen

Schneller Sicherheitsmodus:

- Prozessdatenintervall 1 ms
- Bietet sicheren „Black Channel“
- Wird automatisch aktiviert/deaktiviert, kann nicht vom Benutzer oder von der Applikation eingestellt werden
- Nur im Steckplatz E verfügbar
- Advanced-Sicherheitsoptionskarte muss in Steckplatz D eingesetzt werden
- Sicherer Feldbus muss in Sicherheitskonfiguration aktiviert werden

16 Prozessdatenelemente:

- Verfügbarkeit von 16 Prozessdatenelementen erfordert immer Unterstützung der Applikation
- Verfügbar im schnellen Modus, schnellen Sicherheitsmodus und erweiterten Normalmodus
- Wenn keine Unterstützung in der Applikation verfügbar ist, sind die ausgehenden Prozessdaten immer „0“ und die eingehenden Prozessdatenelemente 9 bis 16 werden verworfen

12.3 NORMALE FELDBUSKOMMUNIKATION

Die normale Feldbuskommunikation zwischen Optionskarte und Frequenzumrichterapplikation wird in Abbildung 17 dargestellt. Die Prozess- und die Servicedaten werden in einem Intervall von 5 ms übertragen.

Die Verzögerung bei der Übertragung der Prozessdaten kann durch Addition aller Latenzwerte berechnet werden:

$$t = t_{EA\text{-Datenzyklus}} + t_{\text{Aktualisierungsintervall}} + 2 \cdot t_{\text{Kommunikationsverzögerung}} + t_{\text{Applikationszyklus}}$$

Beispiel: Die Verzögerung beträgt bei einer Feldbus-Zykluszeit von 4 ms und einem Applikationszyklus von 10 ms:

$$t = 4ms + 10ms + (2 \cdot 5)ms + 10ms = 34ms$$

HINWEIS: Bei diesem Wert werden die Verzögerungen des Feldbus-Masters sowie die durch den Jitter im Prozessdatenzyklus des Kommunikationsprotokolls und das erneute Senden von Datenpaketen aufgrund elektronischer Störungen verursachten Verzögerungen nicht berücksichtigt.

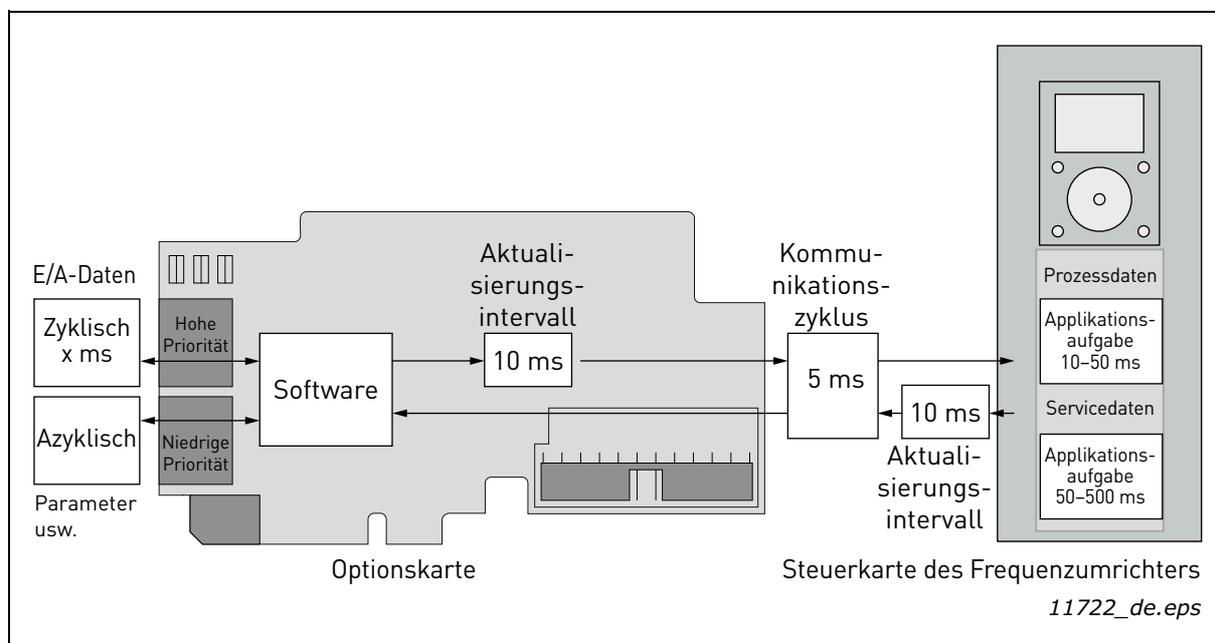


Abbildung 17. Normale Feldbuskommunikation

12.4 SCHNELLE FELDBUSKOMMUNIKATION

Im schnellen Modus nehmen die Verzögerungen bei der Kommunikation zwischen SPS und Frequenzumrichter erheblich ab, da für die Prozess- und die Servicedaten separate Kommunikationskanäle verwendet werden. Das Prozessdatenintervall wird auf 1 ms eingestellt, während die anderen Daten azyklisch gesendet werden. Wenn der schnelle Modus aktiviert ist, kann die Applikation mit dem Kommunikationszyklus synchronisiert werden. Der schnelle Kommunikationsmodus wird in Abbildung 18 gezeigt. Außerdem können in diesem Modus 16 Prozessdatenelemente übertragen werden.

Die Verzögerung bei der Übertragung der Prozessdaten wird im schnellen Kommunikationsmodus wie folgt berechnet (wenn die Applikation mit dem Kommunikationszyklus synchronisiert wird):

$$t = t_{EA\text{-Datenzyklus}} + t_{\text{Aktualisierungsintervall}} + t_{\text{Applikationszyklus}}$$

Beispiel: Die Verzögerung beträgt bei einer Feldbus-Zykluszeit von 1 ms und einem Applikationszyklus von 1 ms:

$$t = 1 \text{ ms} + 1 + 1 \text{ ms} = 3 \text{ ms}$$

HINWEIS: Bei diesem Wert werden die Verzögerungen des Feldbus-Masters sowie die durch den Jitter im Prozessdatenzyklus des Kommunikationsprotokolls und das erneute Senden von Datenpaketen aufgrund elektronischer Störungen verursachten Verzögerungen nicht berücksichtigt.

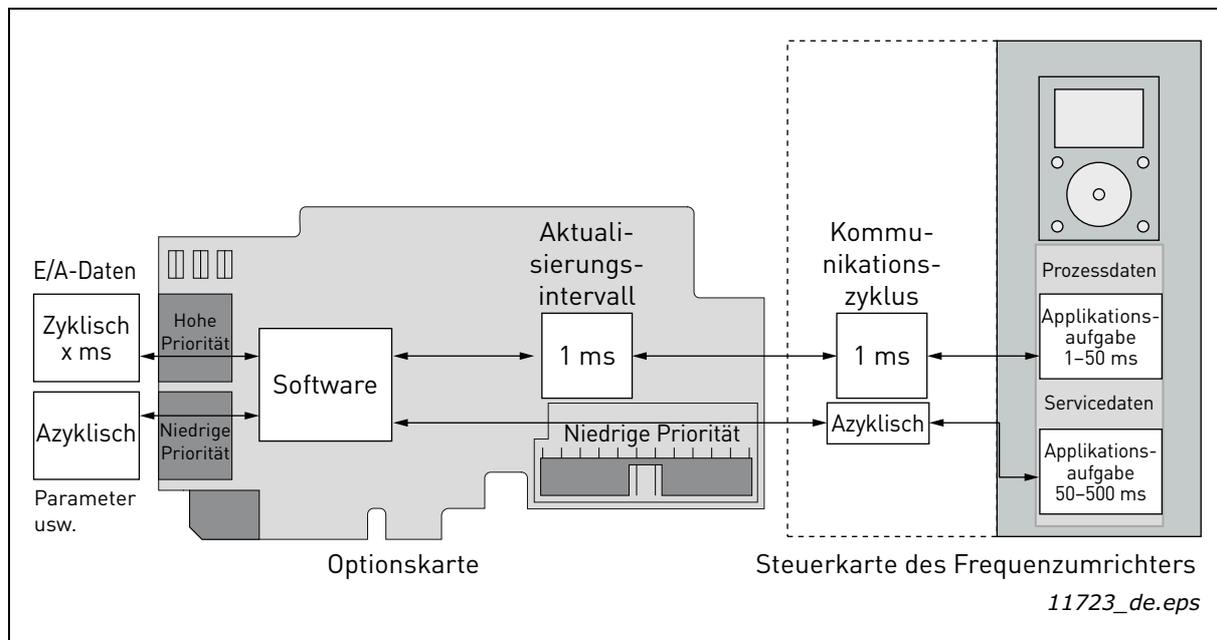


Abbildung 18. Schnelle Feldbuskommunikation

12.5 SCHNELLE SICHERHEITSFELDBUSKOMMUNIKATION

Im schnellen Sicherheitsmodus wird dieselbe Kommunikationsmethode wie im schnellen Modus (Abbildung 18) verwendet, es werden aber außerdem sichere Daten über den „Black Channel“ an die Advanced-Sicherheitsoptionskarte gesendet.

HINWEIS: Dieser Modus wird automatisch aktiviert, wenn eine Advanced-Sicherheitsoptionskarte in Steckplatz D eingesetzt ist und der sichere Feldbus aktiviert wird. Er kann nicht vom Benutzer oder von der Applikation eingestellt werden. Der Modus wird auch automatisch deaktiviert, sobald die Advanced-Sicherheitsoptionskarte aus dem Steckplatz genommen wird.

12.6 ERWEITERTER NORMALMODUS

Im erweiterten Normalmodus wird dieselbe Kommunikationsmethode wie im schnellen Modus verwendet, allerdings mit einem auf 10 ms verkürzten Kommunikationszyklus.

Dieser Modus eignet sich für Applikationen, in denen zwar 16 Prozessdatenelemente benötigt werden, aber die kürzeste Kommunikationsverzögerung nicht erforderlich oder die erhöhte CPU-Last des schnellen Modus der VACON® NXP-Umrichter nicht gewünscht ist.

HINWEIS: Dieser Modus kann bei VACON®-Applikationen, die 16 Prozessdatenelemente unterstützen, automatisch aktiviert werden.

12.7 SCHNELLE PROFIBUS-FELDBUSKOMMUNIKATION

HINWEIS: Dieser Modus wird nicht für Neuinstallationen empfohlen.

Es gibt außerdem eine zweite Art von schnellem Kommunikationsmodus, den ursprünglich für die OPTC3/C5-PROFIBUS-Karte bestimmten schnellen PROFIBUS-Modus. Dieser Modus wird in Abbildung 19 dargestellt.

In diesem Modus können die gleichen geringen Prozessdatenlatenzen wie in dem in Kapitel 12.4 beschriebenen schnellen Modus erreicht werden, allerdings gelten dabei folgende Einschränkungen:

- Es sind keine Servicedaten verfügbar.
- Die Optionskarte kann nur im Bypassmodus betrieben werden.

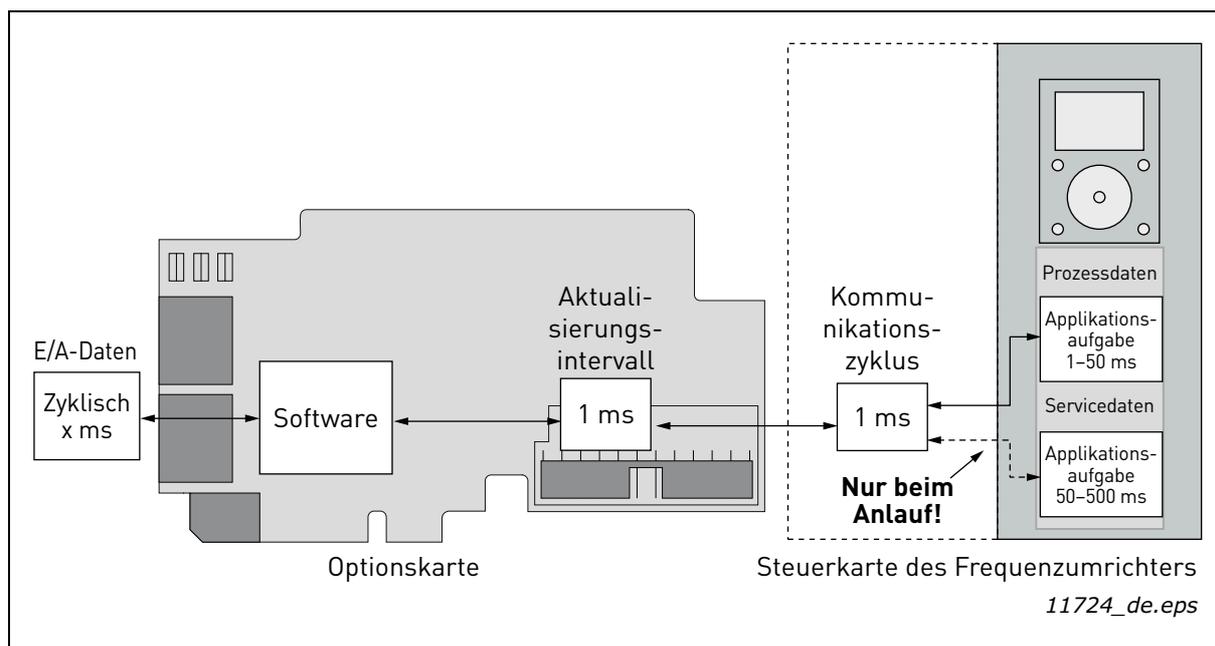


Abbildung 19. Schnelle PROFIBUS-Kommunikation

13. ANHANG 5: PARAMETER FÜR APPLIKATIONSENTWICKLER

Dieser Anhang enthält Informationen zu den Variablen der Vacon® NXP-Systemsoftware, mit denen Applikationsentwickler und Systemintegratoren die verschiedenen Feldbus-Kommunikationsmodi und -funktionen aktivieren und steuern können.

Table 154. Systemsoftwarevariablen zur Auswahl der Kommunikationsmodi

Parameter	Wert	Werkseinst.
FBModeSlotD_fwu8	0 = Normalmodus	0
FBModeSlotE_fwu8	1 = Schneller Sicherheitsmodus* 2 = Schneller Modus 3 = Schneller PROFIBUS-Modus 4 = Erweiterter Normalmodus**	0

* Automatisch von der Systemsoftware aktiviert/deaktiviert. Kann vom Benutzer nicht eingestellt werden.

**Der schnelle PROFIBUS-Modus wird von der PROFIBUS-OPTE3/5-Karte nicht unterstützt.

FBModeSlotX_fwu8-Variablen werden verwendet, um den Kommunikationsmodus der Feldbus-Optionskarte festzulegen. Wenn keine Feldbus-Optionskarte in den zugehörigen Steckplatz eingesetzt ist, wird der FBModeSlot-Parameter auf 0 (Normalmodus) gesetzt.

Table 155. Systemsoftwarevariablen zur Überwachung unterstützter Kommunikationsmodi

Parameter	Wert	Werkseinst.
FBModeSlotDSupModes_fwu16	0x00 = Noch nicht aktualisiert. Später erneut lesen. 0x01 = Feldbuskommunikation nicht unterstützt 0x02 = Normalmodus unterstützt 0x04 = Schneller Sicherheitsmodus unterstützt*	0
FBModeSlotESupModes_fwu16	0x08 = Schneller Modus unterstützt 0x10 = Schneller PROFIBUS-Modus unterstützt 0x20 = Erweiterter Normalmodus unterstützt	0

* Nur setzen, wenn die Karte in Steckplatz E eingesetzt ist und PROFIsafe zur Verwendung in der Advanced-Sicherheitsoptionskarte konfiguriert wurde

FBModeSlotXSupModes_fwu16-Variablen können verwendet werden, um die unterstützten Modi der Feldbus-Optionskarten zu ermitteln. Alle Funktionen werden als Bitfelder festgelegt, da mehrere Modi unterstützt werden können.

Der Wert „0“ wird zurückgegeben, wenn der Funktionssatz der Optionskarte noch nicht abgerufen wurde. Der Wert sollte dann erneut angefordert werden. Wenn eine Optionskarte die Feldbuskommunikation nicht unterstützt, gibt sie den Wert „1“ zurück.

Beispiel 1: Die PROFIBUS-Karte OPTE3-E5_FW0083V006 gibt den Wert 0x2A zurück, d. h. sie unterstützt Normalmodus, schnellen Modus und schnellen Sicherheitsmodus.

Beispiel 2 (PROFIsafe wird verwendet): Die Karte OPTE3-E5_FW0083V006-Karte gibt den Wert 0x04 zurück, sodass nur der schnelle Sicherheitsmodus kann eingestellt werden.

Table 156. Systemsoftwarevariablen zur Auswahl des Steckplatzes für Eingangsprozessdaten

Parameter	Wert	Werkseinst.
FBControlSlotSelector_fwu8	0 = Alle Steckplätze 4 = Nur Steckplatz D 5 = Nur Steckplatz E 6 = Schneller PROFIBUS-Steckplatz D* 7 = Schneller PROFIBUS-Steckplatz E*	0

* Nur für die Abwärtskompatibilität. Identisch mit der Einstellung „3“ der FBModeSlotX_fwu8-Variablen. Der schnelle PROFIBUS-Modus wird von der PROFIBUS-Karte OPTE3/5 nicht unterstützt.

Mit der Variablen **FBControlSlotSelector_fwu8** wird der Steckplatz der steuernden Feldbus-Optionskarte festgelegt. Wenn ein anderer gültiger Wert als „0“ zugewiesen wird, werden Prozessdaten nur von diesem Steckplatz akzeptiert und alle anderen Prozessdaten verworfen. Die Ausgabe von Prozessdaten erfolgt weiterhin normal an alle Steckplätze.

Dieser Selektor kann verwendet werden, um eine redundante Feldbusverbindung zu unterstützen. Im Feldbus-Redundanzmodus werden zwei Feldbus-Optionskarten in die VACON® NXP-Optionskarten-Steckplätze D und E eingesetzt. Die Applikation wählt dann mit der Variablen FBControlSlotSelector_fwu8 aus, welche Feldbus-Optionskarte Prozessdaten vom Feldbus-Master zur Applikation übertragen kann.

Der Standardwert von FBControlSlotSelector_fwu8 ist „0“, es werden also Prozessdaten von beiden Feldbus-Optionskarten akzeptiert.

VACON[®]

www.danfoss.com

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

Document ID:



DPD01982C

Rev. C

Sales code: DOC-0PTE3/E5+DLDE