

Agile

VABus Kommunikationshandbuch
Frequenzumrichter 230V / 400V



| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | ALLGEMEINES ZUR DOKUMENTATION | 6 |
| 1.1 | Anleitungen | 6 |
| 1.2 | Verwendete Piktogramme und Signalworte | 7 |
| 2 | ALLGEMEINE SICHERHEITS- UND ANWENDUNGSHINWEISE | 8 |
| 2.1 | Allgemeine Hinweise | 8 |
| 2.2 | Bestimmungsgemäße Verwendung | 8 |
| 2.3 | Transport und Lagerung | 8 |
| 2.4 | Handhabung und Aufstellung | 9 |
| 2.5 | Elektrische Installation | 9 |
| 2.6 | Betriebshinweise | 10 |
| 2.6.1 | Betrieb mit Fremdprodukten | 10 |
| 2.7 | Wartung und Instandhaltung | 10 |
| 2.8 | Entsorgung | 10 |
| 3 | MÖGLICHKEITEN DER KOMMUNIKATION | 11 |
| 4 | MONTAGE EINES OPTIONALEN KOMMUNIKATIONSMODULS | 12 |
| 4.1 | Montage | 12 |
| 4.2 | Demontage | 12 |
| 5 | SCHNITTSTELLEN RS485 UND RS232 | 13 |
| 5.1 | Anschluss X21 | 14 |
| 5.2 | Kommunikationsmodule | 15 |
| 5.2.1 | Installationshinweise | 15 |
| 5.2.2 | Kontaktbelegung | 16 |
| 5.2.3 | Busabschluss RS485 (Terminierung) | 17 |
| 5.3 | Inbetriebnahme über das Bedienfeld | 19 |
| 5.3.1 | Menü zur Inbetriebnahme der Kommunikation | 19 |
| 5.3.2 | Das Protokoll wählen | 20 |
| 5.3.3 | Die Parameter für die Kommunikation einstellen | 21 |
| 5.4 | Protokoll zuweisen für Anschluss X21 und Kommunikationsmodul | 22 |
| 6 | VABUS | 22 |
| 6.1 | VABus am Anschluss X21 | 22 |
| 6.2 | VABus am optionalen Kommunikationsmodul | 23 |

| | | |
|-------------|---|-----------|
| 7 | PROTOKOLL | 25 |
| 7.1 | Zeichenformat | 25 |
| 7.2 | Telegrammtypen | 26 |
| 7.2.1 | Verwendete Symbole | 26 |
| 7.2.2 | Datentypen | 27 |
| 7.2.3 | Sendeaufforderung/Enquiry-Telegramm | 27 |
| 7.2.4 | Stellaufforderung/Select-Telegramm | 28 |
| 7.2.5 | Adressdarstellung | 28 |
| 7.2.6 | Steuerzeichen | 29 |
| 7.2.7 | Systembus Node-ID | 29 |
| 7.2.8 | Datensatz | 30 |
| 7.2.9 | Parameter Nummer | 30 |
| 7.2.10 | Datenbytes | 31 |
| 7.2.11 | Steuerzeichen ETX | 31 |
| 7.2.12 | Binäre Prüfsumme (Binary Checksum BCC) | 31 |
| 7.3 | Telegrammprüfung/Fehlerquittierung | 32 |
| 7.4 | Überwachungsfunktion (Timing/Watchdog) | 33 |
| 7.5 | Blockzugriff | 34 |
| 8 | HANDHABUNG DER DATENSÄTZE/ZYKLISCHES SCHREIBEN | 37 |
| 9 | BEISPIELTELEGRAMME | 39 |
| 9.1 | Datentyp uInt (Wertebereich 0 ...65535) | 39 |
| 9.2 | Datentyp Int (Wertebereich -32768 ... +32767) | 40 |
| 9.3 | Datentyp Long (Wertebereich -2^{31} ... $+2^{31}-1$) | 41 |
| 9.4 | Datentyp String (max. 99 Zeichen) | 42 |
| 10 | STEUERUNG/SOLLWERT | 43 |
| 10.1 | Steuerung über Kontakte/Remote-Kontakte | 45 |
| 10.1.1 | Geräte Zustandsmaschine | 47 |
| 10.2 | Steuerung über Statemachine | 48 |
| 10.2.1 | Statemachine Diagramm | 50 |
| 10.3 | Verhalten bei Schnellhalt | 52 |
| 10.4 | Verhalten bei Übergang 5 | 53 |
| 11 | ISTWERTE | 53 |
| 12 | WARNMELDUNGEN | 55 |
| 13 | FEHLERMELDUNGEN | 56 |
| 14 | PARAMETERLISTE | 54 |

| | | |
|--------------|---------------------------------|-----------|
| 14.1 | Istwerte (Menü „Actual“) | 54 |
| 14.2 | Parameter (Menü „Para“) | 54 |
| INDEX | | 57 |

1 Allgemeines zur Dokumentation

Diese Dokumentation beschreibt die Kommunikation über das Protokoll VABus mit Frequenzumrichtern der Gerätereihe *Agile*. Die modulare Hard- und Softwarestruktur ermöglicht die kundengerechte Anpassung der Frequenzumrichter. Anwendungen, die eine hohe Funktionalität und Dynamik verlangen, sind komfortabel realisierbar.

1.1 Anleitungen

Die Anwenderdokumentation ist zur besseren Übersicht entsprechend den kundenspezifischen Anforderungen an den Frequenzumrichter strukturiert.

Kurzanleitung „Quick Start Guide“

Die Kurzanleitung „Quick Start Guide“ beschreibt die grundlegenden Schritte zur mechanischen und elektrischen Installation des Frequenzumrichters. Die geführte Inbetriebnahme unterstützt Sie bei der Auswahl notwendiger Parameter und der Softwarekonfiguration.

Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung dokumentiert die vollständige Funktionalität des Frequenzumrichters. Die für spezielle Anwendungen notwendigen Parameter zur Anpassung an die Applikation und die umfangreichen Zusatzfunktionen sind detailliert beschrieben.

Anwendungshandbuch

Das Anwendungshandbuch ergänzt die Dokumentation zur zielgerichteten Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters. Informationen zu verschiedenen Themen im Zusammenhang mit dem Einsatz des Frequenzumrichters werden anwendungsspezifisch beschrieben.

Die Dokumentation und zusätzliche Informationen können über die örtliche Vertretung der Firma BONFIGLIOLI angefordert werden.

Für die Gerätereihe *Agile* sind folgende Anleitungen verfügbar:

| | |
|------------------------------------|---|
| Betriebsanleitung <i>Agile</i> | Funktionalität des Frequenzumrichters. |
| Quick Start Guide <i>Agile</i> | Installation und Inbetriebnahme. Der Lieferung des Geräts beigelegt. |
| Anwendungshandbücher Kommunikation | Kommunikation über die Schnittstelle RS485 am Anschluss X21: Anleitungen Modbus und VABus. Kommunikation über die Steuerklemmen X12.5 und X12.6: Anleitungen Systembus und Protokoll CANopen®. Kommunikationsmodule: CM-232/CM-485: Anleitungen Modbus und VABus. CM-CAN: Anleitungen Systembus und CANopen® ¹ . CM-PDPV1: Anleitung Profibus-DP-V1 |
| Anwendungshandbuch SPS | Logische Verknüpfungen von digitalen Signalen. Funktionen für analoge Signale wie Vergleiche und mathematische Funktionen. Grafische Unterstützung für die Programmierung mit Funktionsbausteinen. |
| Wartungsanleitung | Für Servicepersonal. Wartungsarbeiten, Überwachung von Wartungsintervallen und Austausch von Lüftern. |

Die vorliegende Dokumentation wurde mit größter Sorgfalt erstellt und mehrfach ausgiebig geprüft. Aus Gründen der Übersichtlichkeit konnten nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Typen des Produkts und auch nicht jeder denkbare Fall der Aufstellung, des Betriebes oder der Instandhaltung berücksichtigt werden. Sollten Sie weitere Informationen wünschen, oder sollten besondere Probleme auftreten, die in der Dokumentation nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft über die Landesvertretung der Firma BONFIGLIOLI anfordern.

¹ Die Produkte für die CANopen®-Kommunikation erfüllen die Spezifikationen der Nutzerorganisation CiA® (CAN in Automation).

Außerdem weisen wir darauf hin, dass der Inhalt dieser Dokumentation nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses ist oder dieses abändern soll. Sämtliche Verpflichtungen des Herstellers ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und allein gültige Gewährleistungsregelung enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die Ausführung dieser Dokumentation weder erweitert noch beschränkt.

Der Hersteller behält sich das Recht vor, Inhalt und Produktangaben sowie Auslassungen in der Betriebsanleitung ohne vorherige Bekanntgabe zu korrigieren, bzw. zu ändern und übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, Verletzungen bzw. Aufwendungen, die auf vorgenannte Gründe zurückzuführen sind.

1.2 Verwendete Piktogramme und Signalworte

Folgende Piktogramme und Signalworte werden in der Dokumentation verwendet:



Gefahr!

Gefahr bedeutet unmittelbar drohende Gefährdung. Tod, schwerer Personenschaden und erheblicher Sachschaden werden eintreten, wenn die Vorsichtsmaßnahme nicht getroffen wird.



Warnung!

Warnung kennzeichnet eine mögliche Gefährdung. Tod, schwerer Personenschaden und erheblicher Sachschaden können die Folgen sein, wenn der Hinweistext nicht beachtet wird.



Vorsicht!

Vorsicht weist auf eine unmittelbar drohende Gefährdung hin. Personen oder Sachschaden kann die Folge sein.

Achtung!

Achtung weist auf ein mögliches Betriebsverhalten oder einen unerwünschten Zustand hin, der entsprechend dem Hinweistext auftreten kann.

Hinweis

Hinweis kennzeichnet eine Information, die Ihnen die Handhabung erleichtert, und ergänzt den entsprechenden Teil der Dokumentation.

2 Allgemeine Sicherheits- und Anwendungshinweise



Warnung!

Bei der Installation und Inbetriebnahme die Hinweise in der Dokumentation beachten. Vor Beginn der Tätigkeit die Dokumentation sorgfältig lesen und die Sicherheitshinweise beachten. Für die Zwecke der Anleitung bezeichnet „qualifizierte Person“ eine Person, welche mit der Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und dem Betrieb der Frequenzumrichter vertraut ist und über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikation verfügt.

2.1 Allgemeine Hinweise



Warnung!

Frequenzumrichter führen während des Betriebes ihrer Schutzart entsprechend hohe Spannungen, treiben bewegliche Teile an und besitzen heiße Oberflächen.

Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.

Zur Vermeidung dieser Schäden dürfen nur qualifizierte Personen die Arbeiten zum Transport, zur Installation, Inbetriebnahme, Einstellung und Instandhaltung ausführen. Die Normen EN 50178, IEC 60364 (Cenelec HD 384 oder DIN VDE 0100), IEC 60664-1 (Cenelec HD 625 oder VDE 0110-1), BGV A2 (VBG 4) und nationale Vorschriften beachten. Qualifizierte Personen im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb von Frequenzumrichtern und den möglichen Gefahrenquellen vertraut sind sowie über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen.

Nicht mit der Bedienung des Frequenzumrichters vertrauten Personen und Kindern darf der Zugang zum Gerät nicht ermöglicht werden.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung



Warnung!

Die Frequenzumrichter sind elektrische Antriebskomponenten, die zum Einbau in industrielle Anlagen oder Maschinen bestimmt sind. Die Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und EN 60204 entspricht. Gemäß der CE-Kennzeichnung erfüllen die Frequenzumrichter die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG und entsprechen der Norm EN 61800-5-1. Die Verantwortung für die Einhaltung der EMV-Richtlinie 2004/108/EG liegt beim Anwender. Frequenzumrichter sind eingeschränkt erhältlich und als Komponenten ausschließlich zur professionellen Verwendung im Sinne der Norm EN 61000-3-2 bestimmt.

Jede anderweitige Verwendung stellt eine Zweckentfremdung dar und kann zum Verlust von Gewährleistungsansprüchen führen.

Mit der Erteilung des UL-Prüfzeichens gemäß UL508c sind auch die Anforderungen des CSA Standards C22.2-No. 14-95 erfüllt.

Die technischen Daten und die Angaben zu Anschluss- und Umgebungsbedingungen müssen dem Typenschild und der Dokumentation entnommen und unbedingt eingehalten werden. Die Anleitung muss vor Arbeiten am Gerät aufmerksam gelesen und verstanden worden sein.

2.3 Transport und Lagerung

Den Transport und die Lagerung sachgemäß in der Originalverpackung durchführen.

Nur in trockenen, staub- und nässegeschützten Räumen, mit geringen Temperaturschwankungen lagern. Die klimatischen Bedingungen nach EN 50178 und die Kennzeichnung auf der Verpackung beachten.

Die Lagerdauer, ohne Anschluss an die zulässige Nennspannung, darf ein Jahr nicht überschreiten.

2.4 Handhabung und Aufstellung



Warnung!

Beschädigte oder zerstörte Komponenten dürfen nicht in Betrieb genommen werden, da sie Ihre Gesundheit gefährden können.

Den Frequenzumrichter nach der Dokumentation, den Vorschriften und Normen verwenden.

Sorgfältig handhaben und mechanische Überlastung vermeiden.

Keine Bauelemente verbiegen oder Isolationsabstände ändern.

Keine elektronischen Bauelemente und Kontakte berühren. Die Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Handhabung beschädigt werden können. Bei Betrieb von beschädigten oder zerstörten Bauelemente ist die Einhaltung angewandter Normen nicht gewährleistet.

Warnschilder am Gerät nicht entfernen.

2.5 Elektrische Installation



Warnung!

Vor Montage- und Anschlussarbeiten den Frequenzumrichter spannungslos schalten. Die Spannungsfreiheit prüfen.

Spannungsführende Anschlüsse nicht berühren, da die Kondensatoren aufgeladen sein können.

Die Hinweise in der Betriebsanleitung und die Kennzeichnung des Frequenzumrichters beachten.

Die Sicherheitsregeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen einhalten.

Sicherheitsregeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen:

- Freischalten: Das Anlagenteil muss allpolig und allseitig abgeschaltet werden.
- Gegen Wiedereinschalten sichern. Nur die an der Anlage tätigen Personen dürfen das betreffende Anlagenteil wieder in Betrieb nehmen.
- Spannungsfreiheit feststellen: Durch Messung mit Messgerät oder Spannungsprüfer vergewissern, dass keine Spannung gegen Erde am betreffenden Anlagenteil vorhanden ist.
- Erden und Kurzschließen: Von der Erdungsklemme ausgehend alle Leiter untereinander verbinden.¹⁾
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken und abschränken: Durch Abdecken, Abschränken oder Isolieren von spannungsführenden Anlagenteilen soll verhindert werden, dass diese Teile berührt werden können.

¹⁾ Unter bestimmten Bedingungen darf davon abgewichen werden.

Bei Tätigkeiten am Frequenzumrichter die Unfallverhütungsvorschriften, die geltenden Normen BGV A2 (VBG 4), VDE 0100, die Normen zu Arbeiten an Anlagen mit gefährlichen Spannungen (z. B. DIN EN 50178) und andere nationale Vorschriften beachten.

Die Hinweise der Dokumentation zur elektrischen Installation und die einschlägigen Vorschriften beachten.

Die Verantwortung für die Einhaltung und Prüfung der Grenzwerte der EMV-Produktnorm DIN EN 61800-3 drehzahlveränderlicher elektrischer Antriebe liegt beim Hersteller der industriellen Anlage oder Maschine. Die Dokumentation enthält Hinweise für die EMV-gerechte Installation.

Die an den Frequenzumrichter angeschlossenen Leitungen dürfen, ohne vorherige schaltungstechnische Maßnahmen, keiner Isolationsprüfung mit hoher Prüfspannung ausgesetzt werden.

Keine kapazitiven Lasten anschließen.

2.6 Betriebshinweise



Warnung!

Der Frequenzumrichter darf alle 60 s an das Netz geschaltet werden. Dies beim Tippbetrieb eines Netzschützes berücksichtigen. Für die Inbetriebnahme oder nach Not-Aus ist einmaliges direktes Wiedereinschalten zulässig.

Nach einem Ausfall und Wiederanliegen der Versorgungsspannung kann es zum plötzlichen Wiederanlaufen des Motors kommen, wenn die Autostartfunktion aktiviert ist.

Ist eine Gefährdung von Personen möglich, muss eine externe Schaltung installiert werden, die ein Wiederanlaufen verhindert.

Vor der Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs alle Abdeckungen anbringen und die Klemmen überprüfen. Zusätzliche Überwachungs- und Schutzrichtungen gemäß DIN EN 60204 und den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen kontrollieren (z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw.).

Während des Betriebes dürfen keine Anschlüsse vorgenommen werden.

2.6.1 Betrieb mit Fremdprodukten

Bitte beachten Sie, dass Bonfiglioli Vectron keine Verantwortung für die Kompatibilität zu Fremdprodukten (z.B. Motoren, Kabel, Filter, usw.) übernimmt.

Um die beste Systemkompatibilität zu ermöglichen, bietet Bonfiglioli Vectron Komponenten, die die Inbetriebnahme vereinfachen und die beste Abstimmung untereinander im Betrieb bieten.

Die Verwendung des Gerätes mit Fremdprodukten erfolgt auf eigenes Risiko.

2.7 Wartung und Instandhaltung



Warnung!

Unbefugtes Öffnen und unsachgemäße Eingriffe können zu Körperverletzung bzw. Sachschäden führen. Reparaturen der Frequenzumrichter dürfen nur vom Hersteller bzw. von ihm autorisierten Personen vorgenommen werden.

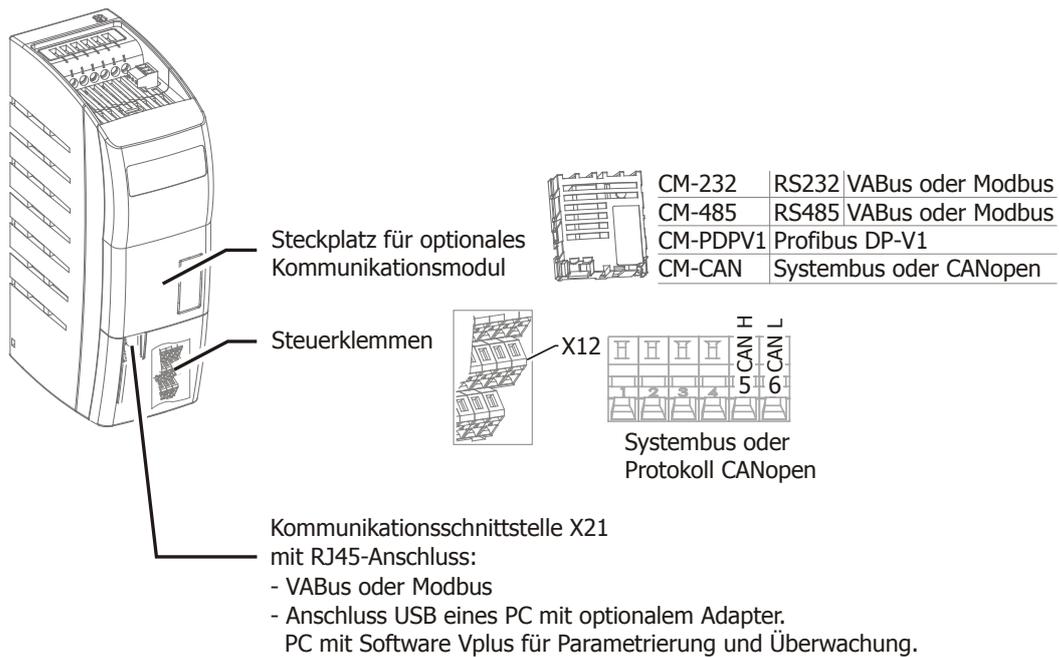
Schutzrichtungen regelmäßig überprüfen.

Reparaturen müssen von qualifizierten Elektrofachkräften durchgeführt werden.

2.8 Entsorgung

Die Bauteile des Frequenzumrichters in Übereinstimmung mit den örtlichen und landesspezifischen Gesetzen, Vorschriften und Normen entsorgen.

3 Möglichkeiten der Kommunikation



| Schnittstelle | Siehe |
|-----------------------------|---|
| X21 ¹ | Anleitung zu VABus oder Modbus. |
| CM-232 | Anleitung zu VABus oder Modbus. |
| CM-485 | Anleitung zu VABus oder Modbus. |
| CM-PDPV1 | Anleitung zu Profibus DP-V1. |
| CM-CAN | Anleitung zu Systembus oder CANopen® ² . |
| Steuerklemmen CAN-Anschluss | Anleitung zu Systembus oder CANopen®. |

¹ Einen Schnittstellenadapter installieren, um einen PC anzuschließen. Dies ermöglicht die Parametrierung und Überwachung mit der PC-Software VPlus.

² Die Produkte für die CANopen®-Kommunikation erfüllen die Spezifikationen der Nutzerorganisation CiA® (CAN in Automation).

4 Montage eines optionalen Kommunikationsmoduls

Dieses Kapitel beschreibt die Montage und Demontage des Kommunikationsmoduls.

4.1 Montage

Das Kommunikationsmodul wird für die Montage vormontiert in einem Gehäuse geliefert. Zusätzlich ist für die PE-Anbindung (Schirmung) eine PE-Feder beigelegt.



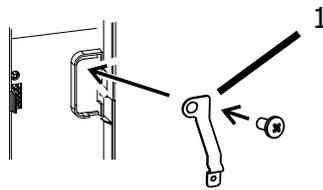
Vorsicht!

Vor der Montage oder Demontage des Kommunikationsmoduls muss der Frequenzumrichter spannungsfrei geschaltet werden.

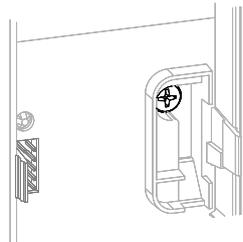
Die Montage unter Spannung ist nicht zulässig und führt zur Zerstörung des Frequenzumrichters und/oder des Kommunikationsmoduls.

Die auf der Rückseite sichtbare Leiterkarte darf nicht berührt werden, da Bauteile beschädigt werden können.

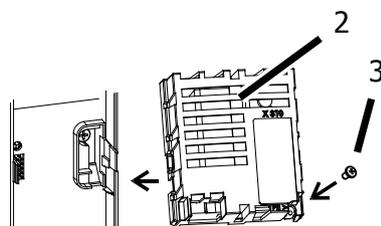
- Die Abdeckung des Modul-Steckplatzes entfernen.



- Die PE-Feder (1) anschrauben. Die am Frequenzumrichter vorhandene Schraube verwenden.



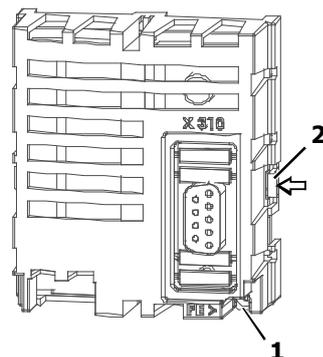
- Das Kommunikationsmodul (2) aufstecken.
- Das Kommunikationsmodul (2) mit der Schraube (3) am Frequenzumrichter anschrauben.



- Den vorgestanzten Durchbruch aus der Abdeckung herausbrechen.
- Die Abdeckung wieder aufsetzen.

4.2 Demontage

- Die Abdeckung des Modul-Steckplatzes entfernen.



- Die Schraube (1) am Kommunikationsmodul lösen.
- Zuerst rechts und dann links die Rasthaken (2) mit einem kleinen Schraubendreher entriegeln.
- Das Kommunikationsmodul vom Steckplatz abziehen.
- Die PE-Feder abschrauben.
- Die Abdeckung am Frequenzumrichter montieren.

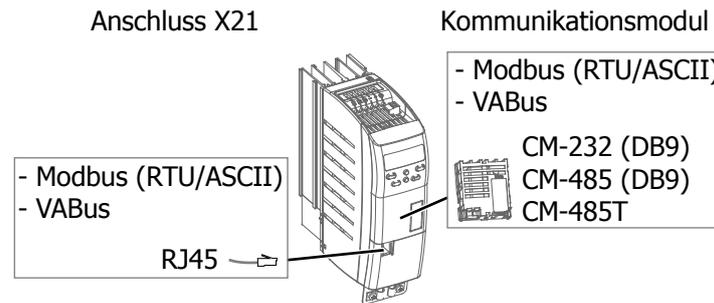
5 Schnittstellen RS485 und RS232

Der Frequenzumrichter kann von einer SPS oder einem anderen Master-Gerät über eine serielle Schnittstelle mit Hilfe des Modbus-Protokolls oder VABus-Protokolls gesteuert werden. Das VABus-Protokoll wird zur Parametrierung über die PC-Bediensoftware VPlus benötigt.

Die Verbindung kann über die RJ45-Steckbuchse des Anschlusses X21 oder ein optionales Kommunikationsmodul hergestellt werden.

Die folgenden Protokolle können gewählt werden:

- Modbus RTU
- Modbus ASCII
- VABus



Die Kommunikation über VABus-Protokoll erfolgt über:

- die RJ45-Steckbuchse des Anschlusses X21
- das Kommunikationsmodul CM-232 mit RS232-Anschluss über 9-polige D-Sub-Buchse
- das Kommunikationsmodul CM-485 mit RS485-Anschluss über 9-polige D-Sub-Buchse
- das Kommunikationsmodul CM-485T mit RS485-Anschluss über 7-polige Klemmleiste

Die Modbus-Kommunikation ist entweder über die RJ45-Steckbuchse des Anschlusses X21 oder über ein optionales Kommunikationsmodul möglich. Die gleichzeitige Modbus-Kommunikation über den Anschluss X21 und über ein optionales Kommunikationsmodul ist nicht möglich.

Die VABus-Kommunikation ist gleichzeitig über den Anschluss X21 und über ein optionales Kommunikationsmodul möglich.

Kombinationsmöglichkeiten von VABus mit Modbus:

| Kommunikationsmodul | | X21 (RJ45) |
|----------------------------|-----|-------------------------|
| Modbus (RTU oder ASCII) | und | VABus |
| VABus | und | Modbus (RTU oder ASCII) |
| VABus | und | VABus |

Kombinationsmöglichkeiten mit der Scopefunktion:

| Kommunikationsmodul | | X21 (RJ45) |
|----------------------------|-----|-------------------------|
| VABus | und | Scopefunktion (VABus) |
| Scopefunktion (VABus) | und | VABus |
| Scopefunktion (VABus) | und | Modbus (RTU oder ASCII) |
| Modbus (RTU oder ASCII) | und | Scopefunktion (VABus) |

Die Scopefunktion wird mit Hilfe der Bediensoftware VPlus gestartet. Das gleichzeitige Starten der Scopefunktion über VPlus und über ein optionales Kommunikationsmodul ist nicht möglich.

Für den Anschluss X21 und das Kommunikationsmodul sind die Baudraten separat einstellbar.

Hinweis

Das Kapitel ist keine Grundlageninformation zur seriellen Schnittstelle RS232 oder RS485. Grundlegende Kenntnisse über die seriellen Schnittstellen RS232 und RS485 werden vorausgesetzt.

In einigen Abschnitten sind – alternativ zur Bedienung über das Bedienfeld – Einstell- und Anzeigemöglichkeiten mit Hilfe der PC-Bediensoftware VPlus beschrieben. Hierbei kommuniziert VPlus über den Anschluss X21 oder über ein optionales Kommunikationsmodul CM-232 oder CM-485 mit dem Frequenzumrichter.

Ist die serielle Schnittstelle eines optionalen Kommunikationsmoduls CM-232 oder CM-485 z. B. mit einer SPS verbunden, ist ein gleichzeitiger Zugriff der PC-Bediensoftware VPlus auf den Frequenzumrichter über diese Schnittstelle nicht mehr möglich. In diesem Fall kann die Verbindung zum PC über USB mit Hilfe eines optionalen Schnittstellenadapters am Anschluss X21 hergestellt werden.



Warnung!

Über die VABus-Kommunikation kann eine Steuerung auf sämtliche Parameter des Frequenzumrichters zugreifen.

Eine Veränderung von Parametern, deren Bedeutung dem Anwender unbekannt ist, kann zur Funktionsunfähigkeit des Frequenzumrichters und zu gefährlichen Zuständen in der Anlage führen.



Vorsicht!

Sollen Werte zyklisch mit hoher Wiederholrate geschrieben werden, darf kein Eintrag in das EEPROM erfolgen, da dieses nur eine begrenzte Anzahl zulässiger Schreibzyklen hat (ca. 1 Millionen Zyklen). Wird die Anzahl zulässiger Schreibzyklen überschritten, wird das EEPROM beschädigt. Siehe Kapitel 8 „Handhabung der Datensätze/zyklisches Schreiben“.

RS485-Verbindung:

Frequenzumrichter können durch Kommunikationsmodule CM-485 zu einem Bussystem verbunden werden. Die Bus-Struktur ist linienförmig und als Zweidrahtleitung ausgeführt. Über einen Bus-Master können die Frequenzumrichter adressiert und angesprochen werden.

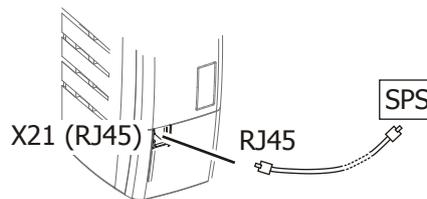
Die Frequenzumrichter können über das Bussystem parametrierung und gesteuert werden. Während des Betriebs können von einem PC oder einer SPS Daten von den Frequenzumrichtern abgefragt und gesetzt werden.

RS232-Verbindung:

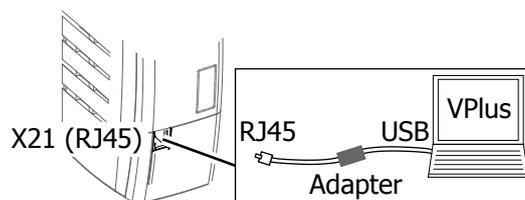
Die RS232-Verbindung ermöglicht eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen zwei Teilnehmern.

5.1 Anschluss X21

Der Anschluss X21 mit RJ45-Steckbuchse ermöglicht die Verbindung mit der seriellen Schnittstelle RS485 einer SPS.



Über einen optionalen USB-Adapter kann die USB-Schnittstelle eines PC mit der Kommunikationsschnittstelle X21 verbunden werden. Dies ermöglicht die Parametrierung und Überwachung mit Hilfe der PC-Software VPlus.



5.2 Kommunikationsmodule

Direktverbindung des CM-232 zum PC oder zur SPS

Das Kommunikationsmodul CM-232 ermöglicht die direkte Verbindung zwischen der 9-poligen D-Sub-Buchse (X310) des CM-232 und der seriellen Schnittstelle eines PC oder einer SPS.

Die Konfiguration des installierten Kommunikationsmoduls erfolgt über die Bediensoftware VPlus oder über das Bedienfeld.

Beim CM-232 erfolgt die Verbindung zum PC oder zur SPS über eine RS232-Verbindungsleitung (Belegung 1:1).

Direktverbindung des CM-485 zum PC oder zur SPS

Für die direkte Verbindung zwischen der 9-poligen Sub-D Schnittstelle (X310) des CM-485 und der seriellen RS232-Schnittstelle eines PC oder einer SPS einen Schnittstellenumsetzer RS485/RS232 in die Signalleitung installieren.

Die Konfiguration des installierten Kommunikationsmoduls erfolgt über die Bediensoftware VPlus oder das Bedienfeld.

Achtung!

Sender und Empfänger müssen auf die gleiche Übertragungsrate (Baudrate) eingestellt sein.

Die eingestellte Baudrate ist für die Kommunikationsmodule CM-232 und CM-485 wirksam.

Arbeitsschritte:

- Kommunikationsmodul CM-232 bzw. CM-485 an den Frequenzumrichter montieren.
- Bei Kommunikationsmodul CM-232:
CM-232 und PC über RS232-Kabel verbinden.
- Bei Kommunikationsmodul CM-485:
CM-485 über RS485-Kabel mit einem Schnittstellenumsetzer RS485/RS232 verbinden.
RS232-Anschluss des Schnittstellenumsetzers mit PC/SPS verbinden.

Protokolltypeinstellung

Ab Werk sind die Kommunikationsmodule CM-232/CM-485 auf das BONFIGLIOLI VECTRON Standardprotokoll (VABus) eingestellt. Nur mit diesem Protokolltyp ist eine Kommunikation mit der Bediensoftware VPlus möglich.

Das VABus-Protokoll ermöglicht den Betrieb als reines Master/Slave-System. Der Bus-Master ist ein PC, eine SPS oder ein beliebiges Rechnersystem.

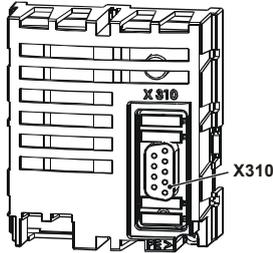
5.2.1 Installationshinweise

- Für die RS485 Busleitung eine verdrehte, geschirmte Leitung verwenden.
- Den Schirm als Geflechschirm ausführen. (kein Folienschirm)
- Den Leitungsschirm an beiden Enden flächig mit PE verbinden.
- Die Steckerbelegungen des RS485-Kabels und des RS232-Kabels sind unterschiedlich. Wird das falsche Kabel verwendet, ist keine Datenübertragung möglich.

5.2.2 Kontaktbelegung

Dieses Kapitel beschreibt die Kontaktbelegung (Pinbelegung) der nutzbaren Module.

5.2.2.1 RS232 Kommunikationsmodul CM-232 DB9



Der Anschluss der RS232-Schnittstelle an einen PC oder an eine Steuerung erfolgt über die 9-polige D-Sub-Buchse X310.

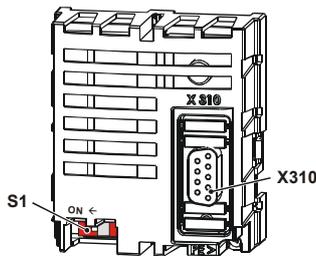
Die Belegung entspricht dem Standard, so dass zum Anschluss lediglich eine RS232-Verbindungsleitung (1:1) notwendig ist.

Busstecker X310 CM-232 (9-polig D-Sub)

| Kontakt | Name | Funktion |
|---------|--------|------------------------|
| Gehäuse | Schirm | verbunden mit PE |
| 1 | – | n. c. |
| 2 | RxD | receive data (input) |
| 3 | TxD | transmit data (output) |
| 4 | – | n. c. |
| 5 | 0 V | Masse |
| 6 | – | n. c. |
| 7 | – | n. c. |
| 8 | – | n. c. |
| 9 | – | n. c. |

n.c: not connected

5.2.2.2 RS485-Kommunikationsmodul CM-485 DB9



Der Anschluss der RS485-Schnittstelle erfolgt über die 9-polige D-Sub-Buchse X310.

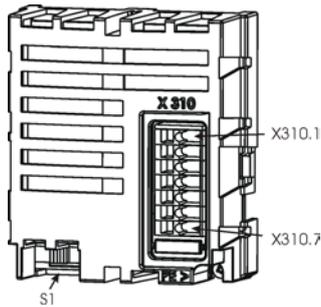
Details zur Belegung der Buchse der folgenden Tabelle entnehmen.

Busstecker X310 CM-485 (9-polig D-Sub)

| Kontakt | Name | Funktion |
|---------|-----------------|---|
| Gehäuse | Schirm | verbunden mit PE |
| 1 | Datenleitung B | kurzschlussfest und funktionsisoliert; max. Strom 60 mA |
| 2 | Datenleitung B' | Brücke von Pin 1 für Kabelschleifen |
| 3 | 0 V | GND/Masse |
| 4 | – | n. c. |
| 5 | +5 V | Versorgungsspannung Schnittstellenumsetzer +5 V |
| 6 | – | n. c. |
| 7 | Datenleitung A | kurzschlussfest und funktionsisoliert; max. Strom 60 mA |
| 8 | Datenleitung A' | Brücke von Pin 7 für Kabelschleifen |
| 9 | – | n. c. |

n.c: not connected

5.2.2.3 RS485-Kommunikationsmodul CM-485T



Der Anschluss der RS485-Schnittstelle erfolgt über die 7-polige Federklemmleiste X310.

Die Belegung der Kontakte der folgenden Tabelle entnehmen.

Busstecker X310 CM-485 T (7-polige Klemmleiste)

| Klemme | Name | Funktion |
|--------|-----------------|--|
| 1 | Datenleitung A | kurzschlussfest und funktionsisoliert; max. Strom 60 |
| 2 | Datenleitung A' | Brücke von Pin 1 für Kabelschleifen |
| 3 | Datenleitung B | kurzschlussfest und funktionsisoliert; max. Strom 60 |
| 4 | Datenleitung B' | Brücke von Pin 3 für Kabelschleifen |
| 5 | +5 V | Versorgungsspannung Schnittstellenumsetzer +5 V |
| 6 | 0 V | Masse/GND |
| 7 | PE | Schirm |

5.2.3 Busabschluss RS485 (Terminierung)

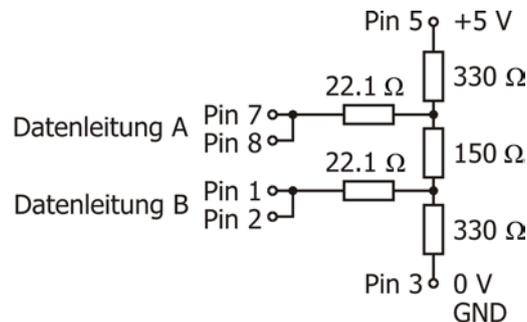
Achtung!

Der physikalisch erste und letzte Teilnehmer muss terminiert, also mit Busabschluss-Widerstand versehen werden. Beim CM-485 und CM-485T kann dazu der DIP-Schalter S1 verwendet werden.

Die Werkseinstellung für den Busabschluss ist OFF (Aus).

Auf eine richtige Terminierung (Busabschluss) achten. Ansonsten ist eine Kommunikationsverbindung über die RS485-Schnittstelle nicht möglich.

Alternativ ist eine aktive Terminierung (Busabschluss) über eine entsprechende externe Schaltung möglich:

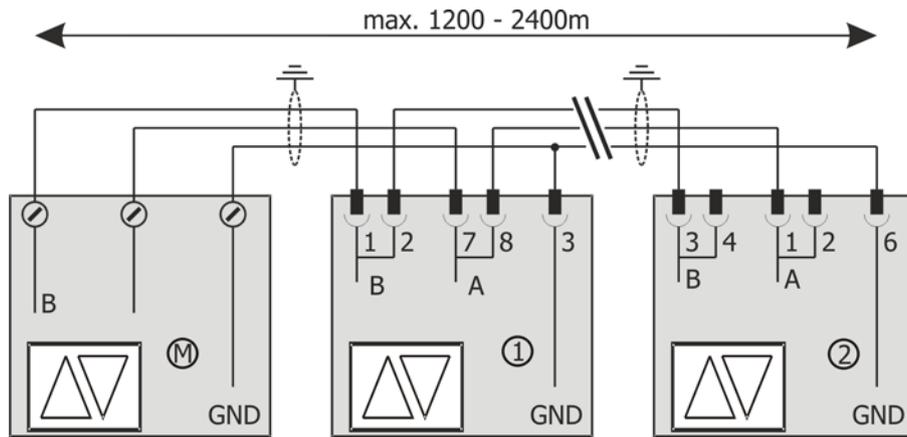


Die aktive Terminierung ist nur einmal je Netzwerk zulässig. Die gleichzeitige Terminierung über eine externe Schaltung und über den DIP-Schalter ist nicht zulässig.

Bei der Verdrahtung auf eine durchgehende GND-Leitung achten. Dies führt in der Praxis zu einem besseren Verhalten gegen Störungen.

Die Klemmen für die Signale A und B sind parallel ausgeführt. Dies erleichtert eine Verdrahtung mehrerer Umrichter.

Beispiel für die Verdrahtung mit verschiedenen CM-485 Baugruppen:



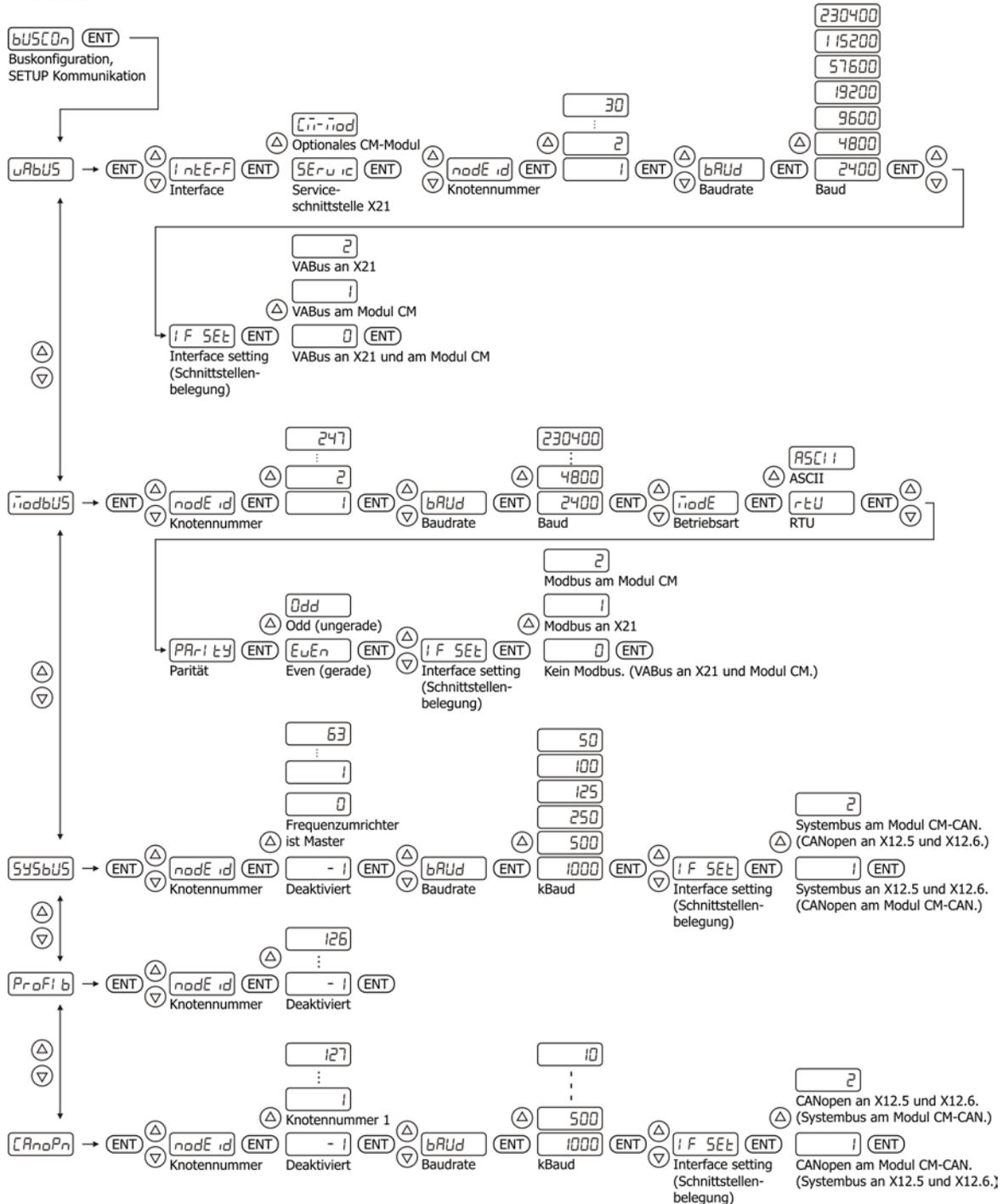
| | | | | |
|---|------------------|------------|----------------------|------------------|
| M | Master (i.e. PC) | | | Terminierung EIN |
| 1 | Inverter 1 | CM-485 DB9 | 9-polig D-Sub | Terminierung AUS |
| 2 | Inverter 2 | CM-485T | 7-polige Klemmleiste | Terminierung EIN |

5.3 Inbetriebnahme über das Bedienfeld

Eine Kommunikationsschnittstelle kann im Menü „Setup“ am Bedienfeld in Betrieb genommen werden. Weitere Parameter zur Kommunikation können im Menü „Para“ eingestellt werden.

5.3.1 Menü zur Inbetriebnahme der Kommunikation

Die Kommunikationsschnittstelle kann über das Bedienfeld schnell und einfach in Betrieb genommen werden.



5.3.2 Das Protokoll wählen

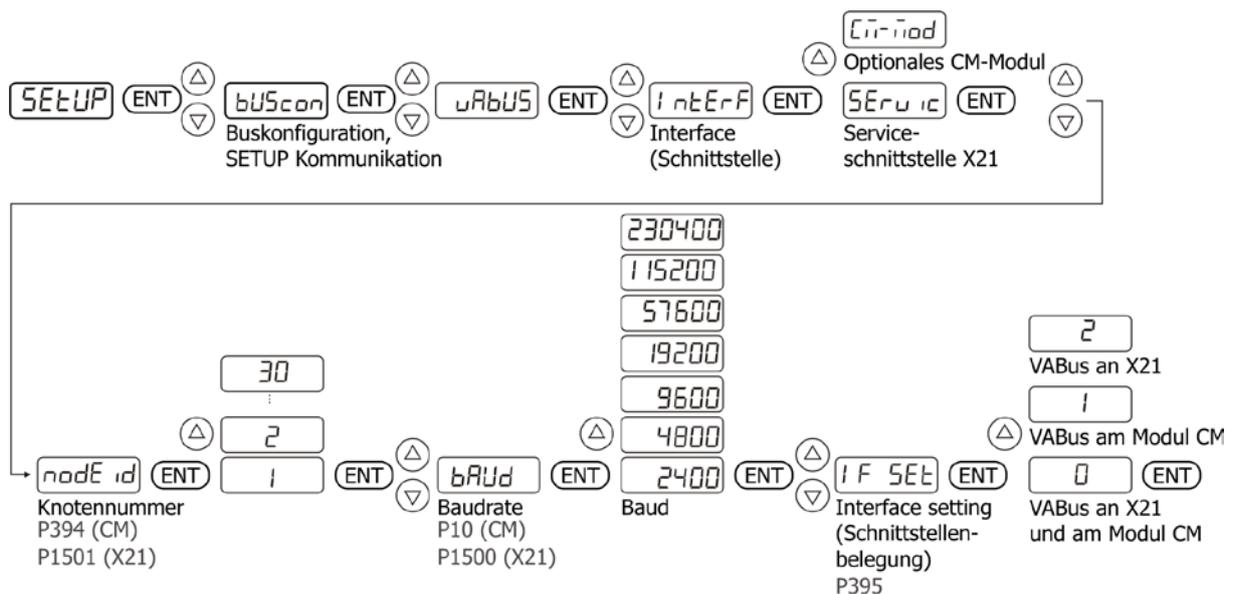
- VABus wählen.

| | Anzeige |
|---|---------------|
| Mit den Pfeiltasten das Menü „Setup“ wählen. | SEtUP ENT |
| Mit den Pfeiltasten wählen: | △ ▽ |
| Inbetriebnahme einer Kommunikationsschnittstelle (Buskonfiguration) | bUSCOn ENT |
| Mit den Pfeiltasten ein Protokoll wählen: | △ ▽ |
| CANopen | CAnoPn |
| Profibus ¹ | PrOFI b |
| Systembus | SYSbUS |
| Modbus | ModbUS |
| VABus | VAbUS |
| | ENT |

¹ Die Auswahl ist nur möglich, wenn ein optionales Kommunikationsmodul CM-PDPV1 installiert ist.

5.3.3 Die Parameter für die Kommunikation einstellen

| Parameter | Anzeige |
|--|----------------|
| Interface (Schnittstelle) auswählen, die parametrieren werden soll (Service-Schnittstelle X21 oder Kommunikationsmodul). | <i>IntErF</i> |
| – Die Service-Schnittstelle X21 für die VABus-Kommunikation auswählen. Oder: | <i>SERu ic</i> |
| – Ein optionales Kommunikationsmodul CM-232 oder CM-485 für die VABus-Kommunikation auswählen. Die Auswahl wird nur angezeigt, wenn ein Kommunikationsmodul installiert ist. | <i>CM-Mod</i> |
| 394 Knotennummer (VABus-CM Node-ID). Ein optionales Kommunikationsmodul CM-232 oder CM-485 wurde gewählt. | <i>nodE id</i> |
| 1501 Knotennummer (VABus-X21 Node-ID). Die Service-Schnittstelle X21 wurde gewählt. | <i>nodE id</i> |
| 10 Baudrate. Ein optionales Kommunikationsmodul CM-232 oder CM-485 wurde gewählt. | <i>bAUD</i> |
| 1500 Baudrate. Die Service-Schnittstelle X21 wurde gewählt. | <i>bAUD</i> |
| 395 Schnittstellenbelegung (Interface setting). Protokoll (CM/X21). | <i>IF SEt</i> |
| – Für die Service-Schnittstelle X21 das Protokoll VABus wählen. Oder: | <i>2</i> |
| – Für ein optionales Kommunikationsmodul CM-232 oder CM-485 das Protokoll VABus wählen. Oder: | <i>1</i> |
| – Für die Service-Schnittstelle X21 und für ein optionales Kommunikationsmodul CM-232 oder CM-485 das Protokoll VABus wählen. | <i>0</i> |



5.4 Protokoll zuweisen für Anschluss X21 und Kommunikationsmodul

▪ 395 Protokoll (CM/X21)

Über den Parameter *Protokoll (CM/X21)* **395** kann das Kommunikationsprotokoll für ein optionales Kommunikationsmodul (CM) und für den Anschluss X21 gewählt werden.

| <i>Protokoll (CM/X21) 395</i> | <i>Funktion</i> |
|-------------------------------|--|
| CM/X21 | |
| 0 - CM: VABus / X21: VABus | Der Steckplatz für ein optionales Kommunikationsmodul und der Anschluss X21 sind auf das Kommunikationsprotokoll VABus eingestellt. Werkseinstellung. |
| 1 - CM: VABus / X21: Modbus | Der Steckplatz für ein optionales Kommunikationsmodul ist auf das Kommunikationsprotokoll VABus eingestellt. Der Anschluss X21 ist auf das Kommunikationsprotokoll Modbus eingestellt. |
| 2 - CM: Modbus / X21:VABus | Der Steckplatz für ein optionales Kommunikationsmodul ist auf das Kommunikationsprotokoll Modbus eingestellt. Der Anschluss X21 ist auf das Kommunikationsprotokoll VABus eingestellt. |

6 VABus

Das VABus Protokoll kann über ein passendes CM Modul oder dem Anschluss X21 (RJ45 Stecker) verwendet werden.

6.1 VABus am Anschluss X21

▪ 1500 X21: VABus Baudrate

Über den Parameter *X21 VABus Baudrate* **1500** kann die Übertragungsrate der VABus-Kommunikation eingestellt werden. Die Einstellung wird für den Anschluss X21 übernommen. Der Parameter *Protokoll (CM/X21)* **395** muss auf „0 – CM: VABus / X21: VABus“ oder „2 – CM: Modbus / X21: VABus“ eingestellt sein.

| <i>VABus-X21 Baudrate 1500</i> | <i>Funktion</i> | <i>max. Leitungslänge¹</i> |
|--------------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| 1 – 2400 Baud | Übertragungsrate 2400 Baud | 30 m |
| 2 – 4800 Baud | Übertragungsrate 4800 Baud | 30 m |
| 3 – 9600 Baud | Übertragungsrate 9600 Baud | 30 m |
| 4 – 19200 Baud | Übertragungsrate 19200 Baud | 30 m |
| 5 – 57600 Baud | Übertragungsrate 57600 Baud | 10 m |
| 6 – 115200 Baud | Übertragungsrate 115200 Baud | 10 m |
| 7 – 230400 Baud | Übertragungsrate 230400 Baud | 10 m |

Achtung!

Änderungen der Baudrate werden sofort übernommen. Ein Neustart des Frequenzumrichters ist nicht erforderlich.

Alle Busteilnehmer müssen auf die gleiche Baudrate eingestellt sein.

¹ Die angegebenen Leitungslängen sind empfohlene Maximalwerte, die u. a. von der Beschaffenheit des Kabels abhängig sind.

▪ 1501 X21: VABus Node-ID

Über den Parameter *X21: VABus Node-ID* **1501** kann die Knotenadresse für die VABus-Kommunikation eingestellt werden. Die Einstellung wird für den Anschluss X21 übernommen. Der Parameter *Protokoll (CM/X21)* **395** muss auf „0 – CM: VABus / X21: VABus“ oder „2 – CM: Modbus / X21: VABus“ eingestellt sein.

| Parameter | | Einstellung | | |
|-----------|------------------------|-------------|------|-------------|
| Nr. | Beschreibung | Min. | Max. | Werkseinst. |
| 1501 | X21: VABus-X21 Node-ID | 1 | 30 | 1 |

▪ 1502 X21: VABus Watchdog Timer

Die Kommunikation kann überwacht werden. Fällt die Kommunikation aus, werden keine oder fehlerhafte Daten übertragen. Dieser Zustand wird vom Kommunikations-Watchdog erkannt.

Die Watchdog-Funktion überwacht die Zeit, innerhalb der keine korrekte Kommunikation stattfindet. Diese Zeit ist über den Parameter *X21 VABus Watchdog Timer* **1502** einstellbar. Der Einstellwert ist die Zeit in Sekunden innerhalb der mindestens ein korrekter Datenaustausch erfolgt sein muss.

Wird die eingestellte Überwachungszeit erreicht, geht der Frequenzumrichter in Störung und meldet den Fehler F2010.

Die Einstellung wird für den Anschluss X21 übernommen. Der Parameter *Protokoll (CM/X21)* **395** muss auf „0 - CM: VABus / X21: VABus“ oder „2 - CM: Modbus / X21: VABus“ eingestellt sein.

| Parameter | | Einstellung | | |
|-----------|---------------------------|-------------|---------|-------------|
| Nr. | Beschreibung | Min. | Max. | Werkseinst. |
| 1502 | X21: VABus Watchdog Timer | 0 s | 10000 s | 0 s |

Wird der Parameter auf Null eingestellt (Werkseinstellung), ist die Überwachungsfunktion ausgeschaltet.

6.2 VABus am optionalen Kommunikationsmodul

▪ 10 CM: VABus Baudrate

Über den Parameter *CM: VABus Baudrate* **10** kann die Übertragungsrate der VABus-Kommunikation eingestellt werden. Die Einstellung wird für den Steckplatz für ein optionales Kommunikationsmodul übernommen. Der Parameter *Protokoll (CM/X21)* **395** muss auf „0 – CM: VABus / X21: VABus“ oder „1 – CM: VABus / X21: Modbus“ eingestellt sein.

| <i>VABus-CM Baudrate</i> 10 | Funktion | max. Leitungslänge ¹ |
|------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| 1 – 2400 Baud | Übertragungsrate 2400 Baud | 30 m |
| 2 – 4800 Baud | Übertragungsrate 4800 Baud | 30 m |
| 3 – 9600 Baud | Übertragungsrate 9600 Baud | 30 m |
| 4 – 19200 Baud | Übertragungsrate 19200 Baud | 30 m |
| 5 – 57600 Baud | Übertragungsrate 57600 Baud | 10 m |
| 6 – 115200 Baud | Übertragungsrate 115200 Baud | 10 m |
| 7 – 230400 Baud | Übertragungsrate 230400 Baud | 10 m |

Der Parameter *CM: VABus Baudrate* **10** ist nur vorhanden, wenn ein Kommunikationsmodul aufgesteckt ist.

¹ Die angegebenen Leitungslängen sind empfohlene Maximalwerte, die u. a. von der Beschaffenheit des Kabels abhängig sind.

Achtung!

Änderungen der Baudrate werden sofort übernommen. Ein Neustart des Frequenzumrichters ist nicht erforderlich.

Alle Busteilnehmer müssen auf die gleiche Baudrate eingestellt sein.

▪ **394 CM: VABus Node-ID**

Über den Parameter *CM: VABus Node-ID* **394** kann die Knotenadresse für die VABus-Kommunikation eingestellt werden. Die Einstellung wird für den Steckplatz für ein optionales Kommunikationsmodul übernommen. Der Parameter *Protokoll (CM/X21)* **395** muss auf „0 – VABus / VABus“ oder „1 – VABus / Modbus“ eingestellt sein.

| Parameter | | Einstellung | | |
|-----------|-------------------|-------------|------|-------------|
| Nr. | Beschreibung | Min. | Max. | Werkseinst. |
| 394 | CM: VABus Node-ID | 1 | 30 | 1 |

CM: Kommunikationsmodul

Der Parameter *CM: VABus Node-ID* **394** ist nur vorhanden, wenn ein Kommunikationsmodul aufgesteckt ist.

▪ **413 CM: VABus Watchdog Timer**

Die Kommunikation kann überwacht werden. Fällt die Kommunikation aus, werden keine oder fehlerhafte Daten übertragen. Dieser Zustand wird vom Kommunikations-Watchdog erkannt.

Die Watchdog-Funktion überwacht die Zeit, innerhalb der keine korrekte Kommunikation stattfindet. Diese Zeit ist über den Parameter *CM: VABus Watchdog Timer* **413** einstellbar. Der Einstellwert ist die Zeit in Sekunden innerhalb der mindestens ein korrekter Datenaustausch erfolgt sein muss.

Wird die eingestellte Überwachungszeit erreicht, geht der Frequenzumrichter in Störung und meldet den Fehler F2011.

Die Einstellung wird für den Steckplatz für ein optionales Kommunikationsmodul übernommen. Der Parameter *Protokoll (CM/X21)* **395** muss auf „0 – VABus / VABus“ oder „1 – VABus / Modbus“ eingestellt sein.

| Parameter | | Einstellung | | |
|-----------|--------------------------|-------------|---------|-------------|
| Nr. | Beschreibung | Min. | Max. | Werkseinst. |
| 413 | CM: VABus Watchdog Timer | 0 s | 10000 s | 0 s |

CM: Kommunikationsmodul

Wird der Parameter auf Null eingestellt (Werkseinstellung), ist die Überwachungsfunktion ausgeschaltet.

Der Parameter *CM: VABus Watchdog Timer* **413** ist nur vorhanden, wenn ein Kommunikationsmodul aufgesteckt ist.

7 Protokoll

Das VABus-Protokoll ist das Standardprotokoll von BONFIGLIOLI VECTRON. Es definiert und beschreibt die Kommunikation über die seriellen Schnittstellen RS232/RS485.

In der Werkseinstellung sind der Steckplatz für ein optionales Kommunikationsmodul und der Anschluss X21 auf das VABus-Protokoll eingestellt. Über den Parameter *Protokoll (CM/X21)* **395** kann die Einstellung geändert werden. Siehe Kapitel 5.4 „Protokoll zuweisen für Anschluss X21 und Kommunikationsmodul“.

Das VABus-Protokoll ermöglicht den Betrieb als reines Master/Slave-System. Der Bus-Master ist ein PC, eine SPS oder ein beliebiges Rechnersystem.

Das Übertragungsprotokoll entspricht der ISO-Norm 1745 für codegebundene Datenübermittlung und wird für den Anschluss X21 und die Kommunikationsmodule CM-232 und CM-485 verwendet.

Es werden zwei Arten von Aufrufen verwendet:

- Sendeaufforderung (Enquiry-Telegramm) für die Anfrage zum Auslesen von Parametern im Frequenzumrichter durch den Bus-Master.
- Stellaufforderung (Select-Telegramm) für die Übergabe von Parameterwerten oder Parametereinstellungen durch den Bus-Master an den Frequenzumrichter.

7.1 Zeichenformat

Die Zeichen sind dem 7-Bit-Code nach DIN 66003 entnommen und bestehen aus:

- 1 Startbit
- 7 Informationsbits (7 Datenbits B1... B7) entspricht dez. Wert = 0 ... 127
- 1 Parity Bit (gerade Parität \equiv even parity)
- 1 Stoppbit

Zeichenformat:

| | | | | | | | | | |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|--------|-------|
| Start | B1 | B2 | B3 | B4 | B5 | B6 | B7 | Parity | Stopp |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|--------|-------|

Nach dem Startbit folgt das Bit mit der niedrigsten Wertigkeit.

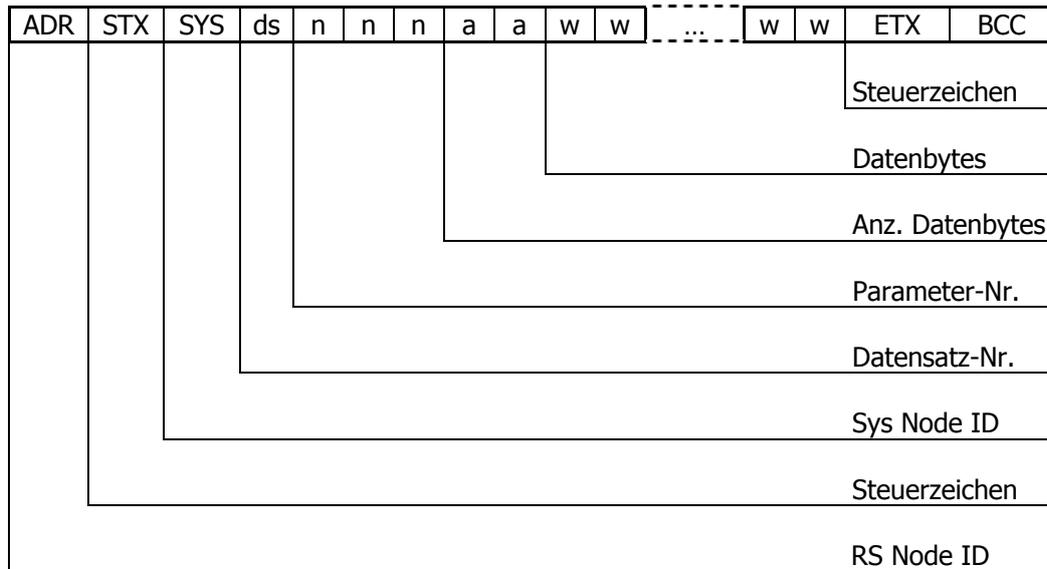
7.2 Telegrammtypen

Der Telegrammaufbau muss eingehalten werden, um die Kommunikation zum Gerät zu gewährleisten.

7.2.1 Verwendete Symbole

In den gesendeten Datentelegrammen werden Steuerzeichen und Daten übertragen. Die Darstellung ist immer ASCII- oder HEX-ASCII-Datenformat (Ausnahme: Darstellung der Prüfsumme).

Aufbau eines Datentelegramms



Die folgende Tabelle zeigt die verwendeten Symbole und Datenformate.

| Zeichen im Datentelegramm | | | |
|---------------------------|--|-------------------|---|
| Zeichen | Funktion | | |
| EOT | Steuerzeichen End_of_Transmission | | |
| ADR | Adresse des angewählten Frequenzumrichters(Node-ID + 0x30). Siehe Kapitel „Adressdarstellung“ 7.2.5. | | |
| STX | Steuerzeichen Start_of_Text | | |
| SYS | System Node-ID (Node-ID + 0x40). Siehe Kapitel 7.2.7 „Systembus Node-ID“. | | |
| ds | Datensatznummer | (0, 1, 2, 3 ... 9 | 1 |
| nnn | Parameternummer | (000 ... F99) | |
| aa | Anzahl der nachfolgenden Datenbytes | (01 ... 99) | |
| www...www | Datenbytes | (0 ... F) | 2 |
| ETX | Steuerzeichen End_of_Text | | |
| ENQ | Steuerzeichen Enquiry | | |
| BCC | BCC Binary-Checksum, beliebiges ASCII Zeichen. Siehe Kapitel 7.2.12. „Binäre Prüfsumme (Binary Checksum BCC)“. | | |
| ACK | Steuerzeichen Acknowledge (positive Quittierung) | | |
| NAK | Steuerzeichen Negative_Acknowledge (negative Quittierung) | | |

¹ Darstellung als ASCII-Dezimalzahlen

² Darstellung als ASCII-HEX-Zahlen

7.2.2 Datentypen

Die Anzahl der Datenbytes richtet sich nach dem Typ des jeweiligen Parameters. Es können maximal 99 Datenbytes übertragen werden.

| Verwendete Datentypen | | | | |
|-----------------------|------------------|-----------------------|---------------------------|------------|
| Datentyp | Typ | Anzahl Datenbytes „w“ | Wertigkeit | Bit Anzahl |
| uInt | unsigned Integer | 04 | 0 ... 65535 | 16 |
| Int | Integer | 04 | -32768 ... +37767 | 16 |
| Long | Long | 08 | $-2^{31} \dots +2^{31}-1$ | 32 |
| String | Zeichenkette | variabel, bis 99 | - | variabel |

Parameterwerte mit Nachkommastellen werden ohne Komma übertragen. Es erfolgt je nach Anzahl der Nachkommastellen eine Multiplikation mit dem Faktor 10, 100 oder 1000.

Die Anzahl der Nachkommastellen ist für die betreffenden Parameter im Frequenzumrichter abgelegt. Dadurch werden die gesendeten Parameterwerte stellenrichtig verarbeitet.

Beispiel: Frequenzwert mit Datentyp Long:

Zu übertragender Wert = 100,25 Hz. Der übertragene Zahlenwert im Telegramm ist 10025, was in HEX-Darstellung 0x2729 entspricht. Da der Datentyp Long ist, werden 8 Datenbytes übertragen („wwwwwwww“).

⇒00002729

Beispiel: Stromwert mit Datentyp Int:

Zu übertragender Wert = 10,3 A. Der übertragene Zahlenwert im Telegramm ist 103, was in HEX-Darstellung 0x67 entspricht. Da der Datentyp Int ist, werden 4 Datenbytes übertragen („www“).

⇒0067

7.2.3 Sendeaufforderung/Enquiry-Telegramm

Mit dem Enquiry-Telegramm des Bus-Masters wird der Frequenzumrichter aufgefordert, den Dateninhalt des angefragten Parameters zu senden. Im Enquiry-Antwort-Telegramm übermittelt der Frequenzumrichter die angefragten Daten an den Bus-Master. Dieser schließt die Übertragung mit EOT ab.

Bus-Master ⇒ **Frequenzumrichter**

| | | | | | | | |
|-----|-----|-----|----|---|---|---|-----|
| EOT | ADR | SYS | ds | n | n | n | ENQ |
|-----|-----|-----|----|---|---|---|-----|

Frequenzumrichter ⇒ **Busmaster**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|---|---|---|-----|-----|
| ADR | STX | SYS | ds | n | n | n | a | a | w | w | w | ... | ... | w | w | w | ETX | BCC |
|-----|-----|-----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|---|---|---|-----|-----|

oder im Fehlerfall:

| | |
|-----|-----|
| ADR | NAK |
|-----|-----|

Bus-Master ⇒ **Frequenzumrichter**

| |
|-----|
| EOT |
|-----|

Erfolgt innerhalb einer einstellbaren Antwortzeit (siehe Kapitel 7.4 „Überwachungsfunktion (Timing/Watchdog)“) keine Antwort vom Frequenzumrichter oder sendet der Frequenzumrichter falsche Daten zurück, wird das Enquiry-Telegramm dreimal wiederholt (insgesamt drei Übertragungen möglich).

NAK signalisiert einen Fehler. Ein Fehler kann unterschiedliche Ursachen haben. Diese können durch eine gestörte Übertragung, durch falsche Daten oder einen falschen Stringaufbau entstehen.

Achtung!

Nach einem NAK muss das Fehlerregister *VABus SST-Error-Register 11* ausgelesen werden (siehe Kapitel 7.3 „Telegrammprüfung/Fehlerquittierung“).

7.2.4 Stellaufforderung/Select-Telegramm

Mit dem Select-Telegramm werden die Daten an den Frequenzumrichter gesendet.

Bus-Master ⇔ **Frequenzumrichter**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|-----|-----|
| EOT | ADR | STX | SYS | ds | n | n | n | a | a | w | w | w | ... | w | w | w | ETX | BCC |
|-----|-----|-----|-----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|---|---|---|-----|-----|

Frequenzumrichter ⇔ **Busmaster**

Mit ACK wird vom Frequenzumrichter ein gültiger empfangener String quittiert.

| | |
|-----|-----|
| ADR | ACK |
|-----|-----|

Oder im Fehlerfall:

| | |
|-----|-----|
| ADR | NAK |
|-----|-----|

Bus-Master ⇔ **Frequenzumrichter**

| |
|-----|
| EOT |
|-----|

Achtung!

Nach einem NAK muss das Fehlerregister *VABus SST Error Register 11* ausgelesen werden (siehe Kapitel 7.3 „Telegrammprüfung/Fehlerquittierung“).

Auf eine Broadcast-Sendung mit der Adresse 32 erfolgt keine Quittierung mit ACK, NAK und EOT.

Generell werden bei Broadcast-Übertragungen unbestätigte Datentelegramme vom Bus-Master gesendet.

7.2.5 Adressdarstellung

An einem RS485-Bus können bis zu 30 Frequenzumrichter betrieben werden. Diese erhalten die Adressen 1 ... 30.

Über Adresse 32 können alle angeschlossenen Teilnehmer am Bus gleichzeitig angesprochen werden. Die Adresse 32 wird auch Broadcast-Adresse bezeichnet.

Achtung!

Nach einer Übertragung mit der Broadcastadresse 32 erfolgt keine Rückmeldung (ACK oder NAK) der Frequenzumrichter.

| Adresskodierung | | | | | |
|-----------------|------------|--------------|-----------------|------------|--------------|
| Num. Adresse | ASCII char | hex. Adresse | Num. Adresse | ASCII char | hex. Adresse |
| 1 | A | 41 | 16 | P | 50 |
| 2 | B | 42 | 17 | Q | 51 |
| 3 | C | 43 | 18 | R | 52 |
| 4 | D | 44 | 19 | S | 53 |
| 5 | E | 45 | 20 | T | 54 |
| 6 | F | 46 | 21 | U | 55 |
| 7 | G | 47 | 22 | V | 56 |
| 8 | H | 48 | 23 | W | 57 |
| 9 | I | 49 | 24 | X | 58 |
| 10 | J | 4A | 25 | Y | 59 |
| 11 | K | 4B | 26 | Z | 5A |
| 12 | L | 4C | 27 | [| 5B |
| 13 | M | 4D | 28 | \ | 5C |
| 14 | N | 4E | 29 |] | 5D |
| 15 | O | 4F | 30 | ^ | 5E |
| | | | 32 ¹ | ` | 60 |

7.2.6 Steuerzeichen

Folgende Steuerzeichen werden verwendet:

| Steuerzeichen | | |
|---------------|----------------------|----------|
| Steuerzeichen | Bezeichnung | HEX-Wert |
| EOT | End_Of_Transmission | 04 |
| ENQ | Enquiry | 05 |
| STX | Start_Of_Text | 02 |
| ETX | End_Of_Text | 03 |
| ACK | Acknowledge | 06 |
| NAK | Negative_Acknowledge | 15 |

7.2.7 Systembus Node-ID

Die Systembus *Node-ID* **900** wird zum Ansprechen von vernetzten Umrichtern benötigt. Ist kein Systembus vorhanden, oder wird der Systembus Master angesprochen, wird das SYS Zeichen immer mit dem Null Zeichen (0x30) beschrieben. Systembus *Node-ID* **900** hat Werte im Bereich von 0 bis 63.

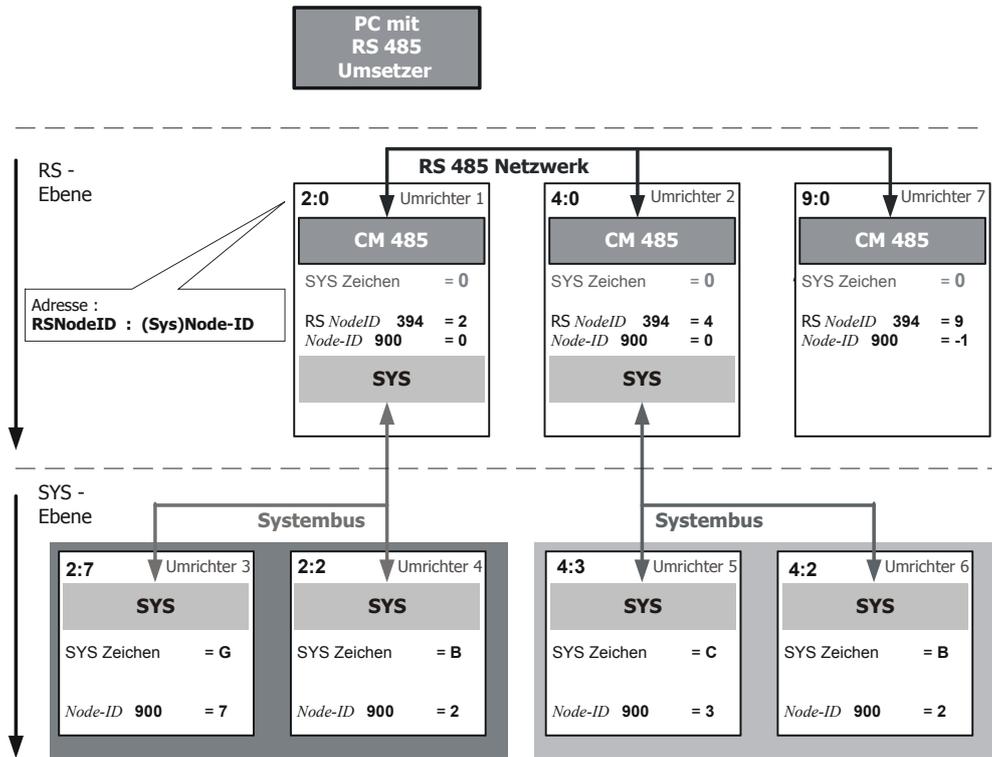
| <i>Node-ID</i> 900 | Funktion | SYS Zeichen |
|--------------------|---|---------------|
| -1 | Am Umrichter ist kein Systembus vorhanden. | „-1“ = 0xFFFF |
| 0 | Der Umrichter ist Systembus-Master. | „0“ = 0x30 |
| 1 ... 63 | Der Umrichter ist Systembus-Slave mit der angegebenen ID. | 0x41 ... 0x7F |

Ist Systembus *Node-ID* **900** ungleich Null, wird das SYS Zeichen wie folgt bestimmt:

SYS Zeichen = (char) (SysNode-ID Nr. + 0x40)

Zum Beispiel ergibt die *Node-ID* **900** von 7 das Zeichen 0x47 = „G“.

¹ Broadcast-Adresse nur vom Master



Die Adressen in einem Systembus-Zweig müssen eindeutig vergeben werden. Da ein RS485-System auf mehrere Systembus-Zweige zugreifen kann, sind im Netzwerk auch gleiche Systembus-Adressen möglich, allerdings nur über verschiedene übergeordnete RS485-Teilnehmer.

7.2.8 Datensatz

Abhängig von der Informationsrichtung sind die gültigen Grenzen unterschiedlich. Die Datensatznummer wird als ASCII Zeichen dargestellt:

| Datensatz | | | |
|---------------------|--------|--------------|------------------|
| Richtung | Nummer | Zeichen | Ziel |
| Master -> Umrichter | 0 – 4 | 0x30 .. 0x34 | EEPROM Umrichter |
| Master -> Umrichter | 5 – 9 | 0x35 .. 0x39 | RAM Umrichter |
| Umrichter-> Master | 0 – 4 | 0x30 .. 0x34 | - |

7.2.9 Parameter Nummer

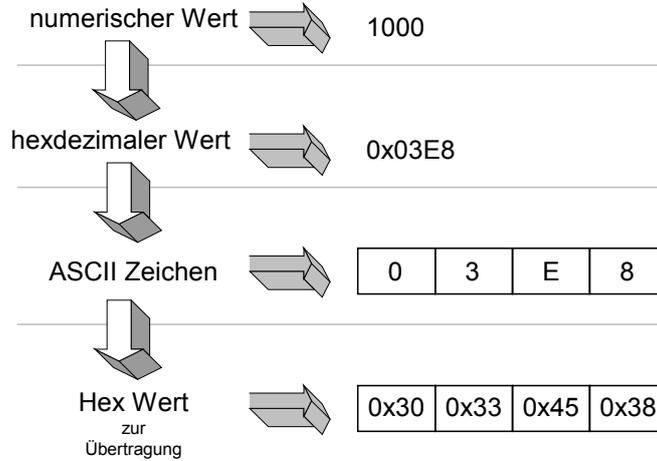
Die Parameter Nummer wird immer mit 3 ASCII Zeichen dargestellt. Wird die Parameter Nummer größer 999, wird die Hunderte Stelle mit „A“ bis „F“ kodiert.

| Parameter Nummer | |
|------------------|-------------------|
| Nummer | Im Datentelegramm |
| 0 – 999 | „000“ .. „999“ |
| 1000 – 1099 | „A00“ .. „A99“ |
| 1100 – 1199 | „B00“ .. „B99“ |
| ... | ... |
| 1500 – 1599 | „F00“ .. „F99“ |

7.2.10 Datenbytes

Numerische Parameterwerte werden als ASCII-HEX Zeichen dargestellt. Das bedeutet, dass der Wert zuerst in hexadezimale Schreibweise gewandelt wird und jede Stelle als ASCII Zeichen übernommen.

Beispiel:



7.2.11 Steuerzeichen ETX

Jeder Datenbereich, welcher Parameterwerte beinhaltet, wird mit einem ETX Zeichen beendet (0x03).

7.2.12 Binäre Prüfsumme (Binary Checksum BCC)

Die Binäre Prüfsumme (Binary Checksum BCC) besteht aus einem Byte, das die EXOR-Verknüpfung aller Bytes nach STX (exklusive) und ETX (inklusive) beinhaltet.

Nur Telegramme mit Parameterwerten werden mit der binären Prüfsumme ergänzt. Enquiry-, ACK- und NAK-Telegramme haben keine Prüfsumme.

Sendeaufforderung



Stellaufforderung



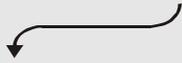
Beispiel: (siehe auch Kapitel 9.2 „Datentyp Int (Wertebereich -32768 ... +32767)“)

| | | |
|--------------------|--------|-----------------------|
| SYS Node-ID | = 0 | = 0x30 |
| Datensatz | = 2 | = 0x32 |
| Parameter Nummer | = 520 | = 0x35 0x32 0x30 |
| Anzahl Bytes (Int) | = 04 | = 0x30 x034 |
| Wert | = 1000 | = 0x30 0x33 0x45 0x38 |

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | SYS | ds | n | n | n | a | a | w | w | w | w | ETX |
| ASCII | 0 | 2 | 5 | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 3 | E | 8 | - |
| Hex-Werte | 30 | 32 | 35 | 32 | 30 | 30 | 34 | 30 | 33 | 45 | 38 | 03 |

Bildung der EXOR Funktion über alle Zeichen im Datenbereich :

$$0x30 \wedge 0x32 = 0x02$$



$$0x02 \wedge 0x35 = 0x37$$

$$0x37 \wedge 0x32 = 0x05$$

$$0x05 \wedge 0x30 = 0x35$$

$$0x35 \wedge 0x30 = 0x05$$

$$0x05 \wedge 0x34 = 0x31$$

$$0x31 \wedge 0x30 = 0x01$$

$$0x01 \wedge 0x33 = 0x32$$

$$0x32 \wedge 0x45 = 0x77$$

$$0x77 \wedge 0x38 = 0x4F$$

$$0x4F \wedge 0x03 = 0x4C$$

ExOR Funktion am Beispiel
der ersten beiden Zahlen :

$$0011\ 0000 = 0x30$$

$$0011\ 0010 = 0x32$$

--- EXOR -----

$$0000\ 0010 = 0x02$$

Als BCC ergibt sich das Zeichen „L“ = 0x4C.

7.3 Telegrammprüfung/Fehlerquittierung

Frequenzumrichter und Bus-Master überprüfen die Telegramme auf Korrektheit. Je nach Telegrammart erfolgt eine entsprechende Reaktion. Die Telegramme werden überprüft auf Syntax, Adresse und Textteil (Inhalt, Checksum).

Bei Fehlern in den Telegrammen sendet der Frequenzumrichter entweder ein NAK oder er antwortet nicht. Die möglichen Ursachen sind im Folgenden aufgelistet.

Keine Antwort:

- falscher Telegrammaufbau
- falsches Steuerzeichen
- falsche Adresse
- Adressierung mit Adresse 32 (Broadcast); in diesem Fall antwortet der Frequenzumrichter nicht

NAK

Siehe Kapitel 12 „Warnmeldungen“.

▪ 11 VABus SST-Error-Register

Wird eine Übertragung (Enquiry- oder Select-Telegramm) vom Frequenzumrichter mit NAK beantwortet, muss vor einem neuen Select-Telegramm der Parameter *VABus SST-Error-Register 11* der Schnittstelle ausgelesen werden.

| <i>VABus SST-Error-Register 11</i> | |
|------------------------------------|---|
| Fehler-Nr. | Bedeutung |
| 0 | kein Fehler |
| 1 | unzulässiger Parameterwert |
| 2 | unzulässiger Datensatz |
| 3 | Parameter nicht lesbar (write-only) |
| 4 | Parameter nicht schreibbar (read-only) |
| 5 | Lesefehler EEPROM |
| 6 | Schreibfehler EEPROM |
| 7 | Prüfsummenfehler EEPROM |
| 8 | Parameter nicht während laufenden Antriebs schreibbar |
| 9 | Werte der Datensätze unterscheiden sich |
| 10 | Parameter hat falschen Typ |
| 11 | unbekannter Parameter |
| 12 | Checksum-Fehler im empfangenen Telegramm |
| 13 | Syntaxfehler im empfangenen Telegramm |
| 14 | Datentyp des Parameters passt nicht zur Anzahl Bytes im Telegramm |
| 15 | unbekannter Fehler |
| 20 | Systembusteilnehmer nicht erreichbar. |

Durch einen Lesevorgang auf den Parameter *VABus SST-Error-Register 11* wird dessen Inhalt gleichzeitig gelöscht.

Achtung!

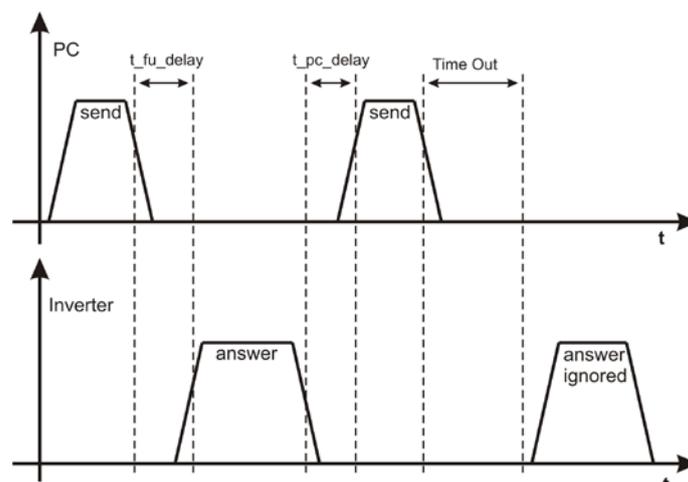
Vor dem Auslesen des Fehlerregisters akzeptiert der Frequenzumrichter kein neues Select-Telegramm. Enquiry-Telegramme werden akzeptiert und beantwortet.

7.4 Überwachungsfunktion (Timing/Watchdog)

Das Protokoll definiert einen reinen Master-/Slave-Betrieb. Wird ein Frequenzumrichter vom Bus-Master angesprochen, wird ein weiterer Frequenzumrichter erst dann angesprochen, wenn das Protokoll mit dem ersten Frequenzumrichter vollständig abgewickelt oder die Time-Out-Zeit abgelaufen ist.

Nachdem ein Frequenzumrichter ein Telegramm gesendet hat, muss eine Wartezeit von min. 2 ms eingehalten werden (t_{pc_delay}), die der Frequenzumrichter benötigt, um den RS485-Sender auszuschalten. Erst danach darf der Bus-Master ein neues Telegramm senden.

Der Frequenzumrichter antwortet frühestens 1 ms nach Erhalt eines Telegramms (t_{fu_delay}). Das bedeutet, dass der Bus-Master seinen RS485-Sender nach spätestens 1 ms abgeschaltet haben muss.



Achtung!

Bei hoher CPU-Auslastung (>90%) kann die Antwortzeit vom Umrichter größer als 500 ms werden.

Hinweis:

Die angegebenen Zeiten gelten für den RS485-Betrieb und den RS232-Betrieb.

Erhält der Bus-Master nach einer Zeit von 500 ms vom Frequenzumrichter keine Antwort, kann er eine neue Übertragung an einen beliebigen Frequenzumrichter beginnen.

Wird der Frequenzumrichter über die serielle Schnittstelle (RS232, RS485) betrieben, kann es erforderlich sein, die Kommunikationsstrecke zu überwachen. Es ist möglich, dass der Frequenzumrichter im Remote-Betrieb ein-/ausgeschaltet wird oder aber nur seinen Sollwert zyklisch über die serielle Schnittstelle erhält. Fällt die Kommunikation aus, werden keine oder fehlerhafte Daten übertragen. Dieser Zustand wird vom Kommunikations-Watchdog erkannt.

Die Watchdog-Funktion überwacht die Zeit, innerhalb der keine korrekte Kommunikation stattfindet.

| Schnittstelle | Parameter | Siehe Kapitel |
|--------------------------------|---------------------------------------|---|
| Anschluss X21 | X21: VABus Watchdog Timer 1502 | 6.1 „VABus am Anschluss X21“ |
| Optionales Kommunikationsmodul | CM: VABus Watchdog Timer 413 | 6.2 „VABus am optionalen Kommunikationsmodul“ |

7.5 Blockzugriff

Sollen regelmäßig mehrere Parameter blockweise übertragen werden, so kann mittels der hier beschriebenen Methode eine Blockübertragung vorgenommen werden. Da bei einer solchen Blockübertragung nur einmal der Kommunikations-Overhead anfällt, ist diese Übertragung schneller durchzuführen und ggf. auch einfacher zu implementieren. Die Fehlerauswertung und Fehlerdiagnose ist bei einem solchen Blockzugriff jedoch deutlich schwieriger als bei einem einzelnen Parameterzugriff.

Zur Durchführung der Blockübertragung muss zuerst die Blockdefinition in den Parameter *Blockdefinition* **17** geschrieben werden. (Diese Blockdefinition wird nur bis zum nächsten Reset gespeichert.) Anschließend kann ein Block auf den Parameter *Block schreiben* **18** geschrieben werden und/oder aus dem Parameter *Block lesen* **19** gelesen werden. Bei der Blockübertragung können nur Parameter vom Typ Wort und/oder Doppelwort übertragen werden. Die Checksumme wird (wie auch bei Einzelparameterzugriff) zwischen SYS und ETX (beides einschließlich) berechnet. Jede Übertragung wird durch ein ACK oder NAK durch den Frequenzumrichter beantwortet.

Parameter Blockdefinition 17

Die Blockdefinition ist ein String, in dem die Parameternummern der zu dem Block gehörenden Parameter jeweils als fünfstellige Dezimalzahl bündig hintereinander stehen.

Die Ziffern haben folgende Funktionen:

1. Ziffer S: Systembus-Teilnehmer
2. Ziffer d: Datensatznummer
3. bis 5. Ziffer: Parameternummer.

Die maximale Stringlänge eines Blockes beträgt 80 Zeichen.

SdnnnSdnnn ... Sdnnn

Parameter Block schreiben 18

Parameter Block lesen 19

Der Datenblock ist ein String, in dem die Werte der Parameter in ASCII-Hex Darstellung bündig hintereinander stehen.

Die maximale Stringlänge beträgt 80 Zeichen, was die Übertragung von Blöcken aus bis zu 20 Parametern vom Typ Wort (jew. 4 Hex-Ziffern) erlaubt. Enthält der Block Parameter von Typ Doppelwort (jew. 8 Hex-Ziffern), so verringert sich die Anzahl der in einem Block übertragbaren Parameter entsprechend.

Beispiel zur Datenblockübertragung:

Leseparameter *Ständerfrequenz* **210** (FS), *Effektivstrom* **211** (I RMS) und *Wirkleistung* **213** (PW), jeweils Datensatz 0.

Parameterstring für Schreibe Parameter 017: „002100021100213“

Parameterstring für Leseparameter 019: „00002A5D00660028“

Setze Parameter 017 Master ⇔ **Frequenzumrichter**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|---|----|
| | EOT | ADR | STX | SYS | ds | n | n | n | a | a | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | ETX | BCC | | | | | |
| ASCII | ♦ | A | ⊙ | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 | 1 | 5 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 | 1 | 3 | ♥ | |
| Hex-Werte | 04 | 41 | 02 | 30 | 30 | 30 | 31 | 37 | 31 | 35 | 30 | 30 | 32 | 31 | 30 | 30 | 30 | 32 | 31 | 31 | 30 | 30 | 32 | 31 | 33 | ♥ | 00 |

Enquiry-Telegramm Master ⇔ **Frequenzumrichter**

| | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----|
| | EOT | ADR | SYS | ds | n | n | n | ENQ |
| ASCII | ♦ | A | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | ♣ |
| Hex-Werte | 04 | 41 | 30 | 30 | 30 | 31 | 39 | 05 |

Antwort Frequenzumrichter ⇔ **Master**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|-----|-----|
| | ADR | STX | SYS | ds | n | n | n | a | a | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | ETX | BCC |
| ASCII | A | ⊙ | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 1 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | A | 5 | D | 0 | 0 | 6 | 6 | 0 | 0 | 2 | 8 | ♥ | 4 | |
| Hex-Werte | 41 | 02 | 30 | 30 | 30 | 31 | 39 | 31 | 36 | 30 | 30 | 30 | 30 | 32 | 41 | 35 | 44 | 30 | 30 | 36 | 36 | 30 | 30 | 32 | 38 | ♥ | 34 | |

| Parameter | Datentyp | Hex-Wert | Dezimal | Ergebnis |
|---------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------|-----------|
| 210 Ständerfrequenz | Doppelwort = 8 Hex-Ziffern | 00002A5D _{hex} | 10845 _{dec} | 108,45 Hz |
| 211 Effektivstrom | Wort = 4 Hex-Ziffern | 0066 _{hex} | 102 _{dec} | 10,2 A |
| 213 Wirkleistung | Wort = 4 Hex-Ziffern | 0028 _{hex} | 40 _{dec} | 4,0 kW |

Schreibe die Parameter *Festfrequenz 2* **481** (FF2) und *Festfrequenz 3* **482** (FF3) in Datensatz 1.

Werte:

FF2 (Doppelwort = 8 Hex-Ziffern) = 123,50 Hz, 12350_{dec} = 0000303E_{hex}

FF3 (Doppelwort = 8 Hex-Ziffern) = 43,45 Hz, 4345_{dec} = 000010F9_{hex}

Schreibe Parameter 017: „0148101482“

Schreibe Parameter 018: „0000303E000010F9“

Setze Parameter 017 Master ⇔ **Frequenzumrichter**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|-----|-----|
| | EOT | ADR | STX | SYS | ds | n | n | n | a | a | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | ETX | BCC |
| ASCII | ♦ | A | ⊙ | 0 | 0 | 0 | 1 | 7 | 1 | 0 | 0 | 1 | 4 | 8 | 1 | 0 | 1 | 4 | 8 | 2 | ♥ | | | | | | 5 |
| Hex-Werte | 04 | 41 | 02 | 30 | 30 | 30 | 31 | 37 | 31 | 30 | 30 | 31 | 34 | 38 | 31 | 30 | 31 | 34 | 38 | 32 | ♥ | | | | | | 37 |

Schreibe Parameter 018 Master ⇔ Frequenzumrichter

| | EOT | ADR | STX | SYS | ds | n | n | n | a | a | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | ETX | BCC | | | |
|-----------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|---|----|
| ASCII | ♦ | A | ⊕ | 0 | 0 | 0 | 1 | 8 | 1 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | E | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | F | 9 | ♥ | 6 |
| Hex-Werte | 04 | 41 | 02 | 30 | 30 | 30 | 31 | 38 | 31 | 36 | 30 | 30 | 30 | 30 | 33 | 30 | 33 | 44 | 30 | 30 | 30 | 30 | 31 | 30 | 45 | 39 | ♥ | 36 |

Hinweis:

BONFIGLIOLI VECTRON empfiehlt, beim Lesezugriff von datensatzabhängigen Parametern die Parameter für jeden Datensatz einzeln abzufragen.

Wird ein datensatzabhängiger Parameter mit Datensatz 0 (= alle Datensätze) abgefragt und die Werte in den Datensätzen unterscheiden sich, ist die Antwort des Frequenzumrichters entsprechend auszuwerten. Dass die Operation fehlgeschlagen ist, kann durch die Anzahl der Bytes = 99 abgelesen werden.

Bei der Blockübertragung können keine Parameter mit dem Datentyp String übertragen werden.

8 Handhabung der Datensätze/zyklisches Schreiben

Der Zugriff auf die Parameterwerte erfolgt anhand der Parameternummer und des gewünschten Datensatzes.

Es existieren Parameter, deren Werte einmal vorhanden sind (Datensatz 0), sowie Parameter, deren Werte viermal vorhanden sind (Datensatz 1 ... 4). Diese werden für die Datensatzumschaltung genutzt.

Werden Parameter, die viermal in den Datensätzen vorhanden sind, mit der Vorgabe Datensatz = 0 beschrieben, werden alle vier Datensätze auf den gleichen übertragenen Wert gesetzt.

Ein Lesezugriff mit Datensatz = 0 auf derartige Parameter gelingt nur dann, wenn alle vier Datensätze auf dem gleichen Wert eingestellt sind. Ist dies nicht der Fall, wird über den Parameter *VABus SST-Error-Register 11* der Fehler 9 = „Werte der Datensätze unterscheiden sich“ gemeldet. In diesem Fall muss für den betreffenden Parameter jeder Datensatz separat ausgelesen werden (siehe Kapitel 7.3 „Telegrammprüfung/Fehlerquittierung“).

Eine unmittelbar danach folgende neue Stellaufforderung (Select-Telegramm) wird durch den Parameter *VABus SST-Error-Register 11* gesperrt. Das Fehler-Register muss daher ausgelesen, d. h. quittiert werden, bevor ein neues Select-Telegramm gesendet werden kann.

Unabhängig vom Meldestatus des Fehler-Registers sind Lesezugriffe (Enquiry-Telegramme) weiterhin möglich.

Der Eintrag der Werte erfolgt auf dem Controller automatisch in das EEPROM. Sollen Werte zyklisch mit hoher Wiederholrate geschrieben werden, darf kein Eintrag in das EEPROM erfolgen, da dieses nur eine begrenzte Anzahl zulässiger Schreibzyklen besitzt (ca. 1 Millionen Zyklen).



Vorsicht!

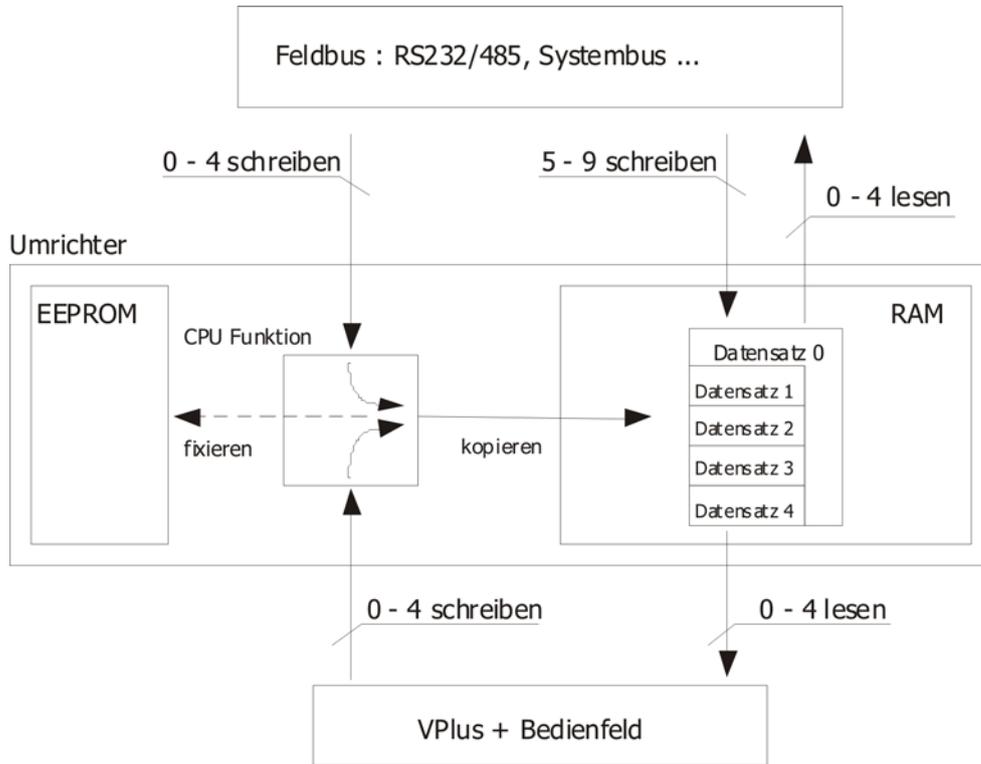
Wird die Anzahl zulässiger Schreibzyklen überschritten, wird das EEPROM beschädigt.

Um die Zerstörung des EEPROM's zu vermeiden, können zyklisch zu schreibende Daten exklusiv in das RAM eingetragen werden, ohne dass ein Schreibzyklus auf das EEPROM erfolgt. In diesem Fall sind die Daten flüchtig gespeichert und gehen nach Abschalten der Versorgungsspannung verloren. Sie müssen nach dem Wiedereinschalten (Netz-Ein) erneut in das RAM geschrieben werden.

Der Schreibvorgang in das RAM wird dadurch aktiviert, dass die Nummer des Zieldatensatzes um fünf erhöht wird.

Eine Ausnahme bilden die Parameter *Steuerwort 410*, *Frequenzsollwert RAM 484* und *Prozentsollwert RAM 524*. Diese werden in das RAM geschrieben, obwohl ihr Datensatz immer 0 ist.

| Zugriff auf die Datensätze des Frequenzumrichters | | |
|---|--------|-----|
| Parameter | EEPROM | RAM |
| Datensatz 0 | 0 | 5 |
| Datensatz 1 | 1 | 6 |
| Datensatz 2 | 2 | 7 |
| Datensatz 3 | 3 | 8 |
| Datensatz 4 | 4 | 9 |



9 Beispieltelegramme

9.1 Datentyp uInt (Wertebereich 0 ...65535)

Beispiel 1:

Lesen des Parameters *Bemessungsdrehzahl* **372** im Datensatz 2 von dem Frequenzumrichter mit der Adresse 1.

Enquiry-Telegramm Master \Rightarrow Frequenzumrichter

| | EOT | ADR | SYS | ds | n | n | n | ENQ |
|-----------|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----|
| ASCII | ◆ | A | 0 | 2 | 3 | 7 | 2 | ♣ |
| Hex-Werte | 04 | 41 | 30 | 32 | 33 | 37 | 32 | 05 |

Antwort Frequenzumrichter \Rightarrow Master

| | ADR | STX | SYS | ds | n | n | n | a | a | w | w | w | w | ETX | BCC |
|-----------|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| ASCII | A | ⊙ | 0 | 2 | 3 | 7 | 2 | 0 | 4 | 0 | 5 | 6 | E | ♥ | E |
| Hex-Werte | 41 | 02 | 30 | 32 | 33 | 37 | 32 | 30 | 34 | 30 | 35 | 36 | 45 | 03 | 45 |

Der gesendete Wert ist Hexadezimal 0x056E = Dezimal 1390. Der Parameter *Bemessungsdrehzahl* **372** hat keine Nachkommastelle.

Somit ist die Bemessungsdrehzahl 1390 min⁻¹.

Beispiel 2:

Schreiben des Parameters *mech. Bemessungsleistung* **376** im Datensatz 4 an den Frequenzumrichter mit der Adresse 3.

Die mechanische Bemessungsleistung soll auf 1,5 kW gesetzt werden. Der Parameter *mech. Bemessungsleistung* **376** hat eine Nachkommastelle.

Somit ist der zu sendende Wert 15, hexadezimal 0x000F.

Select-Telegramm Master \Rightarrow Frequenzumrichter

| | EOT | ADR | STX | SYS | ds | n | n | n | a | a | w | w | w | w | ETX | BCC |
|-----------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| ASCII | ◆ | C | ⊙ | 0 | 4 | 3 | 7 | 6 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | F | ♥ | G |
| Hex-Werte | 04 | 43 | 02 | 30 | 34 | 33 | 37 | 36 | 30 | 34 | 30 | 30 | 30 | 46 | 03 | 47 |

Antwort Frequenzumrichter \Rightarrow Master

| | ADR | ACK |
|-----------|-----|-----|
| ASCII | C | ♠ |
| Hex-Werte | 43 | 06 |

Im Fehlerfall hätte die Antwort ein NAK ergeben.

| | | |
|-----------|-----|-----|
| | ADR | NAK |
| ASCII | C | § |
| Hex-Werte | 43 | 15 |

9.2 Datentyp Int (Wertebereich -32768 ... +32767)

Beispiel 1:

Lesen des Parameters *Festprozentwert 1* **520** im Datensatz 2 von dem Frequenzumrichter mit der Adresse 10.

Enquiry-Telegramm Master \Rightarrow Frequenzumrichter

| | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----|
| | EOT | ADR | SYS | Ds | n | n | n | ENQ |
| ASCII | ♦ | J | 0 | 2 | 5 | 2 | 0 | ♣ |
| Hex-Werte | 04 | 4A | 30 | 32 | 35 | 32 | 30 | 05 |

Antwort Frequenzumrichter \Rightarrow Master

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| | ADR | STX | SYS | ds | n | n | n | a | a | w | w | w | w | ETX | BCC |
| ASCII | J | ⊙ | 0 | 2 | 5 | 2 | 0 | 0 | 4 | 0 | 3 | E | 8 | ♥ | L |
| Hex-Werte | 4A | 02 | 30 | 32 | 35 | 32 | 30 | 30 | 34 | 30 | 33 | 45 | 38 | 03 | 4C |

Der gesendete Wert ist Hexadezimal 0x03E8 = Dezimal 1000. Der Parameter *Festprozentwert 1* **520** hat zwei Nachkommastellen.

Somit ist der Prozentsollwert 1 = 10,00%.

Beispiel 2:

Schreiben des Parameters *Festprozentwert 4* **523** im Datensatz 0 an den Frequenzumrichter mit der Adresse 30.

Der Prozentsollwert 4 soll auf 70,05% gesetzt werden. Der Parameter *Festprozentwert 4* **523** hat zwei Nachkommastellen.

Somit ist der zu sendende Wert 7005, hexadezimal 0x1B5D.

Select-Telegramm Master \Rightarrow Frequenzumrichter

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| | EOT | ADR | STX | SYS | ds | n | n | n | a | a | w | w | w | w | ETX | BCC |
| ASCII | ♦ | ^ | ⊙ | 0 | 0 | 5 | 2 | 3 | 0 | 4 | 1 | B | 5 | D | ♥ | 1 |
| Hex-Werte | 04 | 5E | 02 | 30 | 30 | 35 | 32 | 33 | 30 | 34 | 31 | 42 | 35 | 44 | 03 | 31 |

Antwort Frequenzumrichter \Rightarrow Master

| | | |
|-----------|-----|-----|
| | ADR | ACK |
| ASCII | ^ | ♠ |
| Hex-Werte | 5E | 06 |

Im Fehlerfall hätte die Antwort ein NAK ergeben.

| | | |
|-----------|-----|-----|
| | ADR | NAK |
| ASCII | ^ | § |
| Hex-Werte | 5E | 15 |

9.3 Datentyp Long (Wertebereich $-2^{31} \dots +2^{31}-1$)

Beispiel 1:

Lesen des Parameters *Festfrequenz 2* **481** im Datensatz 0 von dem Frequenzumrichter mit der Adresse 1.

Enquiry-Telegramm Master \Rightarrow **Frequenzumrichter**

| | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----|
| | EOT | ADR | SYS | ds | n | n | n | ENQ |
| ASCII | ♦ | A | 0 | 0 | 4 | 8 | 1 | ♣ |
| Hex-Werte | 04 | 41 | 30 | 30 | 34 | 38 | 31 | 05 |

Antwort Frequenzumrichter \Rightarrow **Master**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| | ADR | STX | SYS | ds | n | n | n | a | a | w | w | w | w | w | w | w | w | ETX | BCC |
| ASCII | A | ⊙ | 0 | 0 | 4 | 8 | 1 | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | E | 8 | ♥ | H |
| Hex-Werte | 41 | 02 | 30 | 30 | 34 | 38 | 31 | 30 | 38 | 30 | 30 | 30 | 30 | 33 | 45 | 38 | 03 | 48 | |

Der gesendete Wert ist Hexadezimal 0x03E8 = Dezimal 1000. Der Parameter *Festfrequenz 2* **481** hat zwei Nachkommastellen.

Somit ist die Festfrequenz 2 = 10,00 Hz.

Beispiel 2:

Schreiben des Parameters *Festfrequenz 1* **480** im Datensatz 0 an den Frequenzumrichter mit der Adresse 1

Die Festfrequenz 1 soll auf -120,00 Hz gesetzt werden. Der Parameter *Festfrequenz 1* **480** hat zwei Nachkommastellen. Somit ist der zu sendende Wert -12000, hexadezimal 0xFFFFD120.

Select-Telegramm Master \Rightarrow **Frequenzumrichter**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| | EOT | ADR | STX | SYS | ds | n | n | n | a | a | w | w | w | w | w | w | w | w | ETX | BCC |
| ASCII | ♦ | A | ⊙ | 0 | 0 | 4 | 8 | 0 | 0 | 8 | F | F | F | F | D | 1 | 2 | 0 | ♥ | @ |
| Hex-Werte | 04 | 41 | 02 | 30 | 30 | 34 | 38 | 30 | 30 | 38 | 46 | 46 | 46 | 46 | 44 | 31 | 32 | 30 | 03 | 40 |

Antwort Frequenzumrichter \Rightarrow **Master**

| | | |
|-----------|-----|-----|
| | ADR | ACK |
| ASCII | A | ♠ |
| Hex-Werte | 41 | 06 |

Im Fehlerfall hätte die Antwort ein NAK ergeben.

| | | |
|-----------|-----|-----|
| | ADR | NAK |
| ASCII | A | § |
| Hex-Werte | 41 | 15 |

9.4 Datentyp String (max. 99 Zeichen)

Beispiel 1:

Lesen des Parameter *Anwendername* **29** im Datensatz 0 von dem Frequenzumrichter mit der Adresse 1.

Enquiry-Telegramm Master ⇨ **Frequenzumrichter**

| | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----|
| | EOT | ADR | SYS | ds | n | n | n | ENQ |
| ASCII | ♦ | A | 0 | 0 | 0 | 2 | 9 | ♣ |
| Hex-Werte | 04 | 41 | 30 | 30 | 30 | 32 | 39 | 05 |

Antwort Frequenzumrichter ⇨ **Master**

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| | ADR | STX | SYS | ds | n | n | n | a | a | w | w | w | w | w | w | w | w | w | ETX | BCC |
| ASCII | A | ● | 0 | 0 | 0 | 2 | 9 | 0 | 7 | V | e | c | t | r | o | n | ♥ | h | | |
| Hex-Werte | 41 | 02 | 30 | 30 | 30 | 32 | 39 | 30 | 37 | 56 | 65 | 63 | 74 | 72 | 6F | 6E | 03 | 68 | | |

Der gesendete String für den Parameter *Anwendername* **29** lautet „Vectron“.

Beispiel 2:

Schreiben des Parameters *Anwendername* **29** im Datensatz 0 an den Frequenzumrichter mit der Adresse 1.

Der Anwendername soll auf „Inverter_17“ gesetzt werden.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| | EOT | ADR | STX | SYS | ds | n | n | n | a | a | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | w | ETX | BCC |
| ASCII | ♦ | A | ● | 0 | 0 | 0 | 2 | 9 | 1 | 1 | I | n | v | e | r | t | e | r | _ | 1 | 7 | ♥ | D |
| Hex-Werte | 04 | 41 | 02 | 30 | 30 | 30 | 32 | 39 | 31 | 31 | 49 | 6E | 76 | 65 | 72 | 74 | 65 | 72 | 5F | 31 | 37 | 03 | 44 |

Antwort Frequenzumrichter ⇨ **Master**

| | | |
|-----------|-----|-----|
| | ADR | ACK |
| ASCII | A | ♠ |
| Hex-Werte | 41 | 06 |

Im Fehlerfall hätte die Antwort ein NAK ergeben.

| | | |
|-----------|-----|-----|
| | ADR | NAK |
| ASCII | A | § |
| Hex-Werte | 41 | 15 |

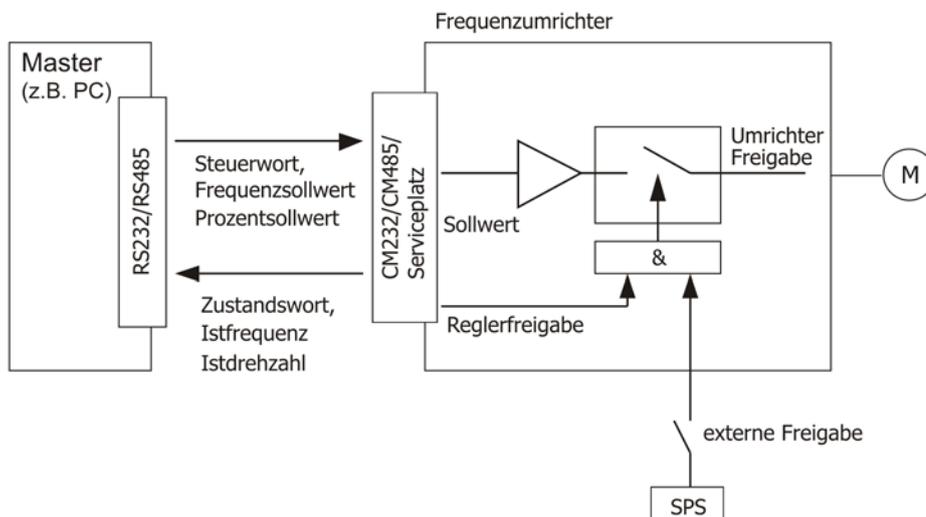
10 Steuerung/Sollwert

- **410 Steuerwort**
- **411 Zustandswort**
- **484 Frequenzsollwert RAM [Hz]**
- **524 Prozentsollwert RAM[%]**

Der Frequenzumrichter kann vollständig über die serielle Schnittstelle gesteuert werden. Dazu können folgende Parameter und Istwerte verwendet werden:

| Parameter | | Einstellung | | | |
|-----------|---------------------------|-------------|--------|-------------|------|
| Nr. | Name/Bedeutung | Min. | Max. | Werkseinst. | Typ |
| 410 | Steuerwort | 0x0000 | 0xFFFF | - | uInt |
| 411 | Zustandswort | 0x0000 | 0xFFFF | - | uInt |
| 484 | Frequenzsollwert RAM [Hz] | -999,99 | 999,99 | 0,00 | Long |
| 524 | Prozentsollwert RAM [%] | -300,00 | 300,00 | 0,00 | Long |

Mit dem *Steuerwort* **410** (Datentyp uInt) werden Steuerkommandos an den Frequenzumrichter gesendet und mit dem *Frequenzsollwert RAM* **484** (Datentyp Long [Hz]), bzw. *Prozentsollwert RAM* **524** (Datentyp Long [%]) der Liniensollwert. Über das *Zustandswort* **411** (Datentyp uInt) wird der Zustand des Frequenzumrichters ausgelesen.



Hinweis:

Steuerwort **410**, *Frequenzsollwert RAM* **484** und *Prozentsollwert RAM* **524** werden im RAM des Frequenzumrichters gespeichert. Diese werden über den Datensatz 0 angesprochen.

▪ **412 Local/Remote**

Der Frequenzumrichter kann über verschiedene Betriebsarten gesteuert werden. Diese Betriebsarten werden über den Parameter *Local/Remote* **412** eingestellt.

| <i>Local/Remote</i> 412 | Funktion |
|--|--|
| 0 - Steuerung über Kontakte | Die Befehle Start und Stopp, sowie die Vorgabe der Drehrichtung erfolgen über Digitaleingänge. |
| 1 - Steuerung über Steuerwort der Statemachine | Die Befehle Start und Stopp, sowie die Vorgabe der Drehrichtung erfolgen über die Remote Statemachine ¹ der Kommunikationsschnittstelle. |
| 2 - Steuerung über Remote-Kontakte | Die Befehle Start und Stopp, sowie die Vorgabe der Drehrichtung erfolgen mit Hilfe von virtuellen Digitalsignalen durch das Kommunikationsprotokoll. |

Für den Betrieb über die serielle Schnittstelle sind die Einstellwerte 0, 1 und 2 relevant. Weitere mögliche Betriebsarten von *Local/Remote* **412** zur Steuerung über das Bedienfeld und über Digitaleingänge sind in der Betriebsanleitung beschrieben.

Der Parameter *Local/Remote* **412** ist datensatzumschaltbar, d. h. per Datensatzanwahl kann zwischen den unterschiedlichen Betriebsarten umgeschaltet werden.

▪ **414 Datensatzanwahl**

Die Datensatzumschaltung kann über Steuerkontakte an den Digitaleingängen des Frequenzumrichters erfolgen oder über den Bus. Für die Datensatzumschaltung über den Bus wird der Parameter *Datensatzanwahl* **414** genutzt.

| Parameter | | Einstellung | | |
|-----------|-----------------|-------------|------|-------------|
| Nr. | Bezeichnung | Min. | Max. | Werkseinst. |
| 414 | Datensatzanwahl | 0 | 5 | 0 |

Mit der werkseitigen Einstellung *Datensatzanwahl* **414** = 0 erfolgt die Datensatzumschaltung über die Digitaleingänge.

Ist *Datensatzanwahl* **414** auf 1, 2, 3 oder 4 gesetzt, dann wird über den Bus der damit angewählte Datensatz aktiviert. Gleichzeitig ist die Datensatzumschaltung über die Digitaleingänge deaktiviert.

Ist *Datensatzanwahl* **414** auf 5 gesetzt, erfolgt die Datensatzumschaltung nur dann, wenn der Frequenzumrichter nicht freigegeben ist.

Über den Parameter *aktiver Datensatz* **249** kann der aktuell angewählte Datensatz ausgelesen werden. Dies ist unabhängig davon, ob die Datensatzumschaltung über die Digitaleingänge oder per *Datensatzanwahl* **414** erfolgte.

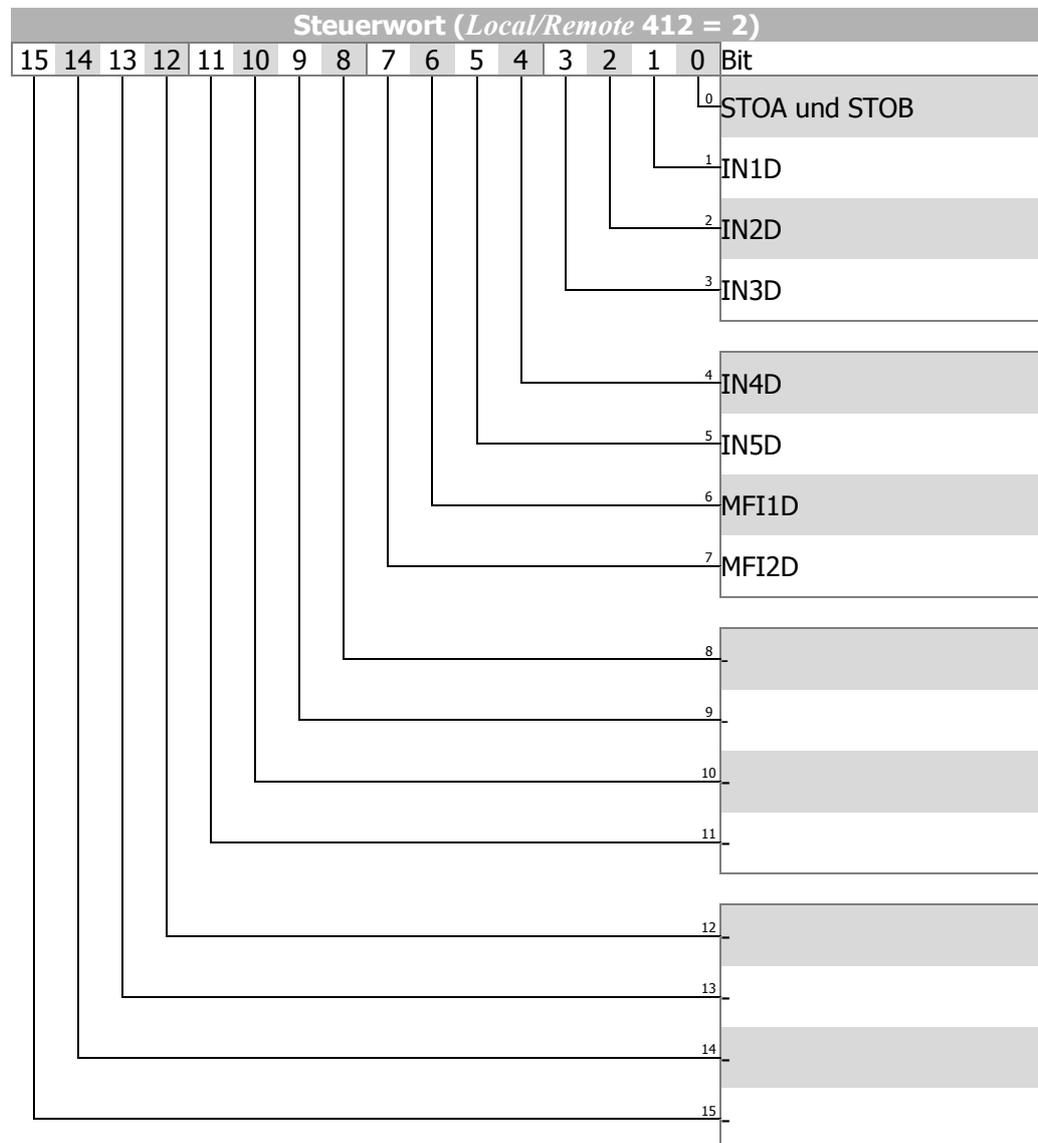
¹Statemachine ist ein genormtes Softwaremodul innerhalb der Steuerung des Frequenzumrichters. Die Statemachine bildet vorgegebene Betriebszustände und die Steuerung innerhalb des Frequenzumrichters ab.

10.1 Steuerung über Kontakte/Remote-Kontakte

In der Betriebsart „Steuerung über Kontakte“ (*Local/Remote* **412** = 0) wird der Frequenzumrichter über die Digitaleingänge oder die als Digitaleingänge eingestellten Multifunktionseingänge gesteuert.

In der Betriebsart „Steuerung über Remote-Kontakte“ (Parameter *Local/Remote* **412** = 2) wird der Frequenzumrichter über die einzelnen Bits der virtuellen Digitalsignale im Steuerwort gesteuert.

Wird der Frequenzumrichter über die Digitaleingänge angesteuert, entfällt in dieser Betriebsart die Ansteuerung über das *Steuerwort* **410**.



Wird die Betriebsart „Steuerung über Remote-Kontakte“ genutzt, muss die Reglerfreigabe „STOA+STOB“ eingeschaltet sein und das Bit 0 des Steuerwortes gesetzt werden, um den Antrieb zu starten.

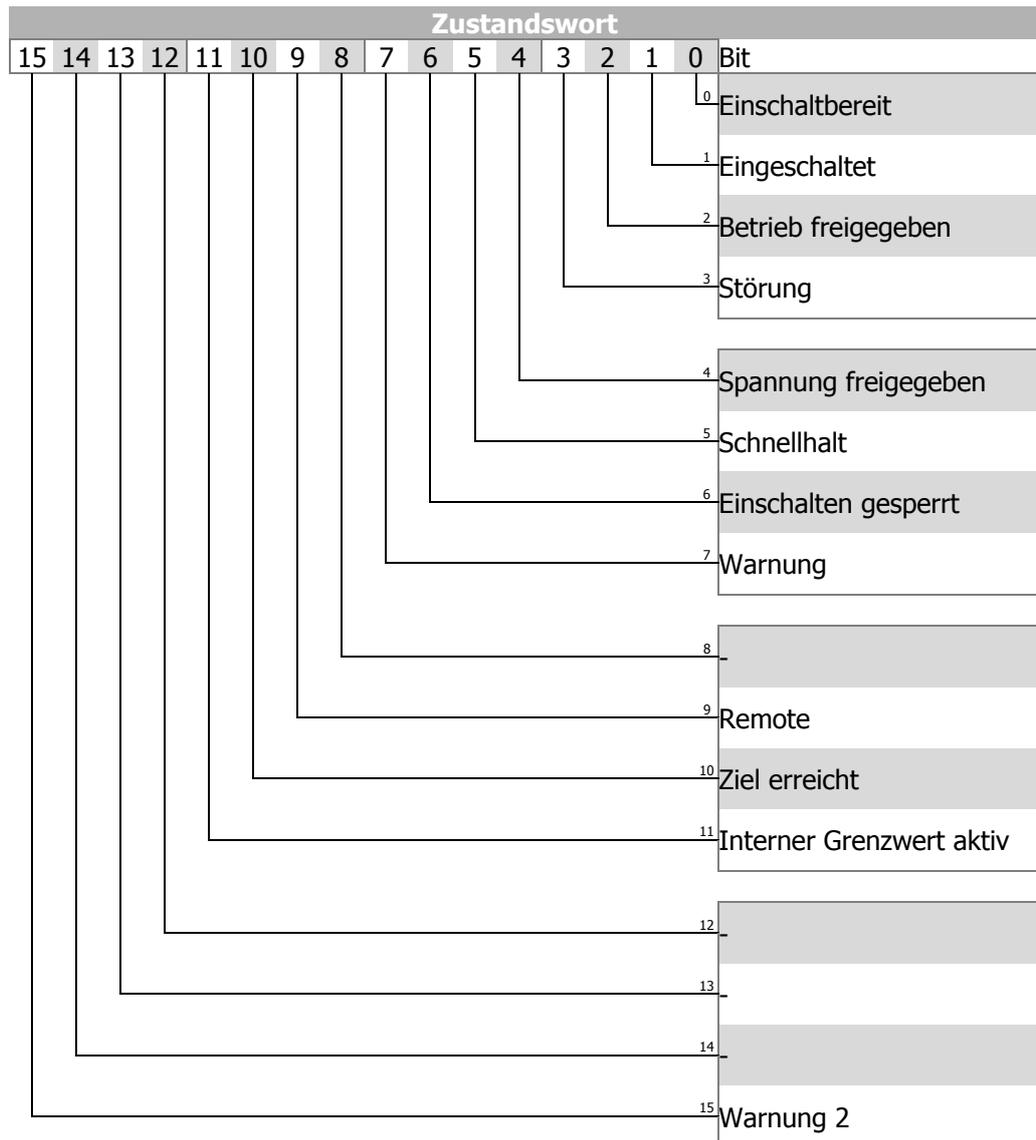
Bei der Verwendung von Remote-Kontakten werden die Signalquellen (Digitaleingänge INxD oder als Digitaleingänge eingestellte Multifunktionseingänge MFI1D/MFI2D) virtuell vom *Steuerwort* **410** übernommen. Signale an den Hardware-Klemmen werden über die Standard-Betriebsarten (z. B. 72 - IN2D) nicht ausgewertet.

Um Signale an den Hardware-Klemmen auswerten zu können, stehen Betriebsarten zur Verfügung, die mit dem Zusatz „(Hardware)“ gekennzeichnet sind.

Ausnahme: Die Freigabe muss immer über die Hardware-Eingänge STOA (Klemme X11.3) und STOB (Klemme X13.3) und das Bit 0 „STOA+STOB“ des Steuerwortes erfolgen.

Eine Reglerfreigabe allein per Software ist nicht möglich.

Der Parameter *Zustandswort* **411** hat eine Länge von 16 Bit. Die gesetzten Bits haben folgende Bedeutung:



Hinweis:

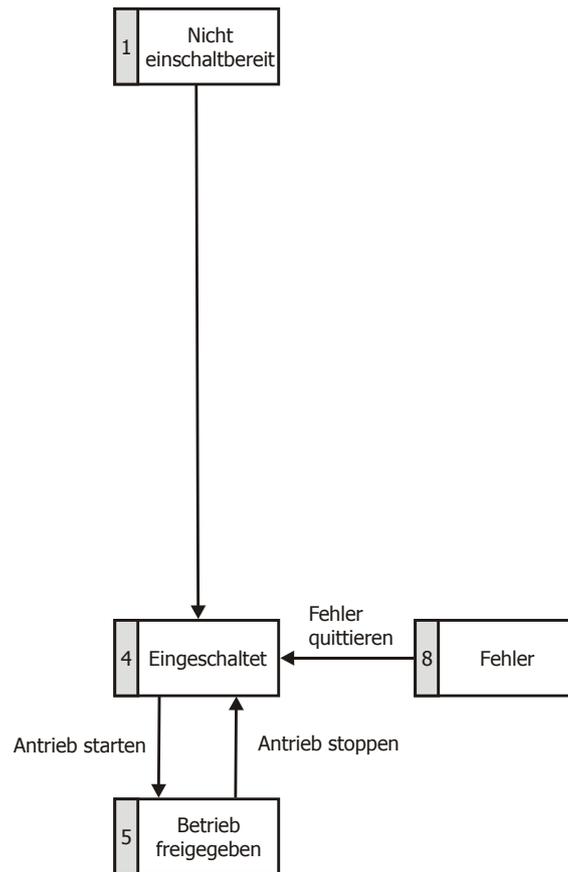
Der Frequenzumrichter unterstützt eine externe 24 V Spannungsversorgung für die Steuerelektronik des Frequenzumrichters. Auch bei ausgeschalteter Netzspannung ist die Kommunikation zwischen der Steuerung (SPS) und dem Frequenzumrichter möglich.

Das Bit 4 „Spannung freigegeben“ des Statuswortes zeigt den aktuellen Status der Netzversorgung.

Bit 4 „Spannung freigegeben“ = 0 signalisiert „Keine Netzspannung“ und das Starten des Antriebs ist nicht möglich.

Bit 4 „Spannung freigegeben“ = 1 signalisiert „Netzspannung eingeschaltet“ und der Antrieb ist startbereit.

10.1.1 Geräte Zustandsmaschine



| Statuswort | Bit 5 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Eingeschaltet | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Betrieb freigegeben | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Fehler | x | 1 | x | x | x |

„x“ bedeutet beliebiger Wert.

Ist eine Störung aufgetreten, kann die Störungsursache über den Parameter *Aktueller Fehler* **260** ausgelesen werden.

Zustandswort Bit 7 bis Bit 15:

Das Bit 7 „**Warnbit**“ kann zu beliebigen Zeitpunkten eine geräteinterne Warnmeldung anzeigen und führt, abhängig von der Ursache, zur Abschaltung des Frequenzumrichters. Die Auswertung, welche Warnung anliegt, erfolgt durch das Auslesen des Warnstatus mit dem Parameter *Warnungen* **270**.

Das Bit 9, „**Remote**“ ist bei der Steuerung über Kontakte stets auf den Wert „0“ gesetzt.

Das Bit 10 „**Sollwert erreicht**“ wird gesetzt, wenn der vorgegebene Sollwert erreicht wurde. Im Sonderfall Netzausfallstützung wird das Bit auch dann gesetzt, wenn die Netzausfallstützung die Frequenz 0 Hz erreicht hat. Für „Sollwert erreicht“ gilt eine Hysterese (Toleranzbereich), die über den Parameter *Sollwert erreicht:Schalthysterese* **549** eingestellt werden kann.

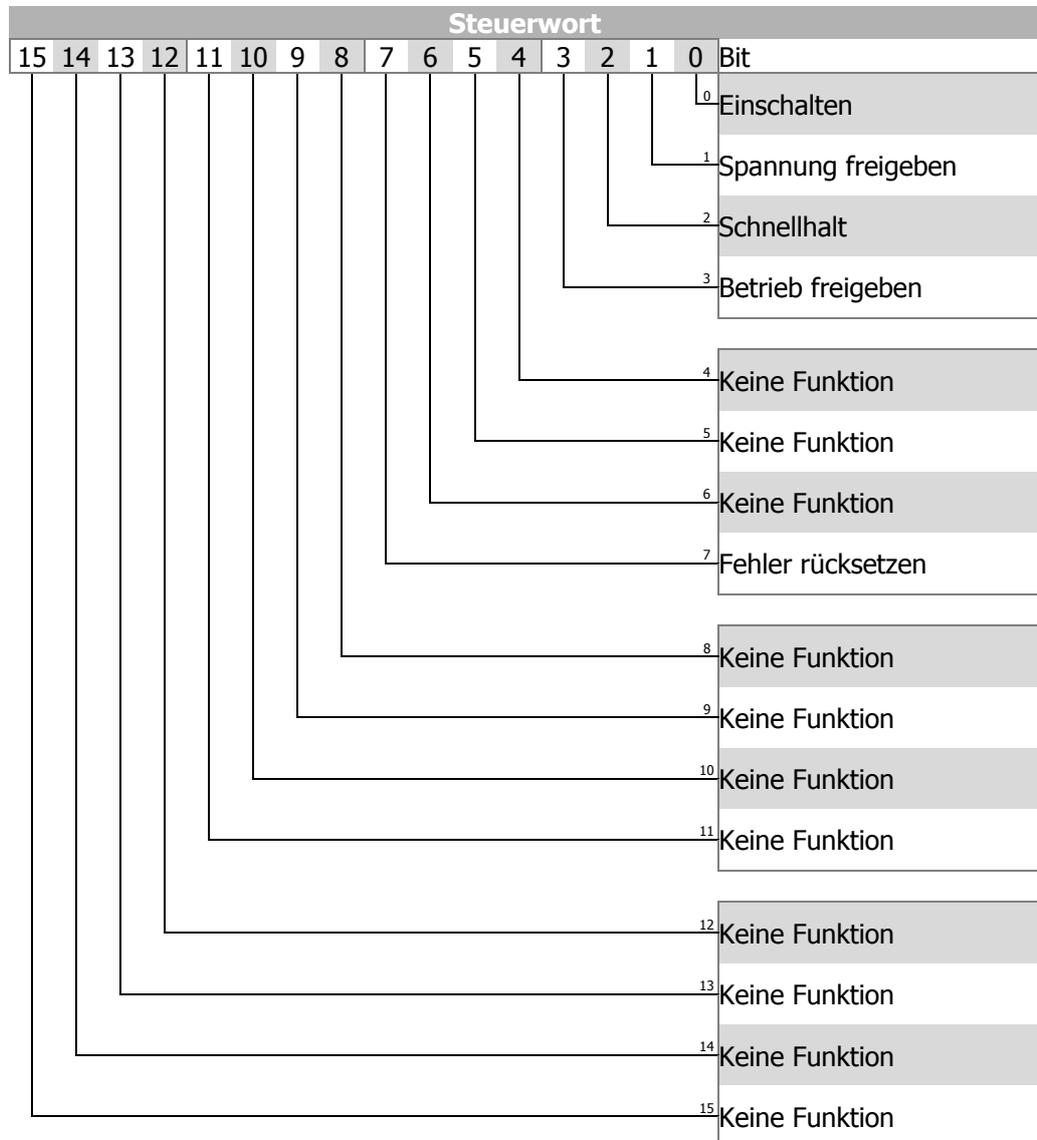
Das Bit 11 „**Grenzwert erreicht**“ zeigt an, dass eine interne Begrenzung aktiv ist. Dies kann beispielsweise die Strombegrenzung, die Drehmomentbegrenzung oder die Überspannungsregelung sein. Alle Funktionen führen dazu, dass der Sollwert verlassen oder nicht erreicht wird.

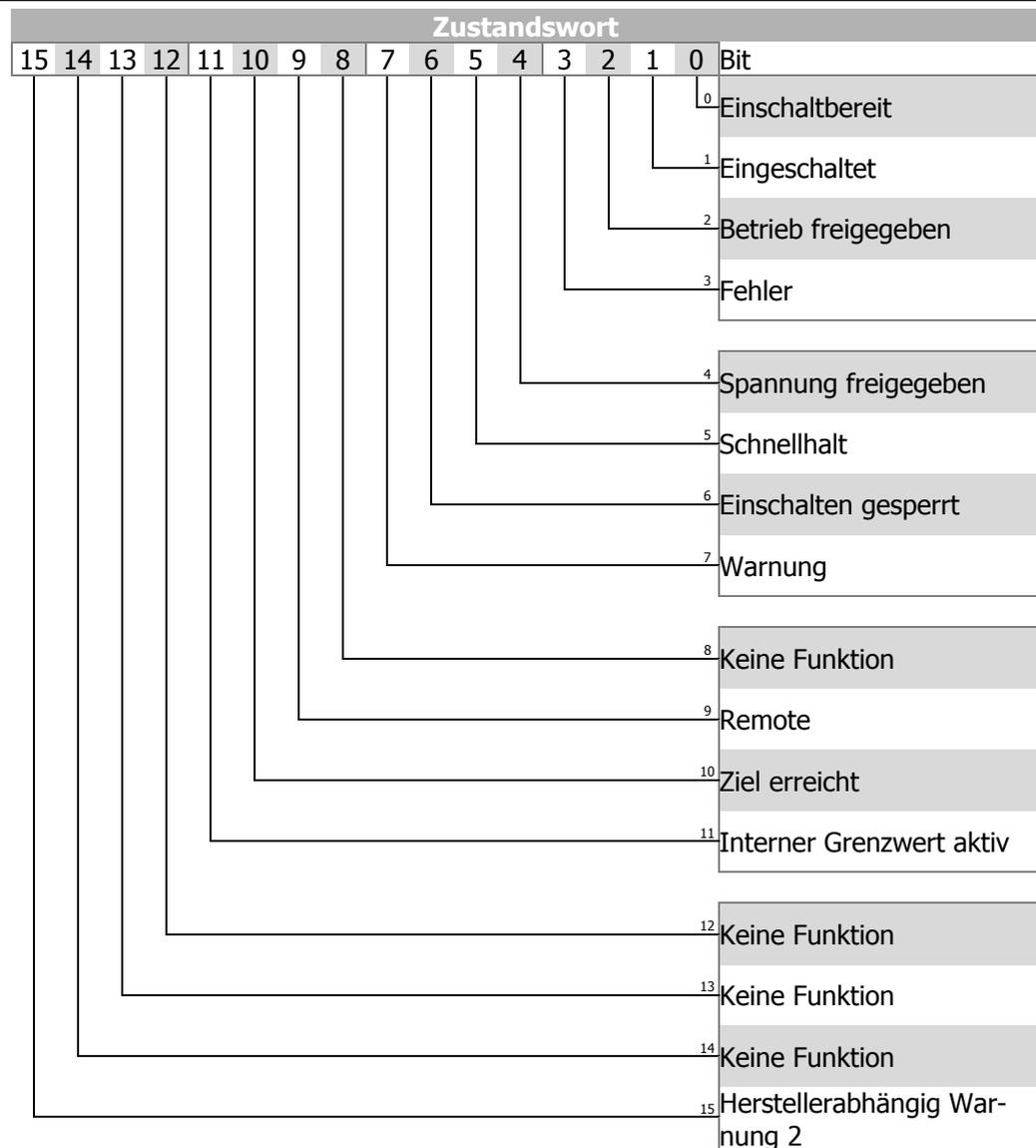
Das Bit 15 „**Warnung 2**“ meldet einen kritischen Betriebszustand, der innerhalb kurzer Zeit zu einer Störungsabschaltung des Frequenzumrichters führt. Dieses Bit wird gesetzt, wenn eine zeitverzögerte Warnung für Motor-Temperatur, Kühlkörper-/Innenraum-Temperatur, Ixt-Überwachung oder Netzphasenausfall anliegt.

10.2 Steuerung über Statemachine

In der Betriebsart „Steuerung über Statemachine“ (*Local/Remote* **412** = 1) wird der Frequenzumrichter über das Steuerwort der Statemachine angesteuert.

Der Übergang 4 zum Zustand „Betrieb freigegeben“ ist nur möglich, wenn die Reglerfreigabe über STOA und STOB und einer der Digitaleingänge für Start Rechtslauf oder Start Linkslauf gesetzt ist.





Das Bit 4 „Spannung – Freigegeben“ des Zustandswortes zeigt den aktuellen Status der Netzversorgung.

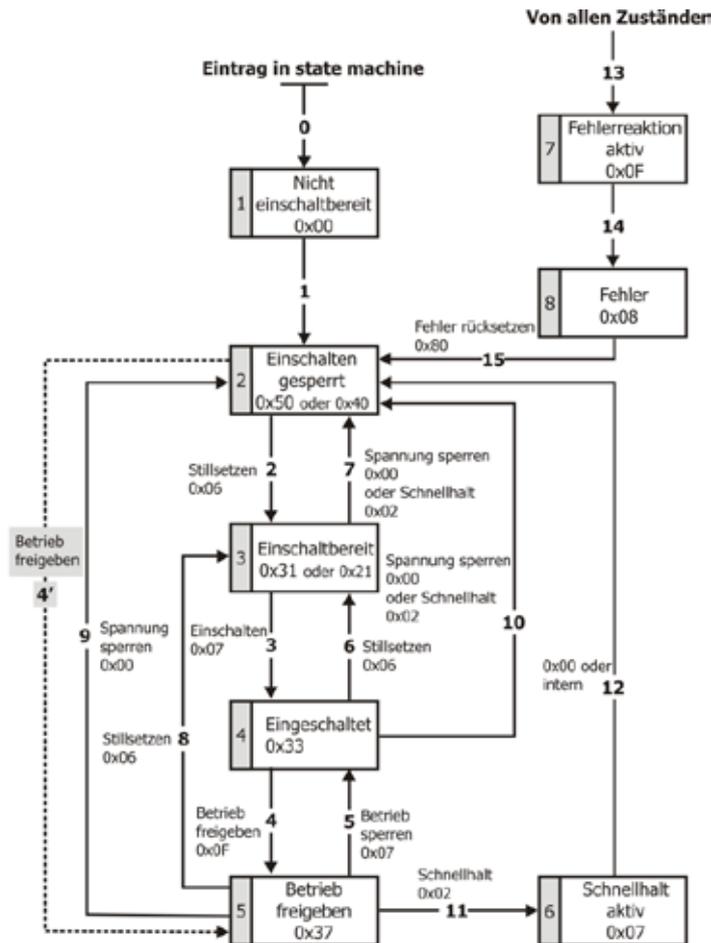
Bit 4 „Spannung – Freigegeben“ = 0 signalisiert „Keine Netzspannung“ und das Starten des Antriebs ist nicht möglich.

Bit 4 „Spannung – Freigegeben“ = 1 signalisiert „Netzspannung eingeschaltet“ und der Antrieb ist startbereit.

Hinweis:

Der Frequenzumrichter unterstützt eine externe 24 V Spannungsversorgung für die Steuerelektronik des Frequenzumrichters. Auch bei ausgeschalteter Netzspannung ist die Kommunikation zwischen der Steuerung (SPS) und dem Frequenzumrichter möglich.

10.2.1 State-machine Diagramm



Die Befehle zur Gerätesteuerung werden durch die folgenden Bitmuster im Steuerwort ausgelöst.

| Steuerwort | | | | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------|
| Befehl | Bit 7 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 | Übergänge |
| | Fehler rücksetzen | Betrieb freigeben | Schnellhalt | Spannung freigeben | Einschalten | |
| Stillsetzen | X | X | 1 | 1 | 0 | 2, 6, 8 |
| Einschalten | X | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Einschalten | X | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Spannung sperren | X | X | X | 0 | X | 7, 9, 10, 12 |
| Schnellhalt | X | X | 0 | 1 | X | 7, 10, 11 |
| Betrieb sperren | X | 0 | 1 | 1 | 1 | 5 |
| Betrieb freigeben | X | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| Fehler rücksetzen | 0 ⇒ 1 | x | x | x | x | 15 |

„X“ bedeutet beliebiger Wert.

Der Übergang 3 (Befehl „Einschalten“) wird nur verarbeitet, wenn das Bit 4 „Spannung freigeben“ des Zustandsworts gesetzt ist.

Das Zustandswort zeigt den Betriebszustand.

| Zustandswort | | | | | | |
|----------------------|----------------------|-------------|----------|---------------------|---------------|-----------------|
| Zustand | Bit 6 | Bit 5 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
| | Einschalten gesperrt | Schnellhalt | Fehler | Betrieb freigegeben | Eingeschaltet | Einschaltbereit |
| Einschalten gesperrt | 1 | X | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Einschaltbereit | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Eingeschaltet | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Betrieb freigegeben | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Schnellhalt aktiv | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Fehlerreaktion aktiv | 0 | X | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Fehler | 0 | X | 1 | 0 | 0 | 0 |

„X“ bedeutet beliebiger Wert.

Das Bit 7 „**Warnung**“ kann zu beliebigen Zeitpunkten gesetzt werden. Es zeigt eine geräteinterne Warnmeldung an. Die anliegende Warnung kann im Warnstatus mit dem Parameter *Warnungen* **270** ausgelesen werden.

Das Bit 9 „**Remote**“ wird gesetzt, wenn die Betriebsart auf Steuerung über Statemachine (*Local/Remote* **412** = 1) gesetzt ist und die Reglerfreigabe eingeschaltet ist.

Logische Verknüpfung der digitalen Steuersignale:

STO = (STOA und STOB) UND (Start Rechtslauf ODER Start Linkslauf).

Der Frequenzumrichter kann nur gesteuert werden, wenn die logische Verknüpfung wahr ist. Die logischen Eingänge für Start Rechtslauf und Start Linkslauf können direkt mit „Ein“ oder „Aus“ verbunden werden (Parameter *Start-rechts* **68** und *Start-links* **69**).

Das Bit 10 „**Sollwert erreicht**“ wird gesetzt, wenn der eingestellte Sollwert erreicht wird. Im Sonderfall Netzausfallstützung wird das Bit auch dann gesetzt, wenn die Netzausfallstützung die Frequenz 0 Hz erreicht hat (siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter). Für „Sollwert erreicht“ gilt eine Hysterese (Toleranzbereich), die über den Parameter *max. Regelabweichung* **549** eingestellt werden kann.

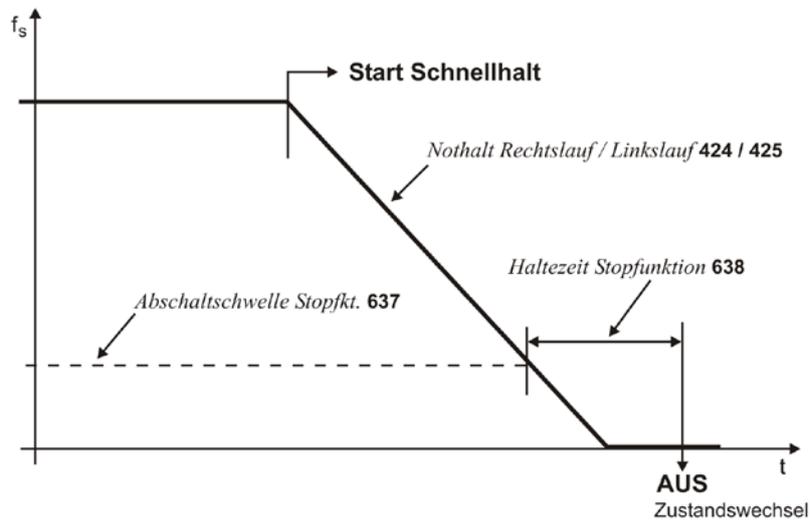
Das Bit 11 „**Grenzwert erreicht**“ zeigt an, dass eine interne Begrenzung aktiv ist. Dies kann beispielsweise die Strombegrenzung, die Drehmomentbegrenzung oder die Überspannungsregelung sein. Alle Funktionen führen dazu, dass der Sollwert verlassen oder nicht erreicht wird.

Das Bit 15 „**Warnung 2**“ meldet einen kritischen Betriebszustand, der innerhalb kurzer Zeit zu einer Störungsabschaltung des Frequenzumrichters führt. Dieses Bit wird gesetzt, wenn eine zeitverzögerte Warnung für Motor-Temperatur, Kühlkörper-/Innenraum-Temperatur, Ixt-Überwachung oder Netzphasenausfall anliegt.

10.3 Verhalten bei Schnellhalt

Für den Schnellhalt sind die Parameter *Abschaltswelle Stoppfkt. 637* (Prozentwert von Parameter *maximale Frequenz 419*) und *Haltezeit Stoppfunktion 638* (Haltezeit nach Unterschreiten der Abschaltswelle) relevant.

Beim Schnellhalt wird der Antrieb über die Notstopp-Rampen (*Nothalt Rechtslauf 424* oder *Nothalt Linkslauf 425*) stillgesetzt.



Ist während der Abschaltzeit die Frequenz/Drehzahl Null erreicht, wird der Antrieb weiterhin bestromt, bis die Abschaltzeit abgelaufen ist. Mit dieser Maßnahme wird sichergestellt, dass beim Zustandswechsel der Antrieb steht.

10.4 Verhalten bei Übergang 5

▪ 392 Übergang 5 der Statemachine

Das Verhalten im Übergang „5“ von „Betrieb freigegeben“ nach „Eingeschaltet“ ist über den Parameter *Übergang 5 der Statemachine 392* parametrierbar.

| Übergang 5 392 | Funktion |
|-----------------------|---|
| 0 - freier Auslauf | Sofortiger Übergang von „Betrieb freigegeben“ nach „Eingeschaltet“, freier Auslauf des Antriebs. |
| 1 - Gleichstrombremse | Aktivierung Gleichstrombremse, mit dem Ende der Gleichstrombremsung erfolgt der Wechsel von „Betrieb freigegeben“ nach „Eingeschaltet“. |
| 2 - Rampe | Übergang mit normaler Rampe, nach Erreichen des Stillstands erfolgt der Wechsel von „Betrieb freigegeben“ nach „Eingeschaltet“. Werkseinstellung. |

Die Einstellung 1 „Gleichstrombremse“ ist nur bei Anwendungen mit U/f-Kennliniensteuerung (Konfiguration 110) möglich. Die anderen Konfigurationen unterstützen diese Betriebsart nicht.

Wird der Frequenzumrichter mit einer Konfiguration betrieben, welche die Betriebsart „Gleichstrombremse“ nicht unterstützt, kann der Wert „1“ nicht eingestellt werden. Die Betriebsart wird in diesem Fall auch nicht in den Auswahlmenüs des Bedienfelds oder der Bediensoftware VPlus angeboten.

Der Werkseinstellung für *Übergang 5 der Statemachine 392* ist die Betriebsart 2 (Rampe). Für Konfigurationen mit Drehmomentregelung (Konfigurationen 410 und 610) ist die Werkseinstellung gleich 0 (freier Auslauf).

Bei einem Umschalten der Konfiguration wird gegebenenfalls der Einstellwert für *Übergang 5 der Statemachine 392* geändert.

Ist *Übergang 5 der Statemachine 392* mit dem Wert 1 „Gleichstrombremse“ ausgelöst worden, wird erst nach dem Abschluss des Übergangsvorgangs ein neues Steuerwort akzeptiert. Der Zustandswechsel von „Betrieb freigegeben“ nach „Eingeschaltet“ erfolgt nach Ablauf der für die Gleichstrombremse parametrierten *Bremszeit 632*.

Ist der Parameter *Übergang 5 der Statemachine 392* = 2 „Rampe“ eingestellt, kann während des Herunterfahrens des Antriebs das Steuerwort wieder auf 0x0F gesetzt werden. Damit läuft der Antrieb wieder auf seinen eingestellten Sollwert hoch und verbleibt im Zustand „Betrieb freigegeben“.

Der Zustandswechsel von „Betrieb freigegeben“ nach „Eingeschaltet“ erfolgt nach Unterschreiten der eingestellten Abschaltsschwelle und nach Ablauf der eingestellten Haltezeit (äquivalent zum Verhalten bei Schnellhalt). Hierbei sind die Parameter *Abschaltsschwelle Stoppfkt. 637* (Prozentwert von Parameter *Maximale Frequenz 419*) und *Haltezeit Stoppfunktion 638* (Haltezeit nach Unterschreiten der Abschaltsschwelle) relevant.

11 Istwerte

| Istwerte | | |
|----------|--------------------------|---|
| Nr. | Beschreibung | Funktion |
| 11 | VABus SST-Error-Register | VABus Fehlerregister. Siehe Kapitel 6 „VABus“ und 7.3 „Telegrammprüfung/Fehlerquittierung“. |
| 282 | Sollfrequenz Bus | Sollwert von serieller Schnittstelle. |
| 283 | Sollfrequenz Rampe | Sollwert vom Frequenzsollwertkanal. |
| 411 | Zustandswort | Modbus oder VABus Zustandswort. Siehe Kapitel 10 „Steuerung/Sollwert“. |

12 Parameterliste

 Der Parameter ist in den vier Datensätzen verfügbar.

12.1 Istwerte (Menü „Actual“)

| Istwertparameter | | | | |
|---------------------------------|--|-------|--------------------|---------|
| Nr. | Beschreibung | Einh. | Anzeigebereich | Kapitel |
| RS485/RS232 | | | | |
| 11 | VABus SST-Error-Register | - | 0... 15 | 7.3 |
| Istwerte des Frequenzumrichters | | | | |
| 249 | Aktiver Datensatz | - | 0 ... 4 | 11 |
| 260 | Aktueller Fehler | - | 0 ... 0xFFFF | 13.3 |
| 270 | Warnungen | - | 0 ... 0xFFFF | 13.1 |
| 274 | Warnungen Applikation | - | 0 ... 0xFFFF | 13.2 |
| 282 | Sollfrequenz Bus | Hz | -999,99 ... 999,99 | 11 |
| 283 | Sollfrequenz Rampe | Hz | -999,99 ... 999,99 | 11 |
| Bussteuerung | | | | |
| 411 | Zustandswort | - | 0 ... 0xFFFF | 10 |

12.2 Parameter (Menü „Para“)

| Parameter | | | | |
|---|---|-------|--------------------|----------|
| Nr. | Beschreibung | Einh. | Einstellbereich | Kapitel |
| RS485/RS232 | | | | |
| 10 | CM: VABus Baudrate | - | Auswahl | 6.2 |
| Bussteuerung | | | | |
| 392 | Übergang 5 der Statemachine | - | Auswahl | 10.4 |
| RS485/RS232 | | | | |
| 394 | VABus-CM Node-ID | - | 1 ... 30 | 6.2 |
| 395 | Protokoll (CM/X21) | - | Auswahl | 5.3 |
| Bussteuerung | | | | |
| 410 | Steuerwort | - | 0 ... 0xFFFF | 10 |
|  412 | Local/Remote | - | Auswahl | 10 |
| 414 | Datensatzanwahl | - | 0 ... 4 | 11 |
| RS485/RS232 | | | | |
| 413 | CM: VABus Watchdog-Timer | s | 0 ... 1000 | 6.2, 7.4 |
| Festfrequenzwerte | | | | |
| 484 | Frequenzsollwert RAM | Hz | -999,99 ... 999,99 | 10 |
| Festprozentwerte | | | | |
| 524 | Prozentsollwert RAM | % | -300,00 ... 300,00 | 10 |
| VABus (Anschluss X21) | | | | |
| 1500 | X21: VABus Baudrate | - | Auswahl | 6.1 |
| 1501 | X21: VABus Node-ID | - | 1 ... 30 | 6.1 |
| 1502 | X21: VABus Watchdog Timer | s | 0 ... 1000 | 6.1 |

13 Anhang

13.1 Warnmeldungen

Die Warnmeldungen erfolgen bitkodiert gemäß folgendem Schema über den Parameter *Warnungen 270*.

Parameter *Warnungen 269* zeigt die Warnungen als Klartext im Bedienfeld und der PC Bediensoftware VPLus.

Verwenden Sie Parameter *Warnungen 270* um die Warnmeldungen über VABus auszulesen.

| Warnmeldungen | | |
|---------------|----------|------------------------------------|
| Bit-Nr. | Warncode | Beschreibung |
| 0 | 0x0001 | Warnung Ixt ^{1) 2)} |
| 1 | 0x0002 | Warnung Kurzzeit Ixt ¹⁾ |
| 2 | 0x0004 | Warnung Langzeit Ixt ²⁾ |
| 3 | 0x0008 | Warnung Kühlkörpertemperatur Tk |
| 4 | 0x0010 | Warnung Innenraumtemperatur Ti |
| 5 | 0x0020 | Warnung I-Limit |
| 6 | 0x0040 | Warnung Init |
| 7 | 0x0080 | Warnung Motortemperatur |
| 8 | 0x0100 | Warnung Netzphasenausfall |
| 9 | 0x0200 | Warnung Motorschutzschalter |
| 10 | 0x0400 | Warnung Fmax |
| 11 | 0x0800 | Warnung Analogeingang MFI1A |
| 12 | 0x1000 | Warnung Analogeingang MFI2A |
| 13 | 0x2000 | Warnung Systembus-Slave in Störung |
| 14 | 0x4000 | Warnung Udc |
| 15 | 0x8000 | Warnung Applikation |

^{1) 2)}: Bit 0 „Warnung Ixt“ wird gesetzt,

- wenn Bit 1 „Warnung Kurzzeit Ixt“ oder
- wenn Bit 2 „Warnung Langzeit Ixt“ gesetzt ist.

Im Parameter *Warnungen 270* können mehrere Warnungen gleichzeitig angezeigt werden.

Beispiel:

| Meldung | Warncode | Bemerkung |
|---------------------------------|---------------|--|
| Warnung Ixt | 0x0001 | Wird gesetzt bei Kurzzeit oder Langzeit Ixt. |
| Kurzzeit Ixt | 0x0002 | |
| Warngrenze Kühlkörpertemperatur | 0x0008 | |
| Warngrenze Motortemperatur | 0x0080 | |
| Summe | 0x008B | |

13.2 Warnmeldungen Applikation

Ist das höchste Bit der Warnmeldung gesetzt, liegt eine „Warnmeldung Applikation“ an. Die Applikationswarnmeldungen erfolgen bitkodiert gemäß folgendem Schema über den Parameter *Warnungen Applikation* **274**. Parameter *Warnungen Applikation* **273** zeigt die Warnungen als Klartext im Bedienfeld und der PC Bediensoftware VPlus.

Verwenden Sie Parameter *Warnungen Applikation* **274** um die Warnmeldungen über VABus auszu-lesen.

| Warnmeldungen | | |
|---------------|----------|-------------------|
| Bit-Nr. | Warncode | Beschreibung |
| 0 | 0x0001 | BELT - Keilriemen |
| 1 | 0x0002 | (reserviert) |
| 2 | 0x0004 | (reserviert) |
| 3 | 0x0008 | (reserviert) |
| 4 | 0x0010 | (reserviert) |
| 5 | 0x0020 | (reserviert) |
| 6 | 0x0040 | SERVICE |
| 7 | 0x0080 | User 1 |
| 8 | 0x0100 | User 2 |
| 9 | 0x0200 | (reserviert) |
| 10 | 0x0400 | (reserviert) |
| 11 | 0x0800 | (reserviert) |
| 12 | 0x1000 | (reserviert) |
| 13 | 0x2000 | (reserviert) |
| 14 | 0x4000 | (reserviert) |
| 15 | 0x8000 | (reserviert) |

Hinweis: Die Warnungen sind in der Betriebsanleitung detailliert beschrieben.

13.3 Fehlermeldungen

| VABus | | |
|-------|----|--|
| F20 | 10 | Watchdog für Anschluss X21. Kommunikationsfehler entsprechend Parameter <i>X21: VABus-X21 Watchdog Timer</i> 1502 . |
| | 11 | Watchdog für Kommunikationsmodul. Kommunikationsfehler entsprechend Parameter <i>CM: VABus Watchdog Timer</i> 413 . |

Der aktuelle Fehler kann über Parameter *Aktueller Fehler* **260** ausgelesen werden.

Parameter *Aktueller Fehler* **259** zeigt den aktuellen Fehler als Klartext im Bedienfeld und der PC Bediensoftware VPlus.

Index

| | |
|------------------------------------|--------|
| A | |
| Aktiver Datensatz | 42 |
| Aufstellung | 6 |
| B | |
| Baudrate | |
| CM-RS VABus | 21 |
| X21 VABus | 20 |
| Beispieltelegramme | 37 |
| Bestimmungsgemäße Verwendung | 5 |
| Betriebshinweise | 6 |
| Binary Checksum..... | 29 |
| Blockzugriff..... | 32 |
| Busabschluss | 15 |
| C | |
| CM-RS | |
| VABus Baudrate..... | 21 |
| VABus Node-ID..... | 22 |
| VABus Watchdog Timer | 22 |
| D | |
| Datensatz | 28, 42 |
| Datensatzanwahl..... | 42 |
| Datentypen..... | 25 |
| E | |
| EEPROM Zugriff..... | 35 |
| Elektrischer Anschluss | |
| Sicherheit..... | 6 |
| F | |
| Fehlermeldungen | 52 |
| Frequenzsollwert RAM | 41 |
| I | |
| Istwerte | 51 |
| L | |
| Lagerung..... | 5 |
| Local/Remote..... | 42 |
| N | |
| Node-ID | |
| CM-RS VABus | 22 |
| Node-ID | |
| X21 VABus | 21 |
| P | |
| Parameterliste..... | 53 |
| Parameternummer in ASCII..... | 28 |
| Protokoll..... | 20, 23 |
| Protokoll (CM/X21) | 20 |
| Prozentsollwert RAM..... | 41 |
| Prüfsumme | 29 |
| R | |
| RAM Zugriff | 35 |
| S | |
| Sicherheit | 5 |
| Sollfrequenz Bus | 51 |
| Sollfrequenz Rampe..... | 51 |
| Statemachine..... | 46 |
| Statemachine Diagramm..... | 48 |
| Steuerwort..... | 41 |
| Steuerzeichen | 27 |
| T | |
| Telegrammprüfung..... | 30 |
| Transport | 5 |
| U | |
| Übergang 5..... | 50 |
| Übergang 5 der Statemachine | 50 |
| Überwachung..... | 31 |
| V | |
| VABus | |
| CM-RS Node-ID | 22 |
| CM-RS Watchdog Timer..... | 21, 22 |
| SST-Error-Register | 31 |
| X21 Baudrate..... | 20 |
| X21 Node-ID | 21 |
| X21 Watchdog Timer..... | 21 |
| VABus SST-Error-Register | 31 |
| W | |
| Warnmeldungen..... | 30, 51 |
| Wartung | 7 |
| Watchdog Timer | |
| CM-RS VABus | 22 |
| X21 VABus | 21 |
| X | |
| X21 | |
| VABus Baudrate | 20 |
| VABus Node-ID..... | 21 |
| VABus Watchdog Timer | 21 |
| Z | |
| Zustandswort..... | 41 |
| Zyklisches Schreiben..... | 35 |



Seit 1956 plant und realisiert Bonfiglioli innovative und zuverlässige Lösungen für die Leistungsüberwachung und -übertragung in industrieller Umgebung und für selbstfahrende Maschinen sowie Anlagen im Rahmen der erneuerbaren Energien.

www.bonfiglioli.com

Bonfiglioli Riduttori S.p.A.
Via Giovanni XXIII, 7/A
40012 Lippo di Calderara di Reno
Bologna, Italy

tel: +39 051 647 3111
fax: +39 051 647 3126
bonfiglioli@bonfiglioli.com
www.bonfiglioli.com

VEC 687 R0