

Agile

VABus/TCP

Kommunikationsmodul CM-VABus/TCP

Frequenzumrichter 230 V / 400 V



INHALT

1	ALLGEMEINES ZUR DOKUMENTATION	6
1.1	Zu diesem Dokument	6
1.2	Gewährleistung und Haftung	7
1.3	Verpflichtung	7
1.4	Urheberrecht	7
1.5	Aufbewahrung	7
2	GRUNDLEGENDE SICHERHEITS- UND ANWENDERHINWEISE	8
2.1	Begriffserklärung	8
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.3	Missbräuchliche Verwendung	9
2.3.1	Explosionsschutz	9
2.4	Restgefahren	10
2.5	Sicherheits- und Warnschilder am Frequenzumrichter	10
2.6	Warnhinweise und Symbole in der Betriebsanleitung	11
2.6.1	Gefährdungsklassen	11
2.6.2	Gefahrenzeichen	11
2.6.3	Verbotszeichen	11
2.6.4	Persönliche Schutzausrüstung	11
2.6.5	Recycling	12
2.6.6	Erdungszeichen	12
2.6.7	EGB-Zeichen	12
2.6.8	Informationszeichen	12
2.6.9	Textauszeichnungen in der Dokumentation	12
2.7	Anzuwendende Richtlinien und Vorschriften für den Betreiber	12
2.8	Gesamtanlagendokumentation des Betreibers	13
2.9	Pflichten des Betreibers/Bedienpersonals	13
2.9.1	Personalauswahl und –qualifikation	13
2.9.2	Allgemeine Arbeitssicherheit	13
2.10	Organisatorische Maßnahmen	13
2.10.1	Allgemeines	13
2.10.2	Betrieb mit Fremdprodukten	13
2.10.3	Transport und Lagerung	14
2.10.4	Handhabung und Aufstellung	14
2.10.5	Elektrischer Anschluss	14
2.10.6	Sicherer Betrieb	14
2.10.7	Wartung und Pflege/Störungsbehebung	15
2.10.8	Endgültige Außerbetriebnahme	16

3	EINLEITUNG	17
3.1	Unterstützte Konfigurationen	20
3.2	Initialisierungszeit	20
4	ERSTE INBETRIEBNAHME	20
5	MÖGLICHKEITEN DER KOMMUNIKATION	21
5.1	Bediensoftware VPlus	21
6	MONTAGE/DEMONTAGE DES KOMMUNIKATIONSMODULS	22
6.1	Montage	22
6.2	Demontage	23
7	VABUS/TCP-SCHNITTSTELLE	24
7.1	Kommunikationsmodule	25
7.1.1	Installationshinweise	26
7.2	Einrichtung	26
7.3	TCP/IP-Adresse & Subnetz	26
7.3.1	Netzwerk ohne DHCP-Server	26
7.3.2	Netzwerk mit DHCP-Server	26
7.4	TCP/IP-Konfiguration	27
7.4.1	TCP-Konfigurations-Tool	27
7.4.2	Parametereinstellungen mit VPlus	31
7.5	Betriebsverhalten bei Kommunikationsfehler	33
8	PROTOKOLL	34
8.1	Telegrammtypen	34
8.1.1	Datentypen	34
8.1.2	Sendeaufforderung / Enquiry-Telegramm	36
8.1.3	Stellaufforderung / Select-Telegramm	37
8.1.4	Die Systembus Node-ID	38
8.2	Telegrammprüfung	40
8.3	Timeout Überwachung	41
8.4	Fehler-Reset	41
9	PARAMETERZUGRIFF	42
9.1	Handhabung der Datensätze/zyklisches Schreiben der Parameter	42
9.2	Handhabung von Index-Parametern/zyklisches Schreiben	43
9.2.1	Beispiel zum Schreiben von Index-Parametern	43
9.2.2	Beispiel zum Lesen von Index-Parametern	44

10	BEISPIELTELEGRAMME	45
10.1	Parameter lesen	45
10.2	Parameter schreiben	46
11	STEUERUNG DES FREQUENZUMRICHTERS	49
11.1	Steuerung über Kontakte/Remote-Kontakte	50
11.1.1	Geräte Statemachine	52
11.2	Steuerung über Statemachine	53
11.2.1	Statemachine Diagramm	55
11.3	Verhalten bei Schnellhalt	57
11.3.1	Verhalten bei Übergang 5 (Betrieb sperren)	58
11.3.2	Sollwert/Istwert	59
11.3.3	Sequenz Beispiel	60
12	ISTWERTE	60
13	PARAMETERLISTE	61
13.1	Istwerte (Menü „Actual“)	61
13.2	Parameter (Menü „Para“)	62
14	ANHANG	63
14.1	Steuerwort (Control Word) Übersicht	63
14.2	Zustandswort (Status Word) Übersicht	63
14.3	Warnmeldungen	64
14.4	Warnmeldungen Applikation	65
14.5	Fehlermeldungen	66
14.6	Umrechnungen	66
14.6.1	Drehzahl [1/min] in Frequenz [Hz]	66
14.6.2	Frequenz [Hz] in Drehzahl [1/min]	66
14.7	ASCII-Tabelle (0x00 – 0x7F)	67
INDEX		68

1 Allgemeines zur Dokumentation

Die Dokumentation der Frequenzumrichter ist zur besseren Übersicht entsprechend den kundenspezifischen Anforderungen strukturiert.

Die vorliegende Anleitung wurde in deutscher Sprache erstellt. Die deutsche Anleitung ist die Originalanleitung. Andere Sprachversionen sind übersetzt.

Quick Start Guide

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

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.

Zu optionalen Komponenten für den Frequenzumrichter wird eine eigene Betriebsanleitung geliefert. Diese ergänzt die Betriebsanleitung und die Kurzanleitung „Quick Start Guide“ für den Frequenzumrichter.

Anwendungshandbuch

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

1.1 Zu diesem Dokument

Diese Dokumentation beschreibt die Kommunikation über das Protokoll VABus/TCP 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.



WARNUNG

Die Beachtung der Dokumentationen ist notwendig für den sicheren Betrieb des Frequenzumrichters. Für Schäden jeglicher Art die durch Nichtbeachtung der Dokumentationen entstehen übernimmt die BONFIGLIOLI VECTRON GmbH keine Haftung.



Bei Auftreten besonderer Probleme, die durch die Dokumentationen nicht ausreichend behandelt sind, wenden Sie sich bitte an den Hersteller.

1.2 Gewährleistung und Haftung

Die BONFIGLIOLI VECTRON GmbH weist darauf hin, dass der Inhalt dieser Betriebsanleitung 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, Aufwendungen und Verletzungen, die auf vorgenannte Gründe zurückzuführen sind.

Zudem schließt die BONFIGLIOLI VECTRON GmbH Gewährleistungs-/Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden aus, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Frequenzumrichters,
- Nichtbeachten der Hinweise, Gebote und Verbote in den Dokumentationen,
- eigenmächtige bauliche Veränderungen des Frequenzumrichters,
- mangelhafte Überwachung von Teilen der Maschine/Anlage, die Verschleiß unterliegen,
- nicht sachgemäße und nicht rechtzeitig durchgeführte Instandsetzungsarbeiten an der Maschine/Anlage,
- Katastrophenfälle durch Fremdeinwirkung und höhere Gewalt.

1.3 Verpflichtung

Die Betriebsanleitung ist vor der Inbetriebnahme zu lesen und zu beachten. Jede Person, die mit

- Transport,
- Montagearbeiten,
- Installation des Frequenzumrichters und
- Bedienung des Frequenzumrichters

beauftragt ist, muss die Betriebsanleitung, insbesondere die Sicherheitshinweise, gelesen und verstanden haben (Dadurch vermeiden Sie Personen- und Sachschäden).

1.4 Urheberrecht

Im Sinne des Gesetzes gegen unlauteren Wettbewerb ist diese Betriebsanleitung eine Urkunde. Das Urheberrecht davon verbleibt der

BONFIGLIOLI VECTRON GmbH
Europark Fichtenhain B6
47807 Krefeld
Deutschland

Diese Betriebsanleitung ist für den Betreiber des Frequenzumrichters und dessen Personal bestimmt. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten (in Papierform und elektronisch), soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zu widerhandlungen verstoßen gegen das Urheberrechtsgesetz vom 9. Sept. 1965, das Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb und das Bürgerliche Gesetzbuch und verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

1.5 Aufbewahrung

Die Dokumentationen sind ein wesentlicher Bestandteil des Frequenzumrichters. Sie sind so aufzubewahren, dass sie dem Bedienpersonal jederzeit frei zugänglich sind. Sie müssen im Fall eines Weiterverkaufs des Frequenzumrichters mitgegeben werden.

2 Grundlegende Sicherheits- und Anwenderhinweise

Im Kapitel "Grundlegende Sicherheits- und Anwenderhinweise" sind generelle Sicherheitshinweise für den Betreiber sowie das Bedienpersonal aufgeführt. Am Anfang einiger Hauptkapitel sind Sicherheitshinweise gesammelt aufgeführt, die für alle durchzuführenden Arbeiten in dem jeweiligen Kapitel gelten. Vor jedem sicherheitsrelevanten Arbeitsschritt sind zudem speziell auf den Arbeitsschritt zugeschnittene Sicherheitshinweise eingefügt.

2.1 Begriffserklärung

In den Dokumentationen werden für verschiedene Tätigkeiten bestimmte Personengruppen mit entsprechenden Qualifikationen gefordert.

Die Personengruppen mit entsprechend vorgeschriebenen Qualifikationen sind wie folgt definiert.

Betreiber

Als Betreiber (Unternehmer/Unternehmen) gilt, wer den Frequenzumrichter betreibt und bestimmungsgemäß einsetzt oder durch geeignete und unterwiesene Personen bedienen lässt.

Bedienpersonal

Als Bedienpersonal gilt, wer vom Betreiber des Frequenzumrichters unterwiesen, geschult und mit der Bedienung des Frequenzumrichters beauftragt ist.

Fachpersonal

Als Fachpersonal gilt, wer vom Betreiber des Frequenzumrichters mit speziellen Aufgaben wie Aufstellung, Wartung und Pflege/Instandhaltung und Störungsbehebung beauftragt ist. Fachpersonal muss durch Ausbildung oder Kenntnisse geeignet sein, Fehler zu erkennen und Funktionen zu beurteilen.

Elektrofachkraft

Als Elektrofachkraft gilt, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung Kenntnisse und Erfahrungen an elektrischen Anlagen besitzt. Zudem muss die Elektrofachkraft über Kenntnisse der einschlägigen gültigen Normen und Vorschriften verfügen, die ihr übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen und abwenden können.

Unterwiesene Person

Als unterwiesene Person gilt, wer über die ihr übertragenen Aufgaben und die möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und angelernt wurde. Zudem muss die unterwiesene Person über die notwendigen Schutzeinrichtungen, Schutzmaßnahmen, einschlägigen Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften sowie Betriebsverhältnisse belehrt und ihre Befähigung nachgewiesen werden.

Sachkundiger

Als Sachkundiger gilt, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung und Erfahrung ausreichende Kenntnisse in Bezug auf Frequenzumrichter besitzt. Er muss mit den einschlägigen staatlichen Arbeitsschutzvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften, Richtlinien und allgemein anerkannten Regeln der Technik vertraut sein, um den arbeitssicheren Zustand des Frequenzumrichters beurteilen zu können.

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Frequenzumrichter ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut.

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 DIN EN 60204-1 entspricht.

Die Frequenzumrichter erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG und entsprechen der Norm DIN EN 61800-5-1. Die CE-Kennzeichnung erfolgt basierend auf diesen Normen. Die Verantwortung für die Einhaltung der EMV-Richtlinie 2004/108/EG liegt beim Betreiber. Frequenzumrichter sind eingeschränkt erhältlich und als Komponenten ausschließlich zur gewerblichen Verwendung im Sinne der Norm DIN EN 61000-3-2 bestimmt.

Am Frequenzumrichter dürfen keine kapazitiven Lasten angeschlossen werden.

Die technischen Daten und die Angaben zu Anschluss- und Umgebungsbedingungen müssen dem Typenschild und den Dokumentationen entnommen und unbedingt eingehalten werden.

2.3 Missbräuchliche Verwendung

Eine andere als unter "Bestimmungsgemäße Verwendung" oder darüber hinaus gehende Benutzung ist aus Sicherheitsgründen nicht zulässig und gilt als missbräuchliche Verwendung.

Nicht gestattet ist beispielsweise der Betrieb der Maschine/Anlage

- durch nicht unterwiesenes Personal,
- in fehlerhaftem Zustand,
- ohne Schutzverkleidung (beispielsweise Abdeckungen),
- ohne oder mit abgeschalteten Sicherheitseinrichtungen.

Für alle Schäden aus missbräuchlicher Verwendung haftet der Hersteller nicht. Das Risiko trägt allein der Betreiber.

2.3.1 Explosionsschutz

Der Frequenzumrichter ist in der Schutzklasse IP 20 ausgeführt. Der Einsatz in explosionsgefährdeter Atmosphäre ist somit nicht gestattet.

2.4 Restgefahren

Restgefahren sind besondere Gefährdungen beim Umgang mit dem Frequenzumrichter, die sich trotz sicherheitsgerechter Konstruktion nicht beseitigen lassen. Restgefahren sind nicht offensichtlich erkennbar und können Quelle einer möglichen Verletzung oder Gesundheitsgefährdung sein.

Typische Restgefährdungen sind beispielsweise:

Elektrische Gefährdung

Gefahr durch Kontakt mit spannungsführenden Bauteilen aufgrund eines Defekts, geöffneter Abdeckungen und Verkleidungen sowie nicht fachgerechtem Arbeiten an der elektrischen Anlage.

Gefahr durch Kontakt mit spannungsführenden Bauteilen innerhalb des Frequenzumrichters, weil vom Betreiber keine externe Freischaltvorrichtung verbaut wurde.

Elektrostatische Aufladung

Gefahr der elektrostatischen Entladung durch Berühren elektronischer Bauelemente.

Thermische Gefährdungen

Unfallgefahr durch heiße Oberflächen der Maschine/Anlage, wie beispielsweise Kühlkörper, Transformator, Sicherung oder Sinusfilter.

Aufgeladene Kondensatoren im Zwischenkreis

Der Zwischenkreis kann bis zu 3 Minuten nach Ausschalten noch gefährliche Spannungen führen.

Gefährdung durch herabfallende und/oder umfallende Geräte beispielsweise beim Transport

Der Schwerpunkt liegt nicht in der Mitte der Schaltschrankmodule.

2.5 Sicherheits- und Warnschilder am Frequenzumrichter

- Beachten Sie alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise am Frequenzumrichter.
- Sicherheits- und Gefahrenhinweise am Frequenzumrichter dürfen nicht entfernt werden.

2.6 Warnhinweise und Symbole in der Betriebsanleitung

2.6.1 Gefährdungsklassen

In der Betriebsanleitung werden folgende Benennungen bzw. Zeichen für besonders wichtige Angaben benutzt:



GEFAHR

Kennzeichnung einer unmittelbaren Gefährdung mit **hohem** Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge hat, wenn sie nicht vermieden wird.



WARNUNG

Kennzeichnung einer möglichen Gefährdung mit **mittlerem** Risiko, die Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben kann, wenn sie nicht vermieden wird.







VORSICHT

Kennzeichnung einer Gefährdung mit **geringem** Risiko, die leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.


HINWEIS

Kennzeichnung einer Gefährdung die Sachschäden zur Folge haben könnte, wenn sie nicht vermieden wird.


2.6.2 Gefahrenzeichen

Symbol	Bedeutung	Symbol	Bedeutung
	Allgemeiner Gefahrenhinweis		Schwebende Last
	Elektrische Spannung		Heiße Oberflächen


2.6.3 Verbotsszeichen

Symbol	Bedeutung
	Nicht schalten; es ist verboten die Maschine/Anlage, die Baugruppe einzuschalten


2.6.4 Persönliche Schutzausrüstung

Symbol	Bedeutung
	Körperschutz tragen


2.6.5 Recycling

Symbol	Bedeutung
	Recycling, zur Abfallvermeidung alle Stoffe der Wiederverwendung zuführen


2.6.6 Erdungszeichen

Symbol	Bedeutung
	Erdungsanschluss

2.6.7 EGB-Zeichen

Symbol	Bedeutung
	EGB: Elektrostatisch gefährdete Bauelemente und Baugruppen

2.6.8 Informationszeichen

Symbol	Bedeutung
	Tipps und Hinweise, die den Umgang mit dem Frequenzumrichter erleichtern

2.6.9 Textauszeichnungen in der Dokumentation

Beispiel	Auszeichnung	Verwendung
1234	fett	Darstellung von Parameternummern
<i>Parameter</i>	kursiv, Schriftart Times New Roman	Darstellung von Parameterbezeichnungen
P.1234	fett	Darstellung von Parameternummern ohne Bezeichnung, z. B. in Formeln
Q.1234	fett	Darstellung von Quellennummern

2.7 Anzuwendende Richtlinien und Vorschriften für den Betreiber

Beachten Sie als Betreiber folgende Richtlinien und Vorschriften:

- Machen Sie Ihrem Personal die jeweils geltenden, auf den Arbeitsplatz bezogenen Unfallverhütungsvorschriften sowie andere national geltende Vorschriften zugänglich.
- Stellen Sie vor der Benutzung des Frequenzumrichters durch eine autorisierte Person sicher, dass die bestimmungsgemäße Verwendung eingehalten wird und alle Sicherheitsbestimmungen beachtet werden.
- Beachten Sie zusätzlich die jeweiligen in nationales Recht umgesetzten Gesetze, Verordnungen und Richtlinien des Landes in dem der Frequenzumrichter eingesetzt wird.

Eventuell notwendige zusätzliche Richtlinien und Vorschriften sind vom Betreiber der Maschine/Anlage entsprechend der Betriebsumgebung festzulegen.

2.8 Gesamtanlagendokumentation des Betreibers

- Erstellen Sie zusätzlich zur Betriebsanleitung eine separate interne Betriebsanweisung für den Frequenzumrichter. Binden Sie die Betriebsanleitung des Frequenzumrichters in die Betriebsanleitung der Gesamtanlage ein.

2.9 Pflichten des Betreibers/Bedienpersonals

2.9.1 Personalauswahl und –qualifikation

- Sämtliche Arbeiten am Frequenzumrichter dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden. Das Personal darf nicht unter Drogen- oder Medikamenteneinfluss stehen. Beachten Sie das gesetzlich zulässige Mindestalter. Legen Sie die Zuständigkeiten des Personals für alle Arbeiten an dem Frequenzumrichter klar fest.
- Arbeiten an den elektrischen Bauteilen dürfen nur durch eine Elektrofachkraft gemäß den elektrotechnischen Regeln erfolgen.
- Das Bedienpersonal muss entsprechend der durchzuführenden Tätigkeiten geschult werden.

2.9.2 Allgemeine Arbeitssicherheit

- Beachten Sie allgemeingültige, gesetzliche und sonstige verbindliche Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz und weisen Sie ergänzend zur Betriebsanleitung der Maschine/Anlage auf diese hin.
Derartige Pflichten können auch beispielsweise den Umgang mit gefährlichen Medien und Stoffen oder das Zurverfügungstellen/Tragen persönlicher Schutzausrüstungen betreffen.
- Ergänzen Sie die Betriebsanleitung um Anweisungen einschließlich Aufsichts- und Meldepflichten zur Berücksichtigung betrieblicher Besonderheiten, beispielsweise hinsichtlich Arbeitsorganisation, Arbeitsabläufen und eingesetztem Personal.
- Nehmen Sie keine Veränderungen, An- und Umbauten ohne Genehmigung des Herstellers an dem Frequenzumrichter vor.
- Betreiben Sie den Frequenzumrichter nur unter Einhaltung aller durch den Hersteller gegebenen Anschluss- und Einstellwerte.
- Stellen Sie ordnungsgemäße Werkzeuge zur Verfügung, die für die Durchführung aller Arbeiten an dem Frequenzumrichter erforderlich sind.

2.10 Organisatorische Maßnahmen

2.10.1 Allgemeines

- Schulen Sie als Betreiber Ihr Personal in Bezug auf den Umgang und die Gefahren des Frequenzumrichters und der Maschine/Anlage.
- Die Verwendung einzelner Bauteile oder Komponenten des Frequenzumrichters in anderen Maschinen-/Anlagenteilen des Betreibers ist verboten.
- Optionale Komponenten für den Frequenzumrichter sind entsprechend ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung und unter Beachtung der entsprechenden Dokumentationen einzusetzen.

2.10.2 Betrieb mit Fremdprodukten

- Bitte beachten Sie, dass die BONFIGLIOLI VECTRON GmbH keine Verantwortung für die Kompatibilität zu Fremdprodukten (beispielsweise Motoren, Kabel oder Filter) übernimmt.
- Um die beste Systemkompatibilität zu ermöglichen, bietet die BONFIGLIOLI VECTRON GmbH Komponenten an, die die Inbetriebnahme vereinfachen und die beste Abstimmung der Maschinen-/Anlagenteile im Betrieb bieten.
- Die Verwendung des Frequenzumrichters mit Fremdprodukten erfolgt auf eigenes Risiko.

2.10.3 Transport und Lagerung

- Führen Sie den Transport und die Lagerung sachgemäß in der Originalverpackung durch.
- Nur in trockenen, staub- und nässegeschützten Räumen, mit geringen Temperaturschwankungen lagern. Die Bedingungen nach DIN EN 60721-3-1 für die Lagerung, DIN EN 60721-3-2 für den Transport und die Kennzeichnung auf der Verpackung beachten.
- Die Lagerdauer, ohne Anschluss an die zulässige Nennspannung, darf ein Jahr nicht überschreiten.

2.10.4 Handhabung und Aufstellung

- Nehmen Sie keine beschädigten oder zerstörten Komponenten in Betrieb.
- Vermeiden Sie mechanische Überlastungen des Frequenzumrichters. Verbiegen Sie keine Bauelemente und ändern Sie niemals die Isolationsabstände.
- Berühren Sie keine elektronischen Bauelemente und Kontakte. Der Frequenzumrichter enthält elektrostatisch gefährdete Komponenten, die durch unsachgemäße Handhabung beschädigt werden können. Bei Betrieb von beschädigten oder zerstörten Komponenten ist die Sicherheit der Maschine/Anlage und die Einhaltung angewandter Normen nicht mehr gewährleistet.
- Stellen Sie den Frequenzumrichter nur in einer geeigneten Betriebsumgebung auf. Der Frequenzumrichter ist ausschließlich für die Aufstellung in industrieller Umgebung vorgesehen.
- Das Entfernen von Plomben am Gehäuse kann die Ansprüche auf Gewährleistung beeinträchtigen.

2.10.5 Elektrischer Anschluss

- Beachten Sie die fünf Sicherheitsregeln.
- Berühren Sie niemals spannungsführende Anschlüsse. Der Zwischenkreis kann bis zu 3 Minuten nach Ausschalten noch gefährliche Spannungen führen.
- Beachten Sie bei allen Tätigkeiten am Frequenzumrichter die jeweils geltenden nationalen und internationalen Vorschriften/Gesetze für Arbeiten an elektrischen Ausrüstungen/Anlagen des Landes in dem der Frequenzumrichter eingesetzt wird.
- Die an den Frequenzumrichter angeschlossenen Leitungen dürfen, ohne vorherige schaltungstechnische Maßnahmen, keiner Isolationsprüfung mit hoher Prüfspannung ausgesetzt werden.
- Schließen Sie den Frequenzumrichter nur an dafür geeignete Versorgungsnetze an.

2.10.5.1 Die fünf Sicherheitsregeln

Beachten Sie bei allen Arbeiten an elektrischen Anlagen die fünf Sicherheitsregeln:

1. Freischalten
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und Kurzschließen
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

2.10.6 Sicherer Betrieb

- Beachten Sie beim Betrieb des Frequenzumrichters die jeweils geltenden nationalen und internationalen Vorschriften/Gesetze für Arbeiten an elektrischen Ausrüstungen/Anlagen.
- Montieren Sie vor der Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs alle Abdeckungen und überprüfen Sie die Klemmen. Kontrollieren Sie die zusätzlichen Überwachungs- und Schutz Einrichtungen gemäß den jeweils gültigen nationalen und internationalen Sicherheitsbestimmungen.
- Öffnen Sie während des Betriebs niemals die Maschine/Anlage
- Während des Betriebes dürfen keine Anschlüsse vorgenommen werden.

- Die Maschine/Anlage führt während des Betriebs hohe Spannungen, enthält rotierende Teile (Lüfter) und besitzt heiße Oberflächen. Bei unzulässigem Entfernen von Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.
- Auch einige Zeit nach dem Ausschalten der Maschine/Anlage können Bauteile, beispielsweise Kühlkörper oder der Bremswiderstand, eine hohe Temperatur besitzen. Berühren Sie keine Oberflächen direkt nach dem Ausschalten. Gegebenenfalls Schutzhandschuhe tragen.
- Der Frequenzumrichter kann auch nach dem Ausschalten noch gefährliche Spannungen führen bis der Kondensator im Zwischenkreis entladen ist. Warten Sie mindestens 3 Minuten nach dem Ausschalten bevor Sie mit elektrischen oder mechanischen Arbeiten am Frequenzumrichter beginnen. Auch nach Beachtung dieser Wartezeit muss vor dem Beginn von Arbeiten entsprechend der Sicherheitsregeln die Spannungsfreiheit festgestellt werden.
- Zur Vermeidung von Unfällen oder Schäden dürfen nur qualifiziertes Fachpersonal sowie Elektrofachkräfte Arbeiten wie Installation, Inbetriebnahme und Einstellung ausführen.
- Trennen Sie den Frequenzumrichter bei Schäden an Anschlüssen, Kabeln oder ähnlichem sofort von der Netzversorgung.
- Personen, die nicht mit dem Betrieb von Frequenzumrichtern vertraut sind, darf der Zugang zum Frequenzumrichter nicht ermöglicht werden. Umgehen Sie keine Schutzeinrichtungen oder setzen Sie diese nicht außer Betrieb.
- Der Frequenzumrichter darf alle 60 s an das Netz geschaltet werden. Berücksichtigen Sie dies beim Tippbetrieb eines Netzschützes. 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 Schutzeinrichtungen gemäß DIN EN 60204 und den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen kontrollieren (beispielsweise Gesetz über technische Arbeitsmittel oder Unfallverhütungsvorschriften).

2.10.7 Wartung und Pflege/Störungsbehebung

- Führen Sie eine Sichtprüfung am Frequenzumrichter bei den vorgeschriebenen Wartungsarbeiten und Prüfterminen an der Maschine/Anlage durch.
- Halten Sie die für die Maschine/Anlage vorgeschriebenen Wartungsarbeiten und Prüftermine einschließlich Angaben zum Austausch von Teilen/Teilausrüstungen ein.
- Arbeiten an den elektrischen Bauteilen dürfen nur durch eine Elektrofachkraft gemäß den elektrotechnischen Regeln erfolgen. Verwenden Sie nur Originalersatzteile.
- Unbefugtes Öffnen und unsachgemäße Eingriffe in die Maschine/Anlage können zu Körperverletzung bzw. Sachschäden führen. Reparaturen der Frequenzumrichter dürfen nur vom Hersteller bzw. von ihm autorisierten Personen vorgenommen werden. Schutzeinrichtungen regelmäßig überprüfen.
- Führen Sie Wartungsarbeiten nur durch, wenn die Maschine/Anlage von der Netzspannung getrennt und gegen Wiedereinschalten gesichert ist. Beachten Sie die fünf Sicherheitsregeln.

2.10.8 Endgültige Außerbetriebnahme

Sofern keine Rücknahme- oder Entsorgungsvereinbarung getroffen wurde, führen Sie die zerlegten Bauteile des Frequenzumrichters der Wiederverwendung zu:

- Metallische Materialreste verschrotten
- Kunststoffelemente zum Recycling geben
- Übrige Komponenten nach Materialbeschaffenheit sortiert entsorgen



Elektroschrott, Elektronikkomponenten, Schmier- und andere Hilfsstoffe unterliegen der Sondermüllbehandlung und dürfen nur von zugelassenen Fachbetrieben entsorgt werden.



Nationale Entsorgungsbestimmungen sind im Hinblick auf die umweltgerechte Entsorgung des Frequenzumrichters unbedingt zu beachten. Nähere Auskünfte gibt die entsprechende Kommunalbehörde.

3 Einleitung

Das vorliegende Dokument beschreibt das VABus/TCP-Protokoll für die Kommunikationsmodule CM-VABus/TCP und CM-VABus/TCP-2P (integrierte Switch-Funktion). Nach Verbindung von VABus/TCP mit der SPS kann eine zusätzliche logische Verbindung vom CM-VABus/TCP zu der VPlus-Software auf einem per Ethernet-Netzwerk verbundenen Computer genutzt werden.

Für den VABus/TCP-Anschluss muss der Frequenzumrichter mit dem Kommunikationsmodul CM-VABus/TCP oder CM-VABus/TCP-2P ausgerüstet sein.

Die Kommunikationsmodule CM-VABus/TCP und CM-VABus/TCP-2P sind separate Komponenten und müssen an den Frequenzumrichter montiert werden. Dies ist im Kapitel 6.1 „Montage“ beschrieben.

Die VABus/TCP-Kommunikation (wie in dieser Anleitung beschrieben) erfordert die Softwareversion 6.1.0 oder höher.



Diese Anleitung beschreibt ausschließlich die Kommunikationsmodule CM-VABus/TCP und CM-VABus/TCP-2P. Sie ist keine Grundlageninformation zu Ethernet-Schnittstellen und auch keine Grundlageninformation zum Betreiben von Frequenzumrichtern. Grundlegende Kenntnisse der Methoden und Funktionsweise von VABus/TCP-Schnittstellen und VABus/TCP-Protokoll sind für das Verständnis und die Umsetzung der in diesem Dokument enthaltenen Anweisungen Voraussetzung.



In einigen Kapiteln dieser Anleitung sind – alternativ zur Bedieneinheit – Einstell- und Anzeigemöglichkeiten mit Hilfe der PC-Bediensoftware VPlus beschrieben. Hierbei kommuniziert VPlus

- über das Modul CM-VABus/TCP oder CM-VABus/TCP-2P **oder**
- über die serielle Schnittstelle mit dem Frequenzumrichter.



Das Modul ermöglicht den gleichzeitigen Betrieb von VABus/TCP durch eine SPS sowie eine Bedienung von VPlus über das Protokoll VABus/TCP.



WARNUNG

Über CM-VABus/TCP oder CM-VABus/TCP-2P kann eine Steuerung auf **sämtliche** Parameter des Frequenzumrichters zugreifen.

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

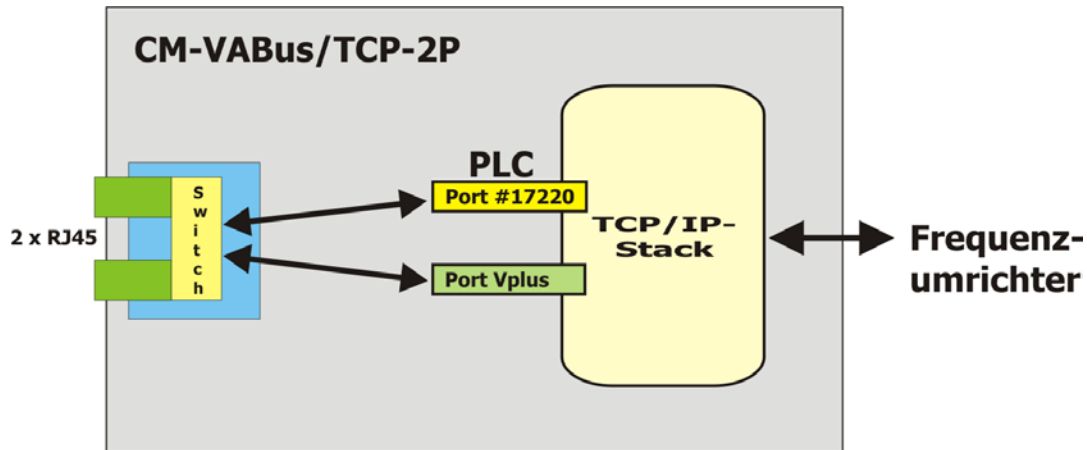
Ethernet-Eigenschaften:

- 10/100 MB (10Base-T/100Base-T)
- Automatische Erkennung (Autonegotiation)
- MDI/MDIX

Port-Verwendung:

Das Modul unterstützt zwei logische TCP/IP-Ports für die VABus/TCP-Kommunikation. Über jeden Port kann **eine** logische Verbindung hergestellt werden:

- Port #17220: Verbindung für SPS-Kommunikation
- Port VPlus: Verbindung für VPlus



Wenn eine SPS die Kommunikation mit einem Frequenzumrichter aufnimmt, erstellt sie einen TCP/IP-Quell-Port, um Daten an den Ziel-Port #17220 des Frequenzumrichters zu senden. Die Antwort des Frequenzumrichters wird von Port 17220 an diesen Port der SPS gesendet.

VPlus ist die Software zur Konfiguration und Wartung von BONFIGLIOLI VECTRON Frequenzumrichtern. Sie kann sich mit einem Frequenzumrichter verbinden, während dieser mit einer SPS kommuniziert. VPlus kann Verbindungen zu industriellen Ethernet CM-Modulen jeder Art herstellen.

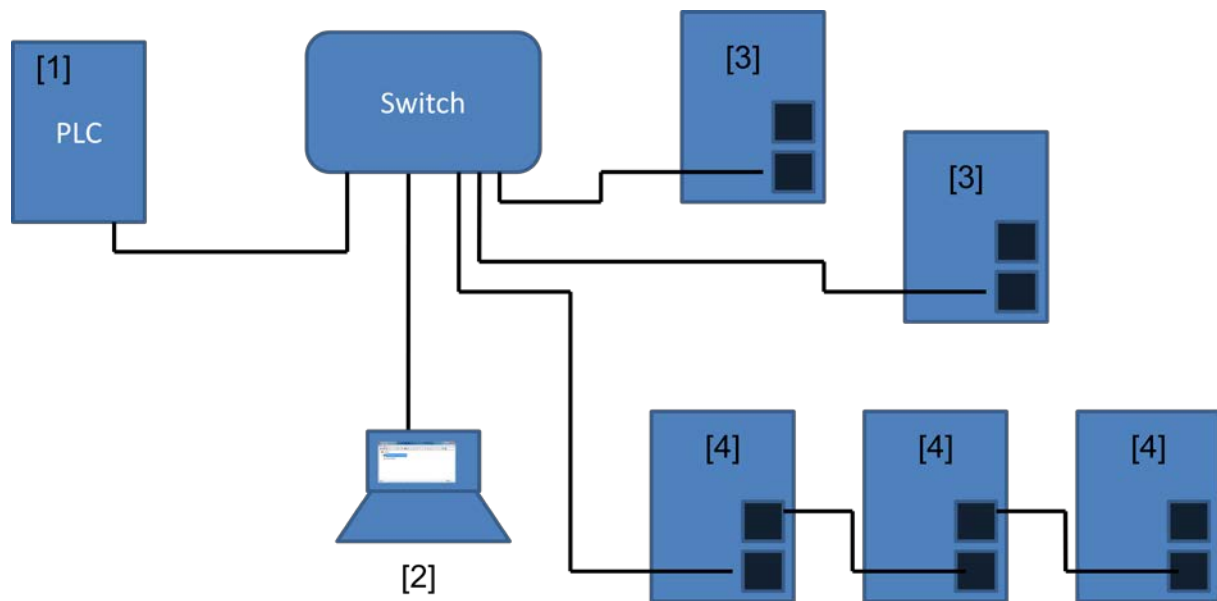
Modulvarianten:

Es existieren zwei Modulvarianten für VABus/TCP.

CM-VABus/TCP bietet eine physikalische Schnittstelle für die Kommunikation über VABus/TCP. Die daraus mögliche Netzwerk-Topologie ist die sternförmige Verbindung. Der Sternpunkt ist ein externer Switch.

CM-VABus/TCP-2P bietet zwei physikalische Schnittstellen für die Kommunikation über VABus/TCP. Die daraus möglichen Netzwerk-Topologien sind:

- Stern (wie bei CM-VABus/TCP)
- Linie



- [1] SPS
- [2] PC zum Kommissionieren oder Diagnostizieren (temporär oder dauerhaft angeschlossen)
- [3] AGL mit CM-VABus/TCP oder CM-VABus/TCP-2P (2. Port nicht verbunden)
- [4] AGL mit CM-VABus/TCP-2P

3.1 Unterstützte Konfigurationen

Agile Frequenzumrichter unterstützen verschiedene Steuerungsarten und Sollwertvorgaben:

- Kontakte oder Remote-Kontakte
- Statemachine

Kontakte oder Remote-Kontakte:

Notwendige Einstellungen: *Local/Remote 412* = (Remote-) Kontakte

- ➔ Die Steuerung (Start, Stop, Frequenzumschaltung, etc.) erfolgt typischerweise über
 - Digitalkontakte.
 - Remote-Kontakte über Feldbus.
- ➔ Sollwerte ergeben sich über die ausgewählte Funktion. Typisch sind:
 - Drehzahlsollwert/Frequenzsollwert:
 - Analogeingang.
 - Festwerte aus Parametern.
 - Prozent-Sollwert für Technologieregler oder Drehmomentregelung
 - Analogeingang.
 - Festwerte aus Parametern.

Siehe Kapitel 11 „Steuerung des Frequenzumrichters“.

Statemachine:

Notwendige Einstellungen: *Local/Remote 412* = 1 – Statemachine

- ➔ Die Steuerung (Start, Stop, Moduswechsel, etc.) erfolgt über *Control word 410* (Steuerwort).
- ➔ Sollwerte ergeben sich über die ausgewählte Funktion. Typisch sind:
 - Drehzahlsollwert/Frequenzsollwert:
 - Analogeingang.
 - Festwerte aus Parametern.
 - Prozent-Sollwert für Technologieregler oder Drehmomentregelung
 - Analogeingang.
 - Festwerte aus Parametern.

3.2 Initialisierungszeit

Beim Einschalten des Frequenzumrichters muss neben dem Frequenzumrichter auch das Kommunikationsmodul initialisiert werden. Die Initialisierung kann bis zu 20 Sekunden dauern.



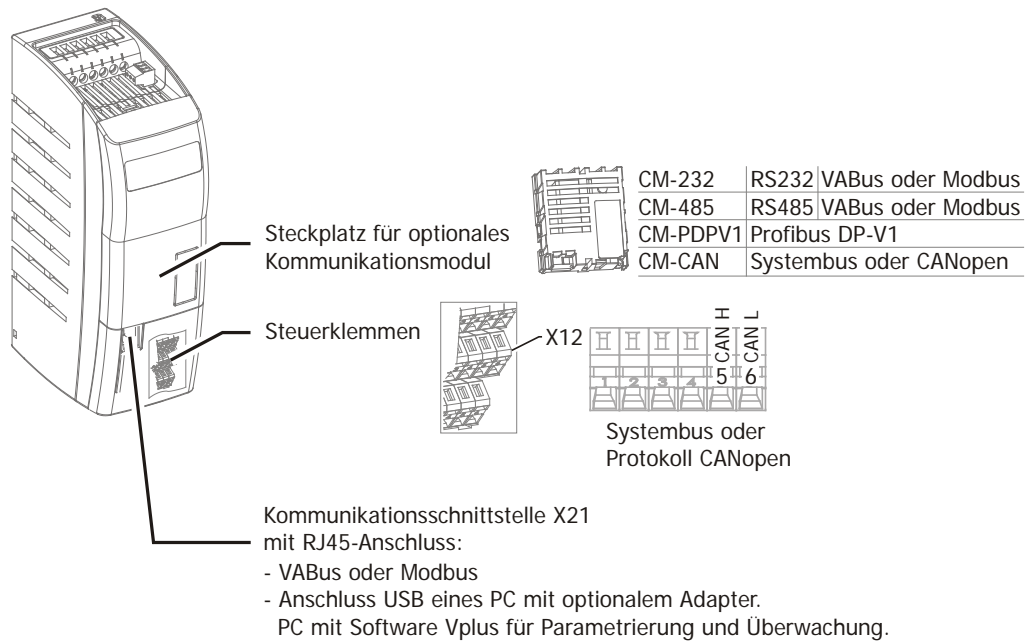
Warten Sie die Initialisierungsphase ab, bevor Sie mit der Kommunikation beginnen (RUN-LED).

4 Erste Inbetriebnahme

Für die erste Inbetriebnahme sollten Sie sich mit folgenden Schritten und den beschriebenen Funktionen vertraut machen:

- Installation des Moduls Kapitel 6.1
- Auswahl der Geräte-Steuerung *Local/Remote 412* Kapitel 11
- Inbetriebnahme der Geräte-Funktionen über die SPS
 - Fehlerreaktion Kapitel 7.5
 - Fehler-Reset Kapitel 8.4
- Vorgabe Sollwert:
 - Frequenzsollwert Kapitel 11.3.2
- Diagnose: Kapitel 13.1 und 14.1

5 Möglichkeiten der Kommunikation



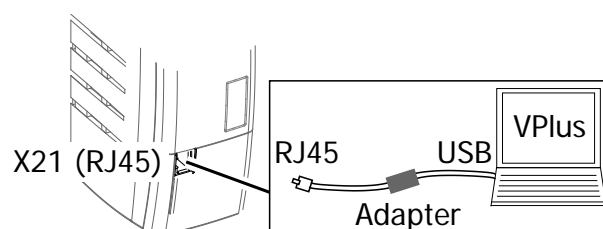
Schnittstelle	Siehe
Steuerklemmen CAN-Anschluss CM-CAN	Anleitung zu Systembus oder CANopen®.
Kommunikationsschnittstelle X21 CM-232	Anleitung zu VABus oder Modbus.
CM-485	Anleitung zu VABus oder Modbus.
CM-PDPV1	Anleitung zu Profibus DP-V1.
CM-DEV	Anleitung zu DeviceNet
CM-VABus/TCP	Anleitung zu VABus/TCP
CM-EtherCAT	Anleitung zu EtherCAT®
CM-EtherNet I/P	Anleitung zu EtherNet I/P
CM-Modbus/TCP	Anleitung zu Modbus TCP
CM-ProfiNet	Anleitung zu ProfiNet

Kombinationen von Systembus- und CANopen®-Kommunikation an den zwei Schnittstellen:

Optionales Kommunikationsmodul (CM)		Frequenzumrichter Klemmen X12.5 und X12.6
CANopen®	und gleichzeitig	Systembus
Systembus	und gleichzeitig	CANopen®

5.1 Bediensoftware VPlus

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.



6 Montage/Demontage des Kommunikationsmoduls

6.1 Montage

Das Kommunikationsmodul CM-VABus/TCP bzw. CM-VABus/TCP-2P wird für die Montage vormontiert in einem Gehäuse geliefert. Zusätzlich ist für die PE-Anbindung (Schirmung) eine PE-Feder beigelegt.



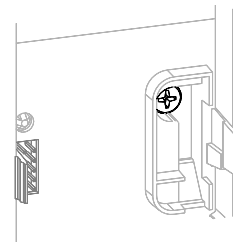
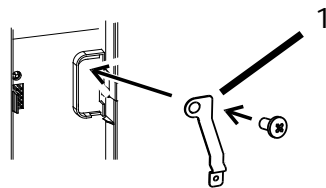
⚠ VORSICHT

Gefahr der Zerstörung des Frequenzumrichters und/oder des Kommunikationsmoduls

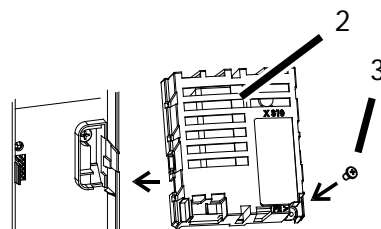
- Vor der Montage des Kommunikationsmoduls muss der Frequenzumrichter spannungsfrei geschaltet werden. Eine Montage unter Spannung ist nicht zulässig.
- Die auf der Rückseite sichtbare Leiterkarte darf nicht berührt werden, da Bauteile beschädigt werden können.

Arbeitsschritte:

- Frequenzumrichter spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern!
- Die Abdeckung des Modul-Steckplatzes entfernen.
- Die PE-Feder (1) anschrauben. Die am Frequenzumrichter vorhandene Schraube verwenden.



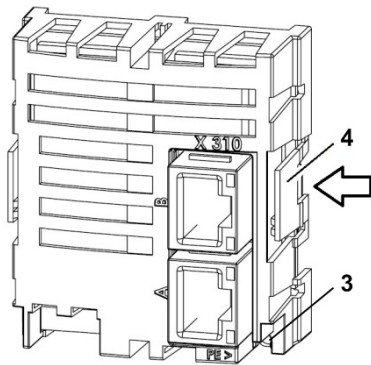
- Das Kommunikationsmodul aufstecken.
- Das Kommunikationsmodul (2) mit der Schraube (3) am Frequenzumrichter anschrauben.



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

6.2 Demontage

- Den Frequenzumrichter spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern!
- Die Abdeckung des Modul-Steckplatzes entfernen.
- Die Schraube (3) am Kommunikationsmodul lösen.
- Zuerst rechts und dann links die Rasthaken (4) mit einem kleinen Schraubendreher entriegeln.

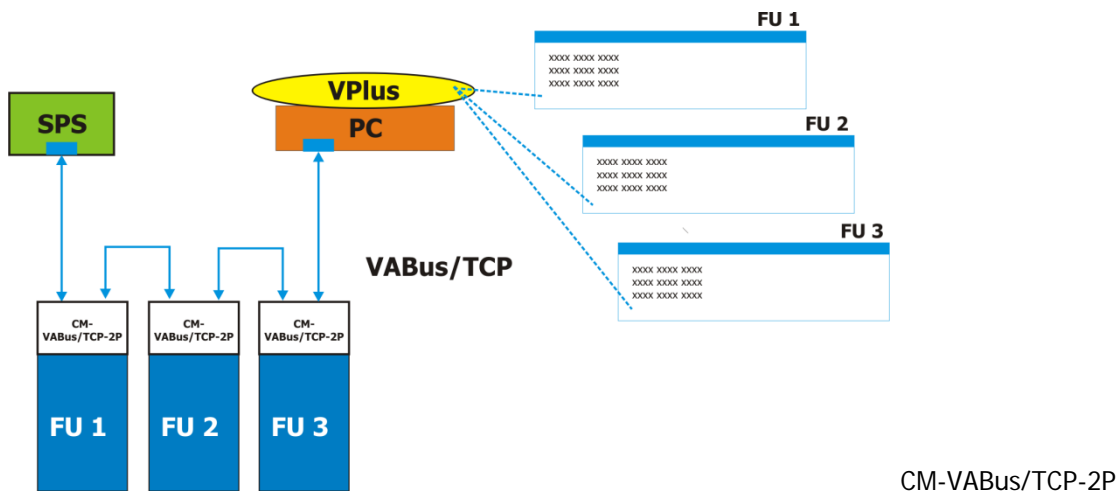
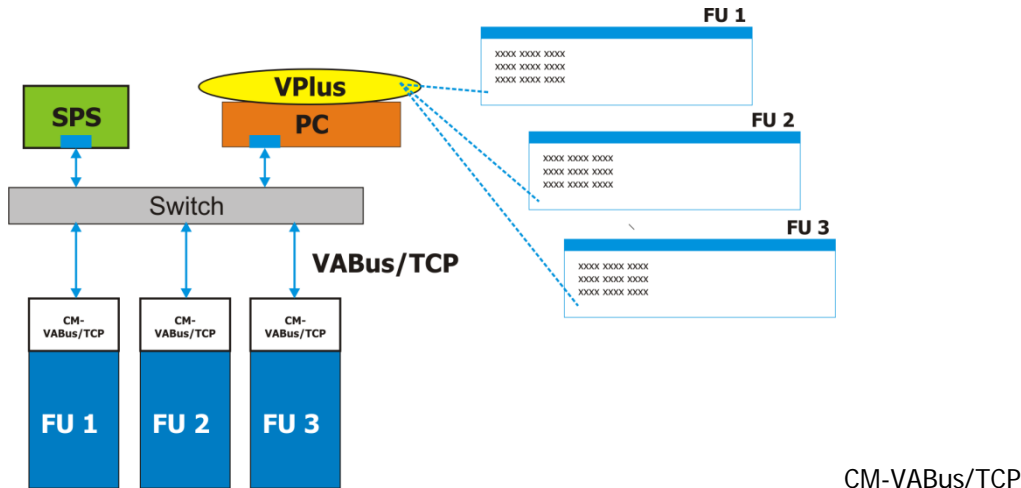


- Das Kommunikationsmodul vom Steckplatz abziehen.
- Die PE-Feder abschrauben.
- Die Abdeckung am Frequenzumrichter montieren.

7 VABus/TCP-Schnittstelle

Der Frequenzumrichter kann von einer SPS oder einem anderen Master-Gerät über eine Ethernet-Schnittstelle mit Hilfe des VABus/TCP-Protokolls gesteuert werden.

Bei Verwendung eines VABus/TCP- oder VABus/TCP-2P-Kommunikationsmoduls besteht zusätzlich die Möglichkeit, mit der Software VPlus über Ethernet auf den Frequenzumrichter zuzugreifen. VPlus kann parallel zu einer SPS mit VABus/TCP-Kommunikation genutzt werden.



Das Dokument ist keine Grundlageninformation zur Ethernet-Schnittstelle. Grundlegende Kenntnisse über Ethernet-Schnittstellen werden vorausgesetzt. Die speziellen Eigenschaften des VABus/TCP-Protokolls sind in der vorliegenden Anleitung beschrieben.

In einigen Abschnitten sind – alternativ zur Bedienung über das Bedienfeld – Einstell- und Anzeigemöglichkeiten mit Hilfe der PC-Bediensoftware VPlus beschrieben. Hierbei kommuniziert VPlus über eine serielle Schnittstelle oder über eine direkte Ethernet-Verbindung mit dem Frequenzumrichter.



⚠️ **WARNUNG**

Über die VABus/TCP-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.



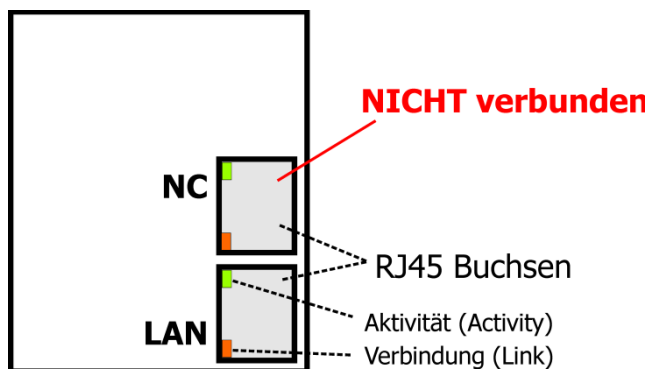
⚠️ **VORSICHT**

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 9.1 „Handhabung der Datensätze/zyklisches Schreiben der Parameter“.

7.1 Kommunikationsmodule

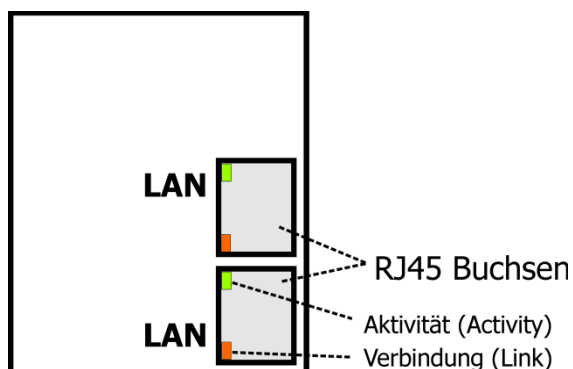
CM-VABus/TCP

Das Kommunikationsmodul CM-VABus/TCP hat einen aktiven RJ45-Anschluss.



CM-VABus/TCP-2P

Das Kommunikationsmodul CM-VABus/TCP-2P hat zwei aktive RJ45-Anschlüsse mit integrierter Schaltfunktion. Dies ermöglicht die einfache Verkettung (daisy chain) von Frequenzumrichtern, die mit einer SPS verbunden sind.



7.1.1 Installationshinweise

Die Verbindung von VABus/TCP-Modul und SPS oder anderen Geräten erfolgt mit Standard CAT-Kabeln und RJ45-Anschlüssen:

Ethernet-Standard: IEEE 802.3, 100Base-TX (schnelles Ethernet)

Kabeltyp: S/FTP (Leitung mit Geflechschirm, ISO/IEC 11801 oder EN 50173, CAT5e direkt oder gekreuzt)

7.2 Einrichtung

Die Parameter der Kommunikationsmodule CM-VABus/TCP und CM-VABus/TCP-2P sind ab Werk wie folgt eingestellt:

Parameter		Einstellung
Nr	Beschreibung	Werkseinstellung
388	<i>Bus Stoerverhalten</i>	1
1432	<i>IP-Address</i>	172.22.1.25
1433	<i>Netmask</i>	255.255.255.0
1434	<i>Gateway</i>	0.0.0.0
1435	<i>DNS Server</i>	0.0.0.0
1436	<i>DHCP Option</i>	0
1437	<i>IP-Kommando</i>	-
1440	<i>Email Function</i>	0
1441	<i>Email Text (Body)</i>	-

Die Parametereinstellungen müssen an den konkreten Anwendungsfall angepasst werden.

7.3 TCP/IP-Adresse & Subnetz

Jeder Frequenzumrichter erhält für seine eindeutige Identifikation eine TCP/IP-Adresse, die im lokalen Subnetz nur einmal vorkommen darf.

7.3.1 Netzwerk ohne DHCP-Server

Die Einstellung der Adresse erfolgt über den Parameter *IP-Address* **1432**. Zusätzlich muss die Subnetzmaske-*Netmask* **1433** passend zum lokalen Netz eingetragen werden.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinstellung
1432	IP-Address	0.0.0.0	255.255.255.255	172.22.1.25
1433	Netmask	0.0.0.0	255.255.255.255	255.255.255.0

7.3.2 Netzwerk mit DHCP-Server

Bei Nutzung eines DHCP-Servers entfällt die manuelle Konfiguration der Netzwerkeinstellungen. Stellen Sie *DHCP Option* **1436** auf „1-Enabled“ für die Nutzung der DHCP-Funktion.

DHCP Option 1436	Funktion
0 - Disabled	Das Modul muss manuell konfiguriert werden, ein DHCP-Server wird nicht verwendet. (Werkseinstellung).
1 - Enabled	Die Einstellungen werden durch einen DHCP-Server vorgegeben.

7.4 TCP/IP-Konfiguration

Um eine Ethernet-Verbindung zu einem mit CM-VABus/TCP-Modul ausgestatteten Frequenzumrichter herstellen zu können, müssen IP-Einstellungen für das CM-VABus/TCP-Modul konfiguriert werden.

Für die TCP/IP-Konfiguration gibt es verschiedene Möglichkeiten:

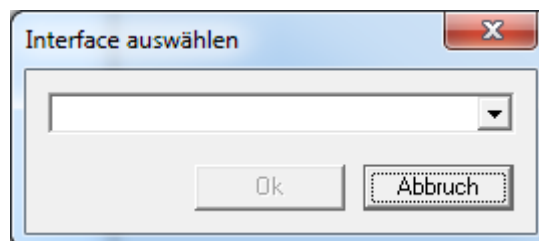
- TCP/IP-Konfigurationsprogramm, siehe Kapitel 7.4.1 "TCP-Konfigurations-Tool"
- Parametereinstellungen mit VPlus über Service-Port des Frequenzumrichters (X21), siehe Kapitel 7.4.2.1 „Grundlegende IP-Einstellungen“.
- Bedienfeld

7.4.1 TCP-Konfigurations-Tool

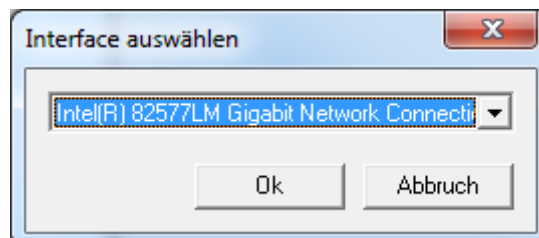
Das „TCP Konfigurations-Tool“ kann über folgende Wege gestartet werden:

- Anklicken der Schaltfläche „Starte TCP Konfigurations-Tool“ im Fenster „Umrichter Manager“.
- Doppelklick auf das Desktop-Icon „Vectron Network Configuration“ (stand-alone-Anwendung).

Nach dem Start der Anwendung erscheint ein Fenster zur Auswahl des Ethernet-Adapters, über den der Frequenzumrichter verbunden ist:

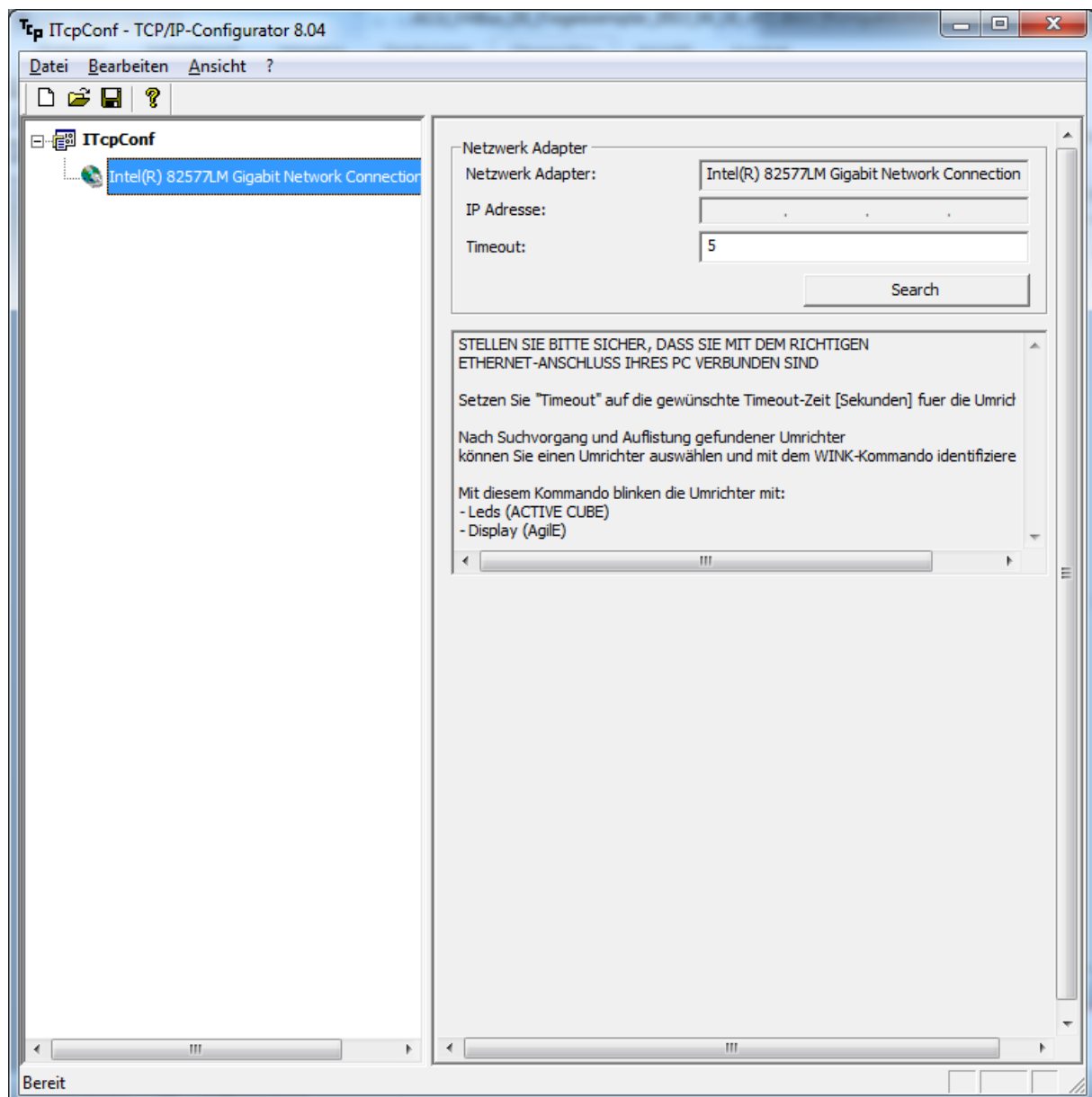


- Wählen Sie den Ethernet-Adapter und klicken Sie auf "Ok".

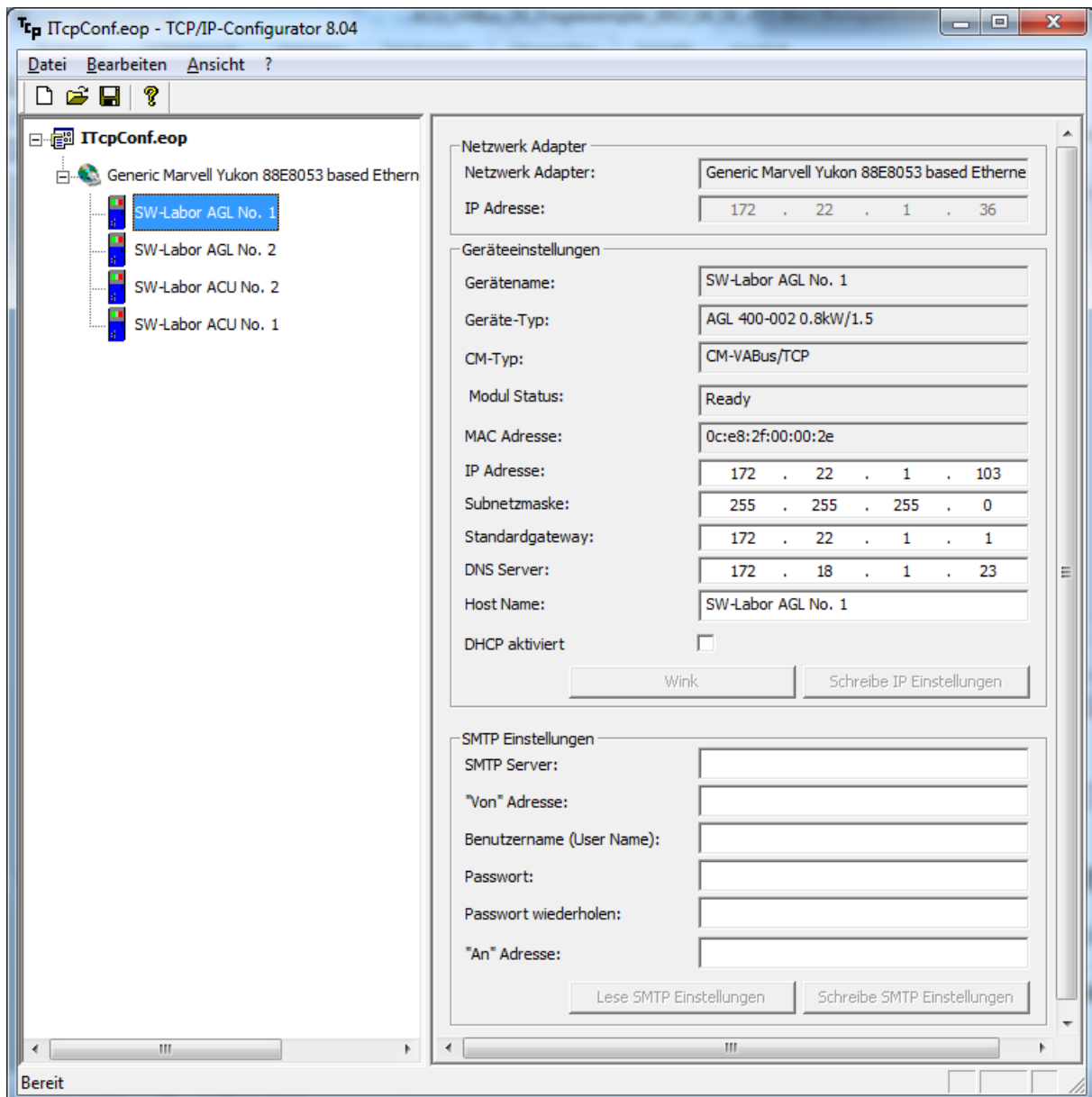


Nach der Auswahl des Ethernet-Adapters ist das Konfigurationsprogramm bereit, nach verfügbaren Frequenzumrichtern zu suchen.

Mit der „Timeout“-Einstellung legen Sie fest, wie lange das TCP-Konfigurations-Tool dabei auf Antworten vom Frequenzumrichter wartet.



- Geben Sie die gewünschte Zeit im Feld „Timeout“ ein und klicken Sie auf „Search“.
Die Suche startet. Nach Abschluss der Suche werden alle gefundenen Frequenzumrichter im linken Teil des Fensters aufgelistet.
- Klicken Sie den zu konfigurierenden Frequenzumrichter an.



Der rechte Teil des Fensters zeigt Geräteinformationen und Eingabefelder für verschiedene Einstellungen an.

Informationen zum Netzwerkadapter:

Netzwerk Adapter: Name des gewählten Netzwerkadapters.
IP Adresse: IP-Adresse des Netzwerkadapters.

Geräteinformationen:

Gerätename: Gerätename aus dem Frequenzumrichter-Parameter *Anwendername* 29.
Geräte-Typ: Typ des Frequenzumrichters.
CM-Typ: Typ des CM-Moduls, hier: CM – VABus/TCP.
Modul Status: Aktueller Zustand des CM-Moduls, z. B. „Connected to PLC“ (Verbunden mit SPS).
MAC Adresse: MAC-Adresse des CM-Moduls.

Geräteeinstellungen:

IP Adresse:	Aktuelle IP-Adresse des Geräts.
Subnetzmaske:	Aktuelle Subnetzmaske.
Standardgateway:	Adresse des Standardgateways.
DNS Server:	Adresse des aktueller DNS-Servers.
Host Name:	Name des Hosts.
DHCP aktiviert:	Verwendung von DHCP (ja/nein).

- Geben Sie die für Ihre Anwendung erforderlichen Geräteeinstellungen ein. Um die Einstellungen dem Gerät zuzuweisen, klicken Sie auf „Schreibe IP Einstellungen“.

HINWEIS

Bevor Sie auf „Schreibe IP Einstellungen“ klicken, sollten Sie sicher sein, dass Sie mit dem richtigen Frequenzumrichter verbunden sind. Um dies zu prüfen, klicken Sie auf die Schaltfläche „Wink“. Der Frequenzumrichter, mit dem Sie verbunden sind, blinkt für 10 Sekunden.

Am Frequenzumrichter kann eine Funktion aktiviert werden, die im Fehlerfall eine E-Mail versendet. Zusätzlich kann ein kurzer Text als Inhalt der E-Mail hinterlegt werden. Die erforderlichen Einstellungen sind nur über VPlus möglich. VPlus greift dazu über einen lokalen Service-Port (X21) oder über eine Ethernet-Verbindung auf den Frequenzumrichter zu.

Zur Einrichtung der E-Mail-Funktion lesen Sie bitte Kapitel 7.4.2.2 „E-Mail“.

Um eine E-Mail versenden zu können, benötigt der Frequenzumrichter verschiedene Daten. Er muss über eine eigene E-Mail-Adresse verfügen, von der aus die E-Mail versandt wird. Der E-Mail-Versand erfordert eine Identifizierung durch den SMTP-Server (Benutzername und Passwort). Schließlich muss der Empfänger der E-Mail bekannt sein.

Zusätzlich benötigt das lokale Netzwerk eine Internetverbindung, für die Gateway und DNS-Server korrekt angegeben sein müssen. Bei Problemen oder Fragen setzen Sie sich bitte mit Ihrem lokalen Systemadministrator in Verbindung.

SMTP-Einstellungen (Beispiele):

SMTP Server:	<i>smtp.provider.com</i>
„Von“ Adresse:	<i>inverter.drive1@company.com</i>
Benutzername (User Name):	<i>drive1@company.com</i>
Passwort:	<i>password</i>
Passwort wiederholen:	<i>password</i>
„An“ Adresse:	<i>service.drives@company.com</i>

Zuvor gespeicherte SMTP-Einstellungen können durch Anklicken der Schaltfläche „Lese SMTP Einstellungen“ ausgelesen werden. Das Passwort wird dabei **nicht** angezeigt.

SMTP-Einstellungen werden durch Anklicken der Schaltfläche „Schreibe SMTP Einstellungen“ dem Modul zugewiesen. Beim Schreiben der SMTP-Einstellungen erfolgt eine Passwortprüfung. Die beiden Eingabefelder „Passwort“ und „Passwort wiederholen“ müssen die gleiche Zeichenfolge enthalten. Wenn keine Eingabe erfolgt oder die beiden Eingabefelder unterschiedliche Inhalte haben, erscheint eine Fehlermeldung.

HINWEIS

- Alle **Geräteeinstellungen** werden im Modul **und** im nicht-permanenten Speicher des Frequenzumrichters gespeichert. Der Wechsel von Modulen von einem Frequenzumrichter zum anderen hat keine Auswirkung auf die IP-Einstellungen des Frequenzumrichters. Eine SPS bleibt nach dem Modulwechsel mit dem richtigen Frequenzumrichter verbunden.
- **SMTP-Einstellungen** werden nur im Modul gespeichert. Der Wechsel von Modulen von einem Frequenzumrichter zum anderen führt zu Fehlfunktionen:
 - Kein E-Mail-Versand im Fehlerfall.
 - Falscher Empfänger.
 - Falscher E-Mail-Text.



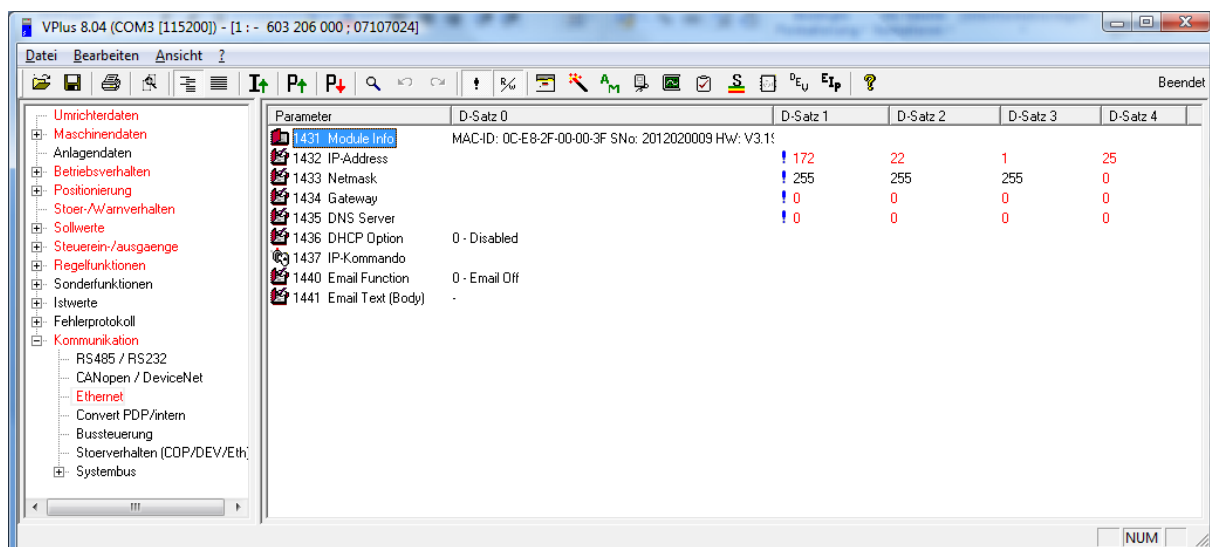
Alle Einstellungen können zur Dokumentation in einer Datei (Typ = *.eop) gespeichert werden.

7.4.2 Parametereinstellungen mit VPlus

7.4.2.1 Grundlegende IP-Einstellungen

IP-Einstellungen können über die Schnittstelle X21 und einen USB/Com-Port-Adapter vorgenommen werden.

Verschiedene Parameter für Modulinformationen und IP-Einstellungen stehen zur Verfügung.



Parameter *Module Info* **1431** zeigt grundlegende Moduldaten an:

MAC-ID: eindeutige MAC-ID
 Sno: Seriennummer
 HW: Hardware-Version
 SW: Software-Version

Für die IP-Einstellungen stehen fünf Parameter zur Verfügung:

Parameter	
Nr	Beschreibung
1432	IP-Address
1433	Netmask
1434	Gateway
1435	DNS Server
1436	DHCP Option

Sie definieren die IP-Einstellungen und/oder die DHCP-Verwendung. Wenn die DHCP-Verwendung aktiviert ist, werden die IP-Einstellungen beim Modulstart vom DHCP-Server gesetzt.

Jede Einstellung besteht aus vier Werten. Bitte kontaktieren Sie Ihren IT-Administrator bezüglich der zulässigen Werte. Die vier Werte der Parameter werden in der Anzeige vier Datensätzen zugeordnet („Data Set 1“ bis „Data Set 4“), hängen aber **nicht** direkt von Änderungen dieser Datensätze ab. Die Datensätze dienen nur der übersichtlichen Darstellung der Werte.

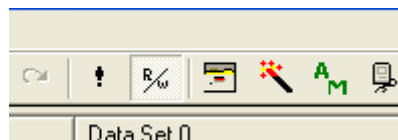
- Um IP-Einstellungen vorzunehmen klicken Sie auf den ersten Eintrag (z. B. Parameter **1432 IP-Address** „Data Set 1“).
- Geben Sie den gewünschten Wert ein und wechseln Sie mit der „TAB“-Taste zum nächsten Eingabefeld.



Die neuen Einstellungen werden in einem Zwischenspeicher abgelegt, aber nicht an das Modul übertragen. Auf der Netzwerkseite sind sie nicht aktiv.

Im Fall falscher Eingaben können die Werte überschrieben werden. Frühere Werte können mit dem Parameter **1437 IP-Command** = „1 – Reload IP-Settings“ wiederhergestellt werden.

Die Schaltfläche „R/W“ aktiviert die Funktion „Aktualisiere regelmässig alle Parameter im aktuellen Fenster“:



HINWEIS

Bevor Sie die neuen IP-Einstellungen dem Modul zuweisen, stellen Sie sicher, dass die Schaltfläche „R/W“ aktiviert ist.

- Weisen Sie die neuen IP-Einstellungen dem Modul über den Parameter **1437 IP-Command** = „0 – Apply“ zu.



Das Modul weist unzulässige IP-Einstellungen zurück und stellt automatisch die letzten zulässigen Einstellungen wieder her. Nach Ausführung des „Apply“-Befehls werden in diesem Fall alle IP-Einstellungen zurückgesetzt und neue Einstellungen durch die alten Einstellungen überschrieben.

7.4.2.2 E-Mail

Bei Eintreten eines Fehlers am Frequenzumrichter kann automatisch eine E-Mail versandt werden, um das Ereignis beispielsweise der Service-Abteilung zu melden. Zur Aktivierung der E-Mail-Funktion und Festlegung des E-Mail-Textes werden zwei Parameter verwendet:

Parameter	
Nr.	Beschreibung
1440	<i>Email Function</i>
1441	<i>Email Text (Body)</i>

Der Inhalt der E-Mail ist vordefiniert. Die Betreff-Zeile ist vorgegeben und kann nicht geändert werden.

Betreff: Frequenzumrichter-Typ, Frequenzumrichtername (aus Parameter **29 Anwendername**), IP-Adresse, Fehlernummer
 E-Mail-Text: Freier Text mit maximal 40 Zeichen, definiert in Parameter **1441 Email Text (Body)**.

Beispiel:

Betreff: AGL Main Drive machine no. 5, 172.22.5.145, F0400
 Bitte kontaktieren Sie Herrn Mustermann, Durchwahl 2121.

7.5 Betriebsverhalten bei Kommunikationsfehler

Das Betriebsverhalten bei Fehlern in der VABus/TCP-Kommunikation ist parametrierbar. Das gewünschte Verhalten wird über den Parameter *Bus Stoerverhalten* **388** eingestellt.

<i>Bus Stoerverhalten</i> 388	Funktion
0 - keine Reaktion	Betriebspunkt wird beibehalten.
1 - Stoerung	Die Steuerung (Statemachine) wechselt sofort in den Zustand „Stoerung“ (fault) (Werkseinstellung).
2 - Abschalten	Die Steuerung (Statemachine) erzeugt den Befehl „Spannung sperren“ (disable voltage) und wechselt in den Zustand „Einschalten gesperrt“ (switch on disabled).
3 - Schnellhalt	Die Steuerung (Statemachine) erzeugt den Befehl „Schnellhalt“ (quick stop) und wechselt in den Zustand „Einschalten gesperrt“ (switch on disabled).
4 - Stillsetzen + Stoerung	Die Steuerung (Statemachine) erzeugt den Befehl „Betrieb sperren“ und wechselt nach dem Stillsetzen des Antriebs in den Zustand „Stoerung“ (fault).
5 - Schnellhalt + Stoerung	Die Steuerung (Statemachine) erzeugt den Befehl „Schnellhalt“ (quick stop) und wechselt nach dem Stillsetzen des Antriebs in den Zustand „Stoerung“ (fault).



Die Parametereinstellungen *Bus Stoerverhalten* **388** = 2 ... 5 werden abhängig von Parameter *Local/Remote* **412** ausgewertet.

Für eine Auswertung der Einstellungen 2...5 muss der Parameter *Local/Remote* **412** auf den Wert „1 - Steuerung über Statemachine“ eingestellt sein.

8 Protokoll

Das VABus-Protokoll wurde ursprünglich für die serielle Schnittstelle (RS232/RS485) entwickelt und für das CM-VABus/TCP-Modul entsprechend adaptiert. Das Protokoll VABus/TCP verwendet das TCP/IP-Protokoll. Im Datenblock des TCP/IP-Protokolls sind die VABus-Daten integriert. VABus/TCP nutzt eine ähnliche Struktur wie VABus. Der Unterschied liegt in den Handshake-Abläufen und in der Datenrepräsentation. VABus verwendet HEX-ASCII-Daten, während VABus/TCP mit binären Daten arbeitet. Die Protokollstruktur von VABus/TCP zielt auf schnelle Verarbeitung und minimalen Protokoll-Overhead.

➔ Lese-/Schreib-Befehle und VABus/TCP-Daten sind in den TCP/IP-Daten-Bereich eingebunden.

Die Protokolle VABus und VABus/TCP ermöglichen den Betrieb als reines Master/Slave-System. Der Bus-Master ist ein PC, eine SPS oder ein beliebiges Rechnersystem.

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.

Sende-/Stellaufforderungen und Sende-/Stellantworten verwenden definierte Daten-Strukturen, die in „Frames“ (Rahmen) angeordnet sind. Jeder Frame besteht aus einem Header-Byte und verschiedenen Anzahlen von Bytes, die Informationen für den Parameterzugriff enthalten.

Das Header-Byte ist in 8 Steuerbits aufgeteilt, von denen nur die Bits 6 und 7 verwendet werden. Die Bits 0 bis 5 werden nicht verwendet und müssen den Wert „0“ haben. Hat eines oder haben mehrere dieser Bits den Wert „1“, folgt als Antwort die Fehlermeldung „syntax error in received telegram“.

8.1 Telegrammtypen

8.1.1 Datentypen

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

Verwendete Datentypen				
Datentyp Abk.	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 („xxxxxxxx“).

➔ 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 („xxxx“).

➔ 0067

8.1.2 Sendeaufforderung / Enquiry-Telegramm

Sendeaufforderung SPS → Frequenzumrichter:

Byte	0			1	2	3	4	5
	Header			NoB	SYS	DS	P.-No.	
	7	6	5...0				LSB	MSB
	R/W	0	0	4	nn	nn	nnnn	

Header: Bit 7 **R/W** **0 = Sendeaufforderung**

NoB: Byte-Anzahl Anzahl relevanter Bytes ([Byte 2] – [Byte 5])
NoB ist für Sendeaufforderungen immer " 4" .

SYS: Adressiert Frequenzumrichter, die mit einem TCP/IP-Modul per CAN-Systembus mit dem Frequenzumrichter verbunden sind.

SYS = 0 für direkte Adressierung des Frequenzumrichters in der Ethernet-Verbindung (SYS = 0...63)

DS: Datensatznummer des Parameters (0, 1 ... 4)

P.-No.: Parameternummer (0 ... 1599)

Sendeantwort Frequenzumrichter → SPS:

Byte	0			1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	n		
	Header			NoB	SYS	DS	P.-No.		data							
	7	6	5...0				LSB	MSB	uint/int data							
	R/W	E	0	nn	nn	nn	nnnn		LSB	MSB						
									long data							
									LSB				MSB			
									string data							
								first character					last character			

Header: Bit 7 **R/W** **0 = Sendeantwort**

Bit 6 **E** 0 = kein Fehler
 1 = Fehler
wenn (E == 1) → Byte 6+7 enthält Fehlercode (→ NoB = 6)

NoB: Byte-Anzahl Anzahl relevanter Bytes

SYS: gibt Wert SYS aus dem Aufforderungs-Frame zurück

DS: gibt Datensatznummer aus dem Aufforderungs-Frame zurück

P.-No.: gibt Parameternummer aus dem Aufforderungs-Frame zurück

data: angefragter Parameterwert, Byte-Zahl abhängig vom Datentyp

Erfolgt innerhalb einer vorgegebenen Antwortzeit (siehe Kapitel 8.3 „Timeout“) 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 falsche Daten oder einen falschen Stringaufbau entstehen.

8.1.3 Stellaufforderung / Select-Telegramm

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

Stellaufforderung SPS → Frequenzumrichter:

Byte	0			1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	n
	Header			NoB	SYS	DS	P.-No.		data					
	7	6	5...0				LSB	MSB	uint/int data					
	R/W	0	0	nn	nn	nn	nnnn		LSB	MSB				
									long data					
									LSB			MSB		
									string data					
	first character						last character							

Header: Bit 7 **R/W** 1 = Stellaufforderung

NoB: Byte-Anzahl Anzahl relevanter Bytes
([Byte 2] ... [Byte 5] + Anzahl Datenbytes)

SYS: Adressiert Frequenzumrichter, die mit einem TCP/IP-Modul per CAN-Systembus mit dem Frequenzumrichter verbunden sind.
SYS = 0 für direkte Adressierung des Frequenzumrichters in der Ethernet-Verbindung

DS: Datensatznummer des Parameters (0, 1 ... 4, 5, 6 ... 9)

P.-No.: Parameternummer (0 ... 1599)

data: zu schreibender Parameterwert, Byte-Zahl abhängig vom Datentyp

Stellantwort Frequenzumrichter → SPS:

Byte	0			1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	n			
	Header			NoB	SYS	DS	P.-No.		data								
	7	6	5...0				LSB	MSB	uint/int data								
	R/W	E	0	nn	nn	nn	nnnn		LSB	MSB							
											long data						
											LSB			MSB			
											string data						
										first character					last character		

Header: Bit 7 **R/W** 1 = Stellantwort

Bit 6 **E** 0 = kein Fehler
1 = Fehler
wenn (E == 1) → Byte 6+7 enthält Fehlercode (→ NoB = 6)

NoB: Byte-Anzahl Anzahl relevanter Bytes
([Byte 2] ... [Byte 5] + Anzahl Datenbytes)

SYS: gibt Wert SYS aus dem Aufforderungs-Frame zurück

DS: gibt Datensatznummer aus dem Aufforderungs-Frame zurück

P.-No.: gibt Parameternummer aus dem Aufforderungs-Frame zurück

data: gibt geschriebenen Parameterwert zurück, Byte-Zahl abhängig vom Datentyp

8.1.4 Die Systembus Node-ID

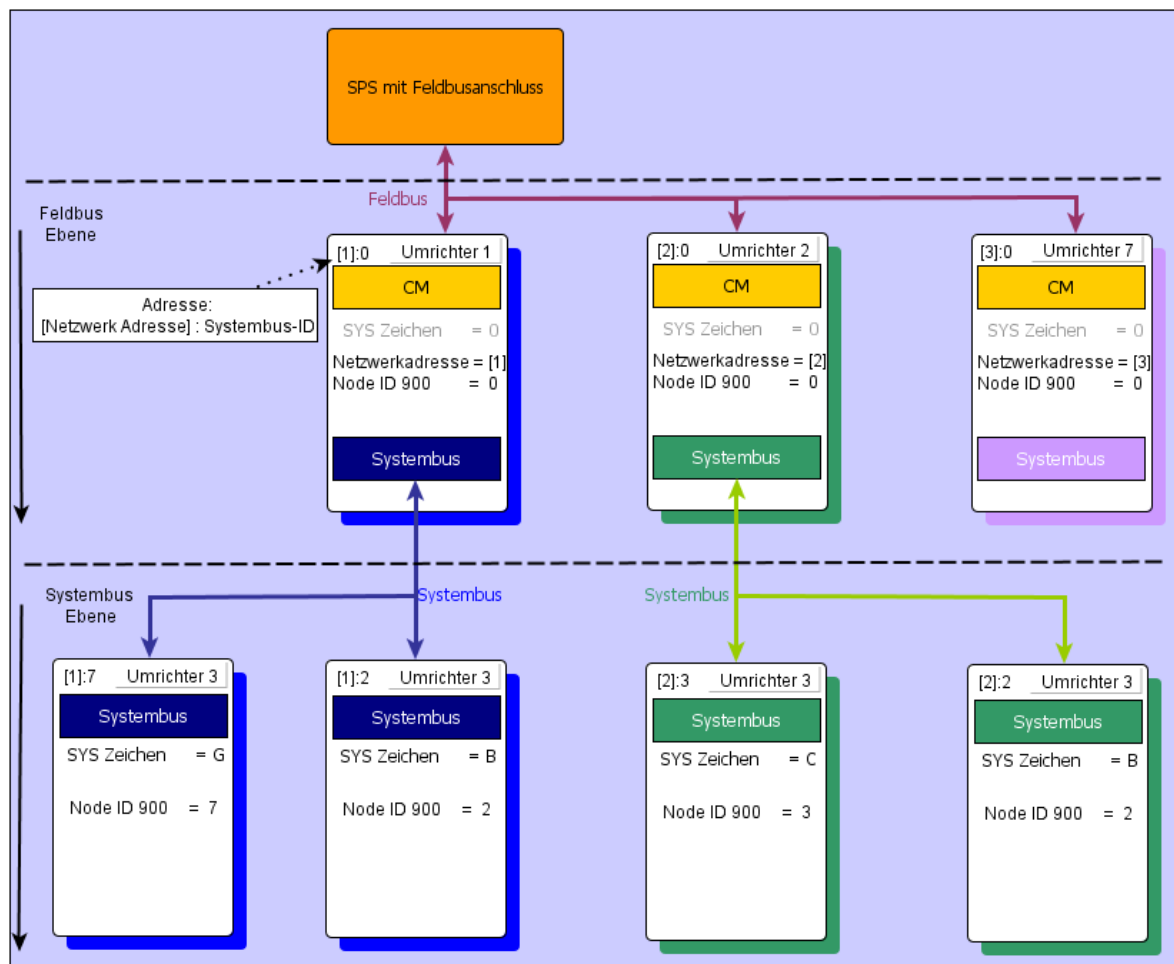
Die Systembus *Node-ID 900* wird zum Ansprechen von vernetzten Umrichtern benötigt. Ist kein Systembus vorhanden, oder wird der Systembus-Master angesprochen, wird das SYS-Zeichen immer mit dem Null-Zeichen (**0x30**) beschrieben. Die *Node-ID 900* hat Werte im Bereich von 0 bis 63.

<i>Node-ID 900</i>	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 die *Node-ID 900* ungleich Null, wird das SYS Zeichen wie folgt bestimmt:

$$\text{SYS Zeichen} = (\text{char})(\text{SysNode-ID Nr} + 0x40)$$

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





Das in der Abbildung dargestellte Verfahren funktioniert bei folgenden Feldbussen:

- VABus
- VABus/TCP

Anstelle der SPS kann ein normaler PC mit entsprechender Schnittstelle verwendet werden.

Die Adressen in einem Systembus-Zweig sind eindeutig zu vergeben. Da durch die verschiedenen Ethernet-Teilnehmer mehrere Systembus-Zweige unabhängig voneinander operieren können, sind im Netzwerk auch gleiche Systembus-Adressen möglich. Die Unterscheidung wird durch die verschiedenen Ethernet-Adressen getroffen.

Bei VABus ist die Netzwerk-Adresse eine serielle Adresse von 1...127.

Bei VABus/TCP ist die Netzwerk-Adresse eine IP-Adresse im Format `aaa.bbb.ccc.ddd`, wobei jeder Zahlenblock im Bereich 0...255 liegt.

8.2 Telegrammprüfung

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!

Treten Fehler beim Parameterzugriff auf, antwortet der Frequenzumrichter mit einer Fehlermeldung (Bit E = „1“ in Lese-/Schreib-Antwort). Bytes 6 und 7 enthalten den Fehlercode.

<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	nicht verfügbar
11	unbekannter Parameter
12	nicht verfügbar
13	Syntaxfehler im empfangenen Telegramm
14	Datentyp des Parameters passt nicht zur Anzahl Bytes im Telegramm
15	unbekannter Fehler
20	gewählter Systembus-Knoten nicht verfügbar
30	Syntaxfehler in empfangenem Telegramm

8.3 Timeout Überwachung

Nach dem ersten Datenaustausch über den SPS-Port #17220 wird eine Timeout-Prüfung aktiviert. Wenn für mehr als 10 Sekunden kein Datenaustausch stattfindet, reagiert der Frequenzumrichter auf die in Parameter *Bus Stoerverhalten 388* festgelegte Art und wechselt mit der Fehlermeldung F2714 „Communication Loss to PLC“ in den Fehlerstatus.

<i>Bus Stoerverhalten 388</i>	Funktion
0 - keine Reaktion	Betriebspunkt wird beibehalten.
1 - Stoerung	Die Steuerung (Statemachine) wechselt sofort in den Zustand „Stoerung“ (fault). Werkseinstellung.
2 - Abschalten	Die Steuerung (Statemachine) erzeugt den Befehl „Spannung sperren“ (disable voltage) und wechselt in den Zustand „Einschalten gesperrt“ (switch on disabled).
3 - Schnellhalt	Die Steuerung (Statemachine) erzeugt den Befehl „Schnellhalt“ (quick stop) und wechselt in den Zustand „Einschalten gesperrt“ (switch on disabled).
4 - Stillsetzen + Stoerung	Die Steuerung (Statemachine) erzeugt den Befehl „Betrieb sperren“ und wechselt nach dem Stillsetzen des Antriebs in den Zustand „Stoerung“ (fault).
5 - Schnellhalt + Stoerung	Die Steuerung (Statemachine) erzeugt den Befehl „Schnellhalt“ (quick stop) und wechselt nach dem Stillsetzen des Antriebs in den Zustand „Stoerung“ (fault).



Die Parametereinstellungen *Bus Stoerverhalten 388* = 2 ... 5 werden abhängig von Parameter *Local/Remote 412* ausgewertet.

Für eine Auswertung der Einstellungen 2...5 muss der Parameter *Local/Remote 412* auf den Wert „1 - Steuerung über Statemachine“ eingestellt sein.

8.4 Fehler-Reset

Abhängig von den Einstellungen und dem Betriebszustand des Gerätes kann ein Fehler-Reset auf verschiedene Arten durchgeführt werden:

- Bei Steuerung über Parameter *Local/Remote 412* = 1 - Statemachine:
Setzen Sie Bit 7 *Steuerwort 410* = 0x8000.
- Über die Stop-Taste des Bedienfelds:
Ein Reset über die STOP-Taste kann nur durchgeführt werden, wenn Parameter *Local/Remote 412* eine Steuerung über das Bedienfeld zulässt.
- Über den Parameter *Fehlerquittierung 103*, dem ein Logiksignal oder ein Digitaleingang zugewiesen ist:
Ein Reset über ein Digitalsignal kann nur durchgeführt werden, wenn Parameter *Local/Remote 412* dies zulässt oder bei physikalischen Eingängen ein Eingang mit dem Zusatz (Hardware) ausgewählt wird.



Einige Fehler treten nach einem Fehler-Reset erneut auf. In diesen Fällen kann es notwendig sein, gewisse Aktionen auszuführen (zum Beispiel von einem Endschalter in die nicht-gesperrte Richtung freifahren).

9 Parameterzugriff

9.1 Handhabung der Datensätze/zyklisches Schreiben der Parameter

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 eines Parameters 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 stehen. Ist dies nicht der Fall, wird ein Fehler gemeldet.

HINWEIS

Der Eintrag der Werte erfolgt auf dem Controller automatisch in das EEPROM. Für das EEPROM ist jedoch nur eine begrenzte Anzahl von Schreibzyklen zulässig (ca. 1 Millionen Zyklen). Bei Überschreiten dieser Anzahl wird das EEPROM zerstört.

- Werte, die mit zyklisch mit hoher Wiederholrate geschrieben werden, nicht in das EEPROM, sondern in das RAM schreiben.

Im RAM sind die Daten nicht gegen Spannungsausfall geschützt. Sie müssen nach Ausschalten der Spannungsversorgung erneut geschrieben werden.

Diese Prozedur wird ausgelöst, wenn bei der Vorgabe des Datensatzes der Zieldatensatz um fünf erhöht wird.

Schreiben auf einen virtuellen Datensatz im RAM

Parameter	EEPROM	RAM
Datensatz 0	0	5
Datensatz 1	1	6
Datensatz 2	2	7
Datensatz 3	3	8
Datensatz 4	4	9

9.2 Handhabung von Index-Parametern/zyklisches Schreiben

Index Parameter werden für verschiedene Frequenzumrichter-Funktionen verwendet. An Stelle von den 4 Datensätzen werden bei diesen Parametern 16 oder 32 Indizes verwendet. Die Adressierung der einzelnen Indizes erfolgt für jede Funktion getrennt über einen Index-Zugriffs-Parameter. Die Auswahl ins EEPROM oder RAM zu schreiben wird über den Indizierungsparameter getroffen.

Funktion	Parameter	Index Bereich		Indizierungsparameter
		Schreiben EEPROM und Lesen	Schreiben RAM	
SPS Funktion (Funktionen-tabelle)	1343 <i>FT-Anweisung</i> 1344 <i>FT-Eingang 1</i> 1345 <i>FT-Eingang 2</i> 1346 <i>FT-Eingang 3</i> 1347 <i>FT-Eingang 4</i> 1348 <i>FT-Parameter 1</i> 1349 <i>FT-Parameter 2</i> 1350 <i>FT-Ziel Ausgang 1</i> 1351 <i>FT-Ziel Ausgang 2</i> 1352 <i>FT-Kommentar</i>	0 ¹⁾ ; 1...32	33 ¹⁾ ; 34...65	1341 Schreiben 1342 Lesen
Multiplexer	1252 <i>Mux Input</i>	0 ¹⁾ ; 1...16	17 ¹⁾ ; 18...33	1250 Schreiben 1251 Lesen
CANopen® - Multiplexer	1422 <i>CANopen Mux Input</i>	0 ¹⁾ ; 1...16	17 ¹⁾ ; 18...33	1420 Schreiben 1421 Lesen

1) Wird der Indizierungsparameter = 0 beschrieben, werden alle Indizes beim Parameterzugriff im EEPROM beschrieben. 17 bzw. 33 beschreibt alle Indizes im RAM.

HINWEIS

Der Eintrag der Werte erfolgt auf dem Controller automatisch in das EEPROM. Für das EEPROM ist jedoch nur eine begrenzte Anzahl von Schreibzyklen zulässig (ca. 1 Millionen Zyklen). Bei Überschreiten dieser Anzahl wird das EEPROM zerstört.

- Werte, die mit zyklisch mit hoher Wiederholrate geschrieben werden, nicht in das EEPROM, sondern in das RAM schreiben.

Im RAM sind die Daten nicht gegen Spannungsausfall geschützt. Sie müssen nach Ausschalten der Spannungsversorgung erneut geschrieben werden.

Diese Prozedur wird ausgelöst, wenn bei der Vorgabe des Datensatzes der Zieldatensatz um fünf erhöht wird.

9.2.1 Beispiel zum Schreiben von Index-Parametern

Typischerweise wird ein Index-Parameter während der Inbetriebnahme beschrieben.

Schreiben vom Parameter **1344** *SPS Eingang 1* (Typ int), im Index 34 in RAM (→ Index 34 für den Schreibzugriff) mit dem Parameterwert 2380.

Index = 1341 + 0x2000 = 0x253D, Wert (int) = 34 = 0x0022

Index = 1344 + 0x2000 = 0x2540, Wert (int) = 2380 = 0x094C



Sollen verschiedene Parameter in einem Index geändert werden, ist es ausreichend, den Indexzugriff über Parameter **1341** einmalig als erstes zu setzen.

9.2.2 Beispiel zum Lesen von Index-Parametern

Um einen Index-Parameter zu lesen, muss zunächst der Indizierungsparameter auf den entsprechenden Index gesetzt werden, anschließend kann der Parameter ausgelesen werden.

Lesen vom Parameter **1344** *SPS Eingang 1* (Typ int), im Index 1 mit dem Parameterwert 6.

Index = $1342 + 0x2000 = 0x253E$, Wert (int) = 1 = $0x0001$

Index = $1344 + 0x2000 = 0x2540$, Wert (int) = 6 = $0x0006$



Sollen verschiedene Parameter eines Index gelesen werden, ist es ausreichend, den Indexzugriff über Parameter **1342** einmalig als erstes zu setzen

10 Beispieltelegramme

Dieses Kapitel beschreibt einige Beispieltelegramme für VABus/TCP.

10.1 Parameter lesen

Beispiel 1:

Lesen des Parameters *Bemessungsdrehzahl* **372** (0x0174) im Datensatz 2.

Aufforderung: Master → Frequenzumrichter

Byte	...	0			1	2	3	4	5
	TCP/IP Header	Header			NoB	SYS	DS	P.-No.	
	> 40 Bytes	7	6	5...0				LSB	MSB
		0	0	0	04	00	02	74 01	

Antwort: Frequenzumrichter → Master

Byte	...	0			1	2	3	4	5	6	7
	TCP/IP Header	Header			NoB	SYS	DS	P.-No.		data	
	> 40 Bytes	7	6	5...0				LSB	MSB	uint/int data	
		0	0	0	06	00	02	74 01		6E	05

Der gesendete Hexadezimalwert ist 0x056E = Dezimal 1390. Der Parameter *Bemessungsdrehzahl* **372** hat keine Nachkommastelle. Somit ist die Bemessungsdrehzahl 1390 min⁻¹.

Beispiel 2:

Lesen des Parameters *Festfrequenz 2* **481** (0x01E1) im Datensatz 1.

Aufforderung: Master → Frequenzumrichter

Byte	...	0			1	2	3	4	5
	TCP/IP Header	Header			NoB	SYS	DS	P.-No.	
	> 40 Bytes	7	6	5...0				LSB	MSB
		0	0	0	04	00	01	E1 01	

Antwort: Frequenzumrichter → Master

Byte	...	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	TCP/IP Header	Header			NoB	SYS	DS	P.-No.		data	
	> 40 Bytes	7	6	5...0				LSB	MSB	long data	
		0	0	0	08	00	01	E1 01		LSB	MSB
										E8	03
										00	00

Der gesendete Hexadezimalwert ist 0x03E8 = Dezimal 1000. Der Parameter *Festfrequenz 2* **481** hat 2 Nachkommastellen. Somit ist die Frequenz 10,00 Hz.

Beispiel 3:

Lesen des Parameters *FU-Softwareversion 12* (0x000c) im Datensatz 0.

Aufforderung: Master → Frequenzumrichter

Byte	...	0			1	2	3	4	5
	TCP/IP Header	Header			NoB	SYS	DS	P.-No.	
	> 40 Bytes	7	6	5...0				LSB	MSB
		0	0	0	04	00	00	0c 00	

Antwort: Frequenzumrichter → Master

Byte	...	0			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	TCP/IP Header	Header			NoB	SYS	DS	P.-No.		data								
	> 40 Bytes	7	6	5...0				LSB	MSB	String data (Hexadezimal und String)								
		0	0	0	0D	00	00	01 E1		36	2E	32	2E	30	20	53	54	4F
										6	.	2	.	0		S	T	O

Der gesendete Hexadezimalwert ist ASCII codiert. Im Beispiel ist der ASCII-String grün codiert. Für die Umcodierung zwischen Hexadezimalwert und ASCII-Wert ist im Anhang eine entsprechende Tabelle enthalten.

10.2 Parameter schreiben

Beispiel 1:

Schreiben des Parameters *Mech. Bemessungsleistung 376* (0x0178) in Datensatz 4.

Die mechanische Bemessungsleistung soll auf 1,50 kW gesetzt werden. Parameter *Mech. Bemessungsleistung 376* hat zwei Dezimalstellen. Somit ist der zu sendende Wert 150 = 0x0096.

Aufforderung: Master → Frequenzumrichter

Byte	...	0			1	2	3	4	5	6	7
	TCP/IP Header	Header			NoB	SYS	DS	P.-No.		data	
	> 40 Bytes	7	6	5...0				LSB	MSB	uint/int data	
		1	0	0	06	00	04	78 01		96	00
										LSB	MSB

Antwort: Frequenzumrichter → Master

Byte	...	0			1	2	3	4	5	6	7
	TCP/IP Header	Header			NoB	SYS	DS	P.-No.		data	
	> 40 Bytes	7	6	5...0				LSB	MSB	uint/int data	
		1	0	0	06	00	04	78 01		96	00
										LSB	MSB

Die Antwort ist das reflektierte Signal der Aufforderungsnachricht.

Beispiel 2:

Schreiben des unzulässigen Wertes 0 in den Parameter *Mech. Bemessungsleistung* **376** (0x0178) im Datensatz 2.

Aufforderung: Master → Frequenzumrichter

Byte	...	0			1	2	3	4	5	6	7
	TCP/IP Header	Header			NoB	SYS	DS	P.-No.		data	
	> 40 Bytes	7	6	5...0				LSB	MSB	uint/int data	
		1	0	0	06	00	04	78 01		00	00

Fehlerantwort: Frequenzumrichter → Master

Byte	...	0			1	2	3	4	5	6	7
	TCP/IP Header	Header			NoB	SYS	DS	P.-No.		data	
	> 40 Bytes	7	6	5...0				LSB	MSB	uint/int data	
		1	1	0	06	00	04	78 01		01	00

Beispiel 3:

Schreiben des Parameters *Festfrequenz* **3 482** (0x01E2) in Datensatz 9 (= RAM für Datensatz 4) des Frequenzumrichters.

Die Frequenz soll auf 44,50 Hz gesetzt werden. Parameter *Festfrequenz* **3 482** hat zwei Dezimalstellen. Somit ist der zu sendende Wert 4450 = 0x00001162.

Aufforderung: Master → Frequenzumrichter

Byte	...	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	TCP/IP Header	Header			NoB	SYS	DS	P.-No.		data	
	> 40 Bytes	7	6	5...0				LSB	MSB	long data	
		1	0	0	08	00	09	E2 01		62	11 00 00

Antwort: Frequenzumrichter → Master

Byte	...	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	TCP/IP Header	Header			NoB	SYS	DS	P.-No.		data	
	> 40 Bytes	7	6	5...0				LSB	MSB	long data	
		1	0	0	08	00	09	E2 01		62	11 00 00

Die Antwort ist das reflektierte Signal der Aufforderungsnachricht.

Beispiel 4:

Schreiben des Parameters *Festfrequenz 3 482* (0x01E2) in Datensatz 9 (= RAM für Datensatz 4) des Frequenzumrichters.

Die Frequenz soll auf den unzulässigen Wert 2000,00 Hz gesetzt werden. Parameter *Festfrequenz 3 482* hat zwei Dezimalstellen. Somit ist der zu sendende Wert 20000 = 0x00030D40.

Aufforderung: Master → Frequenzumrichter

Byte	...	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	TCP/IP Header	Header			NoB	SYS	DS	P.-No.		data	
	> 40 Bytes	7	6	5...0				LSB	MSB	long data	
		1	0	0	08	00	09	E2 01		LSB	MSB
										40	0D 03 00

Fehlerantwort: Frequenzumrichter → Master

Byte	...	0			1	2	3	4	5	6	7
	TCP/IP Header	Header			NoB	SYS	DS	P.-No.		data	
	> 40 Bytes	7	6	5...0				LSB	MSB	uint/int data	
		1	1	0	06	00	09	E2 01		01	00



Erläuterungen zu Fehlercodes siehe Kapitel 8.2 „Telegrammprüfung“.

11 Steuerung des Frequenzumrichters

Der Frequenzumrichter kann grundsätzlich über drei Betriebsarten gesteuert werden. Die Betriebsarten können über den datensatzumschaltbaren Parameter *Local/Remote* **412** ausgewählt werden.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
412	<i>Local/Remote</i>	0	44	44

Für den Betrieb unter VABus/TCP sind nur die Betriebsarten 0, 1 und 2 relevant. Die weiteren Einstellungen beziehen sich auf die Möglichkeiten der Steuerung über die Bedieneinheit.

Betriebsart	Funktion
0 - Steuerung über Kontakte (Kapitel 11.1)	Die Befehle Start und Stopp, sowie die Vorgabe der Drehrichtung erfolgen über Digitalsignale.
1 - Steuerung über Statemachine (Kapitel 11.2)	Der Frequenzumrichter wird über das Steuerwort gesteuert.
2 - Remote-Kontakte (Kapitel 11.1)	Die Befehle Start und Stopp, sowie die Vorgabe der Drehrichtung erfolgen mit Hilfe von virtuellen Digitalsignalen des Steuerworts (<i>control word</i>).



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

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

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
414	<i>Datensatzanzahl</i>	0	4	0

Mit *Datensatzanzahl* **414** = 0 ist die Datensatzumschaltung über Kontakteingänge aktiv.

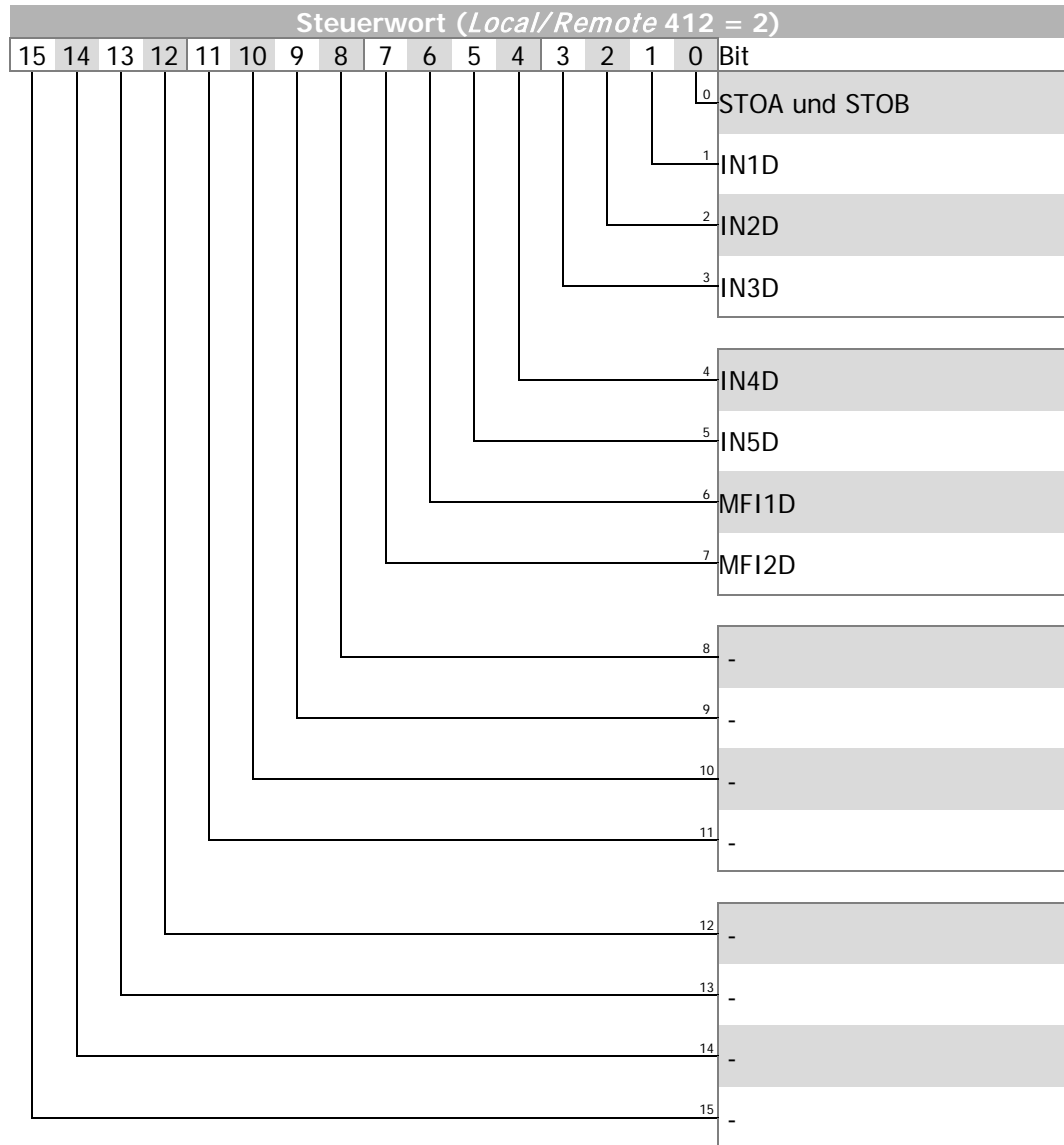
Ist *Datensatzanzahl* **414** auf 1, 2, 3, oder 4 gesetzt, ist der angewählte Datensatz aktiviert und die Datensatzumschaltung über die Kontakteingänge deaktiviert.

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

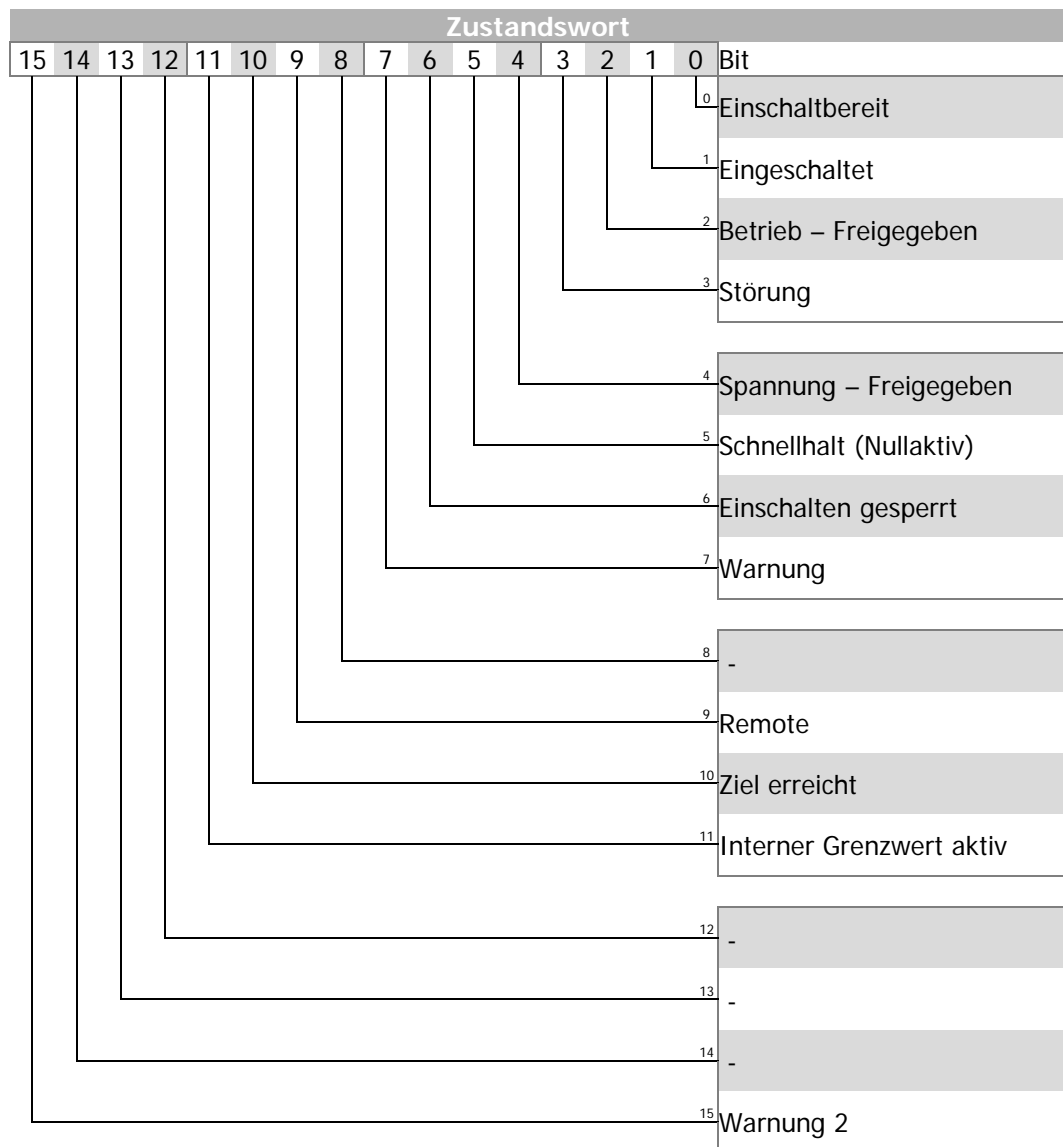
Über den Parameter *aktiver Datensatz* **249** kann der jeweils aktuell angewählte Datensatz ausgelesen werden. *Aktiver Datensatz* **249** gibt mit dem Wert 1, 2, 3 oder 4 den aktivierten Datensatz an. Dies ist unabhängig davon, ob die Datensatzumschaltung über Kontakteingänge oder *Datensatzanzahl* **414** erfolgt ist.

11.1 Steuerung über Kontakte/Remote-Kontakte

In der Betriebsart „Steuerung über Kontakte“ oder „Steuerung über Remote-Kontakte“ (Parameter *Local/Remote* **412** = 0 oder 2) wird der Frequenzumrichter direkt über die Digitaleingänge oder über die einzelnen Bits der virtuellen Digitalsignale im Steuerwort (*control word*) gesteuert. Die Bedeutung dieser Eingänge ist in der Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter beschrieben.



Die über das Steuerwort eingestellten Digitaleingänge können mit Hilfe des Parameters *Digitaleingänge* **250** überwacht werden. Digitaleingang IN1D wird nur angezeigt, wenn die Reglerfreigabe an STOA und STOB eingeschaltet ist **und** das Steuerwort (Bit 0) gesetzt wurde. Wenn die Datensatzumschaltung genutzt wird, stellen Sie bitte sicher, dass Parameter *Local/Remote* **412** in allen verwendeten Datensätzen auf „2 – Steuerung über Remote-Kontakte“ eingestellt ist.



Wird die Betriebsart „Steuerung über Remote-Kontakte“ genutzt, müssen die Reglerfreigabe an STOA (Klemme X11.3) und STOB (Klemme X13.3) eingeschaltet sein **und** das Bit 0 des Steuerwortes gesetzt werden, um den Antrieb starten zu können.



Die Frequenzumrichter unterstützen 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.

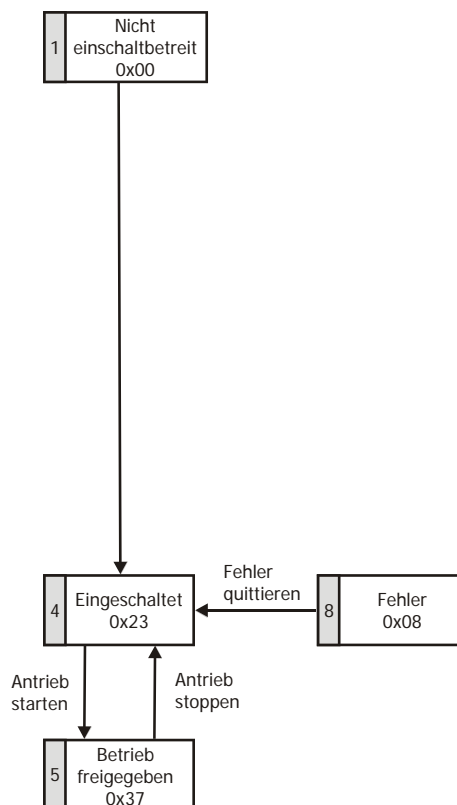
Das Bit 4 „Spannung – Freigegeben“ des Zustandswortes zeigt den aktuellen Status der Netzversorgung.

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.

11.1.1 Geräte Statemachine

Statemachine:



Zustandswort	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.

Das Bit 7 „**Warnung**“ kann zu beliebigen Zeitpunkten eine geräteinterne Warnmeldung anzeigen. Die Auswertung der aktuellen Warnung erfolgt durch Auslesen des Warnstatus mit Parameter *Warnungen 270*.

Das Bit 10 „**Ziel 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 (siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter).

Für „Sollwert erreicht“ gilt eine Hysterese (Toleranzbereich), die über den Parameter *max. Regelabweichung 549* eingestellt werden kann (siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter).

Das Bit 11 „**Interner Grenzwert aktiv**“ 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.

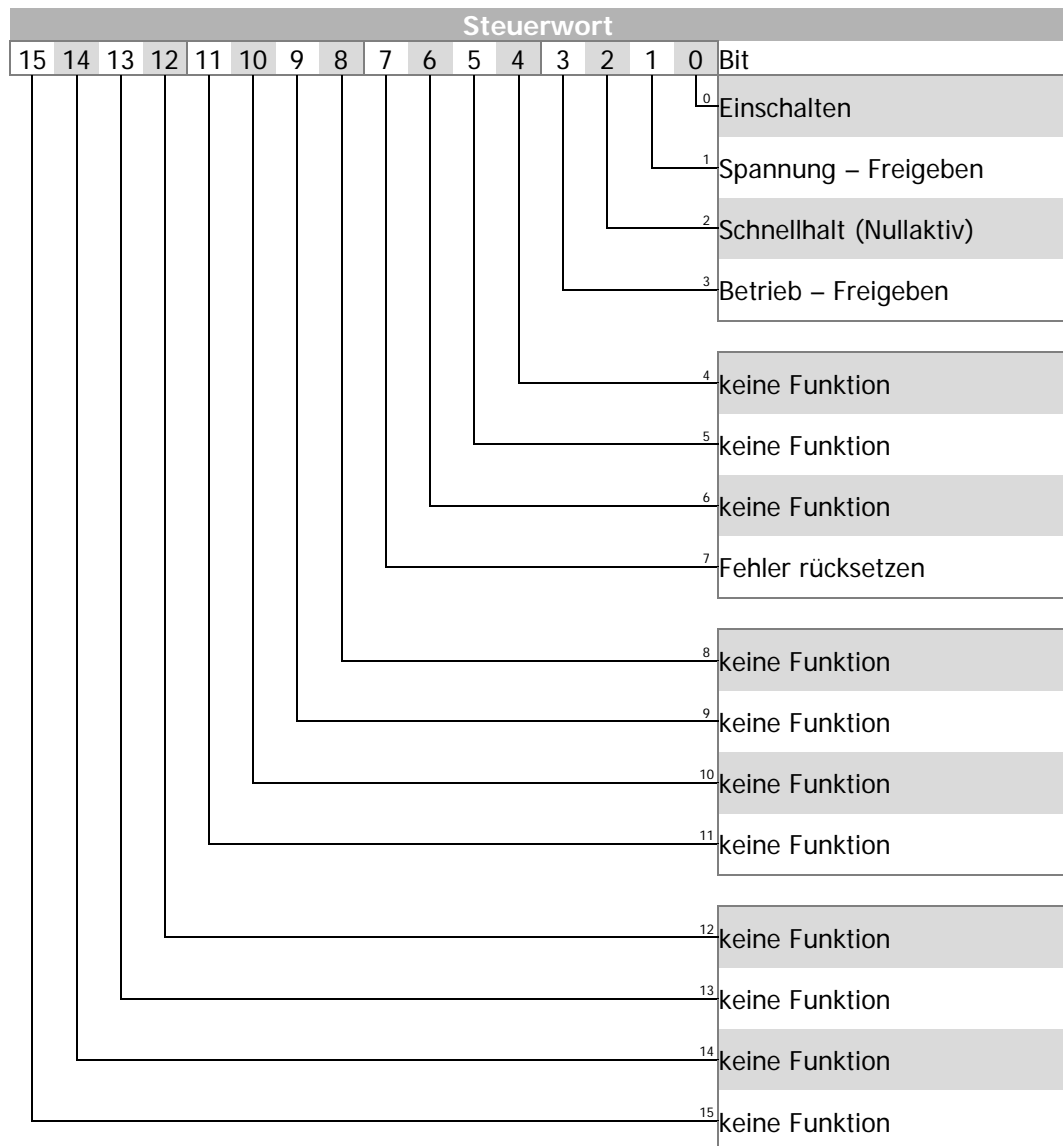
Das Bit 15 „**Warnung 2**“ meldet einen kritischen Betriebszustand, der innerhalb kurzer Zeit zu einer Störungsabschaltung des Frequenzumrichters führt. Dieses Bit wird gesetzt, wenn eine zeitverzögerte Warnung für Motor-Temperatur, Kühlkörper-/Innenraum-Temperatur, Ixt-Überwachung oder Netzphasenausfall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

11.2 Steuerung über Statemachine

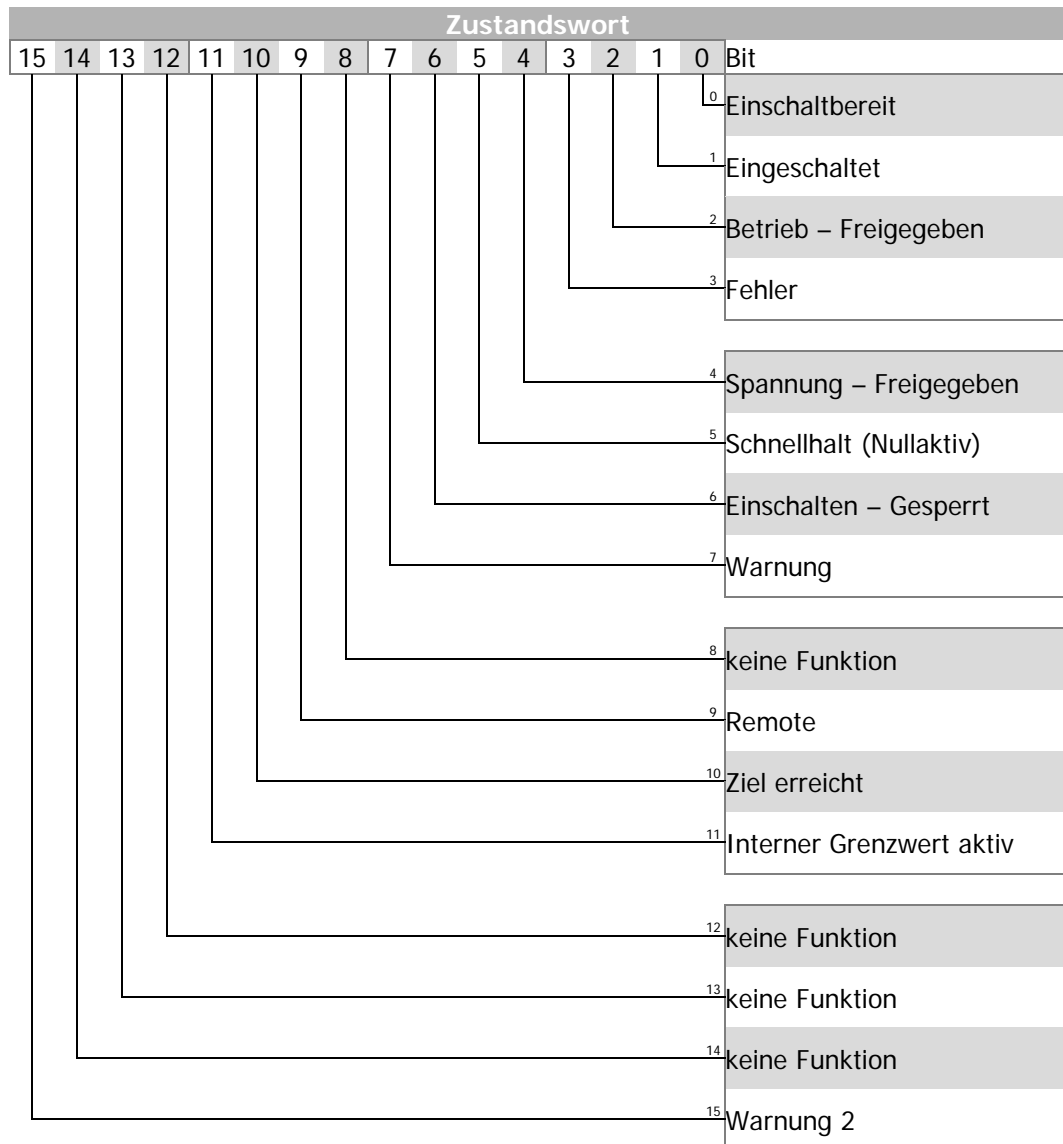
In der Betriebsart „Steuerung über Statemachine“ (*Local/Remote* **412** = 1) wird der Frequenzumrichter über das Steuerwort (*control word*) der Statemachine angesteuert.

Der Übergang 4 und 4' zum Zustand „Betrieb freigegeben“ ist nur möglich, wenn die Freigabe (STOA und STOB) und Start Rechtslauf oder Start Linkslauf gesetzt ist.

Der Parameter *Steuerwort* **410** (control word) ist für den Frequenzumrichter anwendbar, wenn der Parameter *Local/Remote* **412** auf „1 – Steuerung über Statemachine“ eingestellt ist.



Der Istparameter *Zustandswort* **411** (status word) zeigt den aktuellen Betriebszustand.



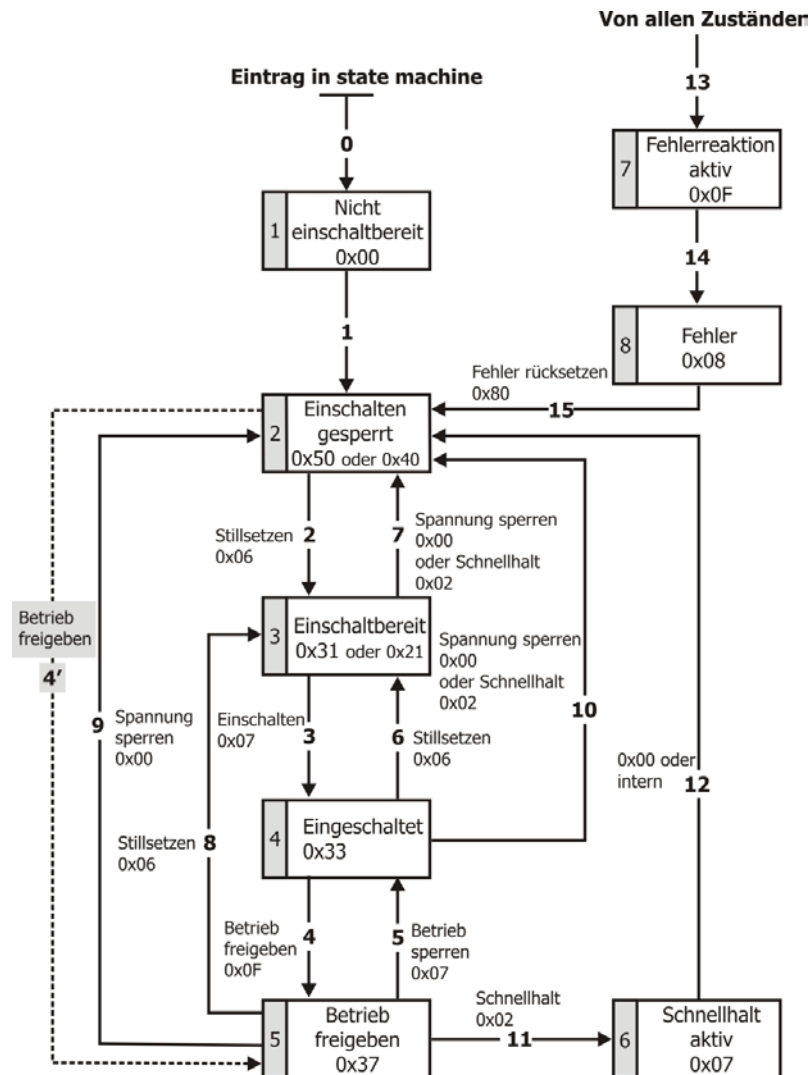
Agile Frequenzumrichter unterstützen eine externe 24 V Spannungsversorgung für die Steuerelektronik des Umrichters. Auch bei ausgeschalteter Netzspannung ist die Kommunikation zwischen der Steuerung (SPS) und dem Frequenzumrichter möglich.

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.

11.2.1 Statemachine Diagramm



Steuerwort:

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
Betrieb freigeben	X	1	1	1	1	4
Spannung sperren	X	X	X	0	X	7, 9, 10, 12
Schnellhalt (Nullaktiv)	X	X	0	1	X	7, 10, 11
Betrieb sperren	X	0	1	1	1	5
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.



- Der Übergang 4' ist verfügbar und wird nur verarbeitet, wenn das Bit 4 „Spannung freigegeben“ des Zustandsworts gesetzt ist.
- 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**).

Digitaleingänge (STOA und STOB) müssen gesetzt werden.

Damit ergibt sich:

Freigabe: = (STOA und STOB) **UND** (Start Rechtslauf **ODER** Start Linkslauf)

Zustandswort:

Das Zustandswort (*status word*) 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 eine geräteinterne Warnmeldung anzeigen. Die Auswertung der aktuellen Warnung erfolgt durch Auslesen des Warnstatus mit Parameter *Warnungen* **270**.

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

Das Bit 10 „**Ziel 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 (siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter).

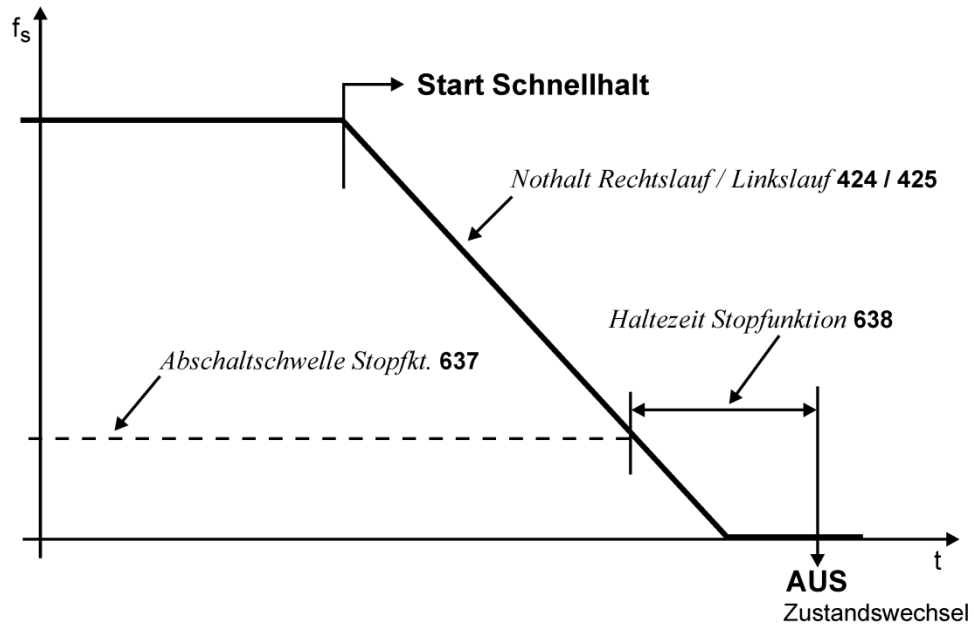
Das Bit 11 „**Interner Grenzwert aktiv**“ zeigt an, dass eine interne Begrenzung aktiv ist. Dies kann beispielsweise die Strombegrenzung, die Drehmomentbegrenzung oder die Überspannungsregelung sein. Alle Funktionen führen dazu, dass der Sollwert verlassen oder nicht erreicht wird.

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.

11.3 Verhalten bei Schnellhalt

Hierbei sind die Parameter *Abschaltschwelle Stopfkt. 637* (Prozentwert von Parameter *maximale Frequenz 419*) und *Haltezeit Stopfunktion 638* (Haltezeit nach Unterschreiten der Abschaltschwelle) relevant.

Die Schnellhalttrampen werden über die Parameter *Nothalt Rechtslauf 424* und *Nothalt Linkslauf 425* eingestellt.



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

11.3.1 Verhalten bei Übergang 5 (Betrieb sperren)

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

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
392	<i>Uebergang 5</i>	0	2	2

Betriebsart	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“.



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

Wird der Frequenzumrichter mit einer Konfiguration betrieben, welche die Betriebsart „Gleichstrombremse“ nicht unterstützt (beispielsweise Konfiguration 210, Feldorientierte Regelung), kann der Wert „1“ nicht eingestellt werden.

Die Betriebsart wird in diesem Fall auch nicht in den Auswahlmenüs der Bedieneinheit sowie der Bediensoftware VPlus angeboten.



Die Werkseinstellung für *Uebergang 5 392* ist die Betriebsart „2 - Rampe“. Für Konfigurationen mit Drehmomentregelung ist die Werkseinstellung „0 - freier Auslauf“.

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

Ist *Uebergang 5 392* mit „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 parametrisierten *Bremszeit 632*.

Ist der Parameter *Uebergang 5 392* = „2 - Rampe“ eingestellt, kann während des Herunterfahrens des Antriebs das Steuerwort wieder auf „Betrieb freigegeben“ 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 Abschaltschwelle und nach Ablauf der eingestellten Haltezeit (äquivalent zum Verhalten bei Schnellhalt). Hierbei sind die Parameter *Abschaltschwelle Stopfkt. 637* (Prozentwert von Parameter *maximale Frequenz 419*) und *Haltezeit Stopfunktion 638* (Haltezeit nach Unterschreiten der Abschaltschwelle) relevant.

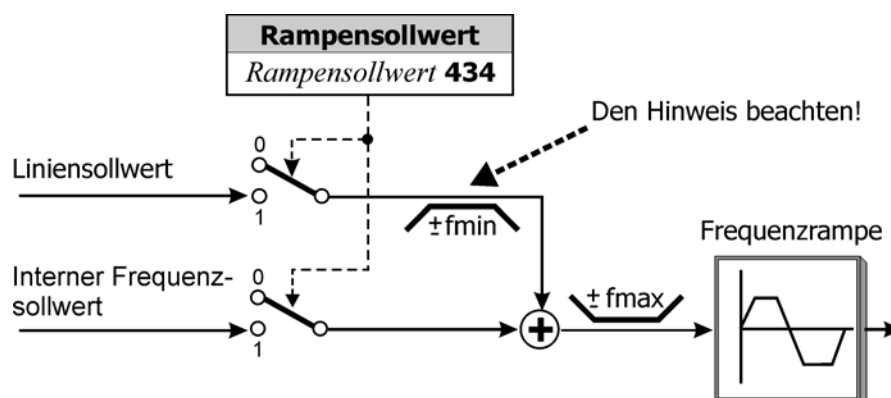
11.3.2 Sollwert/Istwert

Die Steuerung (SPS) kann den Frequenzsollwert für den Frequenzumrichter abhängig von den Einstellungen des Local/Remote über den Parameter *Frequenzsollwert RAM 484* vorgeben und den Istwert über den Parameter *Istdrehzahl 240* empfangen.

Im Frequenzsollwertkanal kann über Parameter *Frequenzsollwertquelle 1 475* oder *Frequenzsollwertquelle 2 492* die Einstellung „20 – Feldbussollwert“ gewählt werden.

Istwerte		
Parameter	Inhalt	Format
<i>Sollfrequenz intern 228</i>	Summierter Sollwert <i>Frequenzsollwertquelle 1 475</i> und <i>Frequenzsollwertquelle 2 492</i> , siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter <i>Agile</i> .	xxx.xx Hz
<i>Sollfrequenz Bus 282</i>	Feldbussollwert vom Feldbus	xxx.xx Hz
<i>Sollfrequenz Rampe 283</i>	Aktuelle Sollfrequenz der Rampe	xxx.xx Hz

Der Sollwert für den Frequenzumrichter aus dem Parameter *Frequenzsollwert RAM 484* wird mit dem Liniensollwert verbunden. Dieser Sollwert wird mit dem internen Sollwert aus dem Frequenzsollwertkanal kombiniert und auf die Rampe geführt. Der Frequenzsollwertkanal ist in der Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter beschrieben.



Der interne Sollwert aus dem Frequenzsollwertkanal und der Liniensollwert können einzeln oder als addierte Größe auf die Rampe geführt werden. Die Betriebsart der Rampenfunktion wird über den datensatzumschaltbaren Parameter *Rampensollwert 434* eingestellt.

Prozentsollwert 524 kann für das reguläre Verändern eines Prozentsollwertes verwendet werden, z. B. als Sollwert für Technologieregler oder Drehmomentsollwert.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
434	Rampensollwert	1	3	3
484	Frequenzsollwert RAM [Hz]	-999,99	999,99	0,00
524	Prozentsollwert RAM [%]	-300,00	300,00	0,00

Betriebsart 434	Funktion
1 - Interner Frequenzsollwert	Der interne Frequenzsollwert wird aus dem Frequenzsollwertkanal gebildet.
2 - Liniensollwert	Der Sollwert kommt von extern über den Bus.
3 - Interner Frequenzsollwert + Liniensollwert	Vorzeichenrichtige Addition von internem Frequenzsollwert und Liniensollwert.

11.3.3 Sequenz Beispiel

Eine der folgenden Sequenzen kann verwendet werden:

1	Steuerwort =	0x0000	Spannung sperren
2	Steuerwort =	0x0006	Stillsetzen
3	Steuerwort =	0x0007	Einschalten
4	Steuerwort =	0x000F	Betrieb freigeben

ODER




1	Steuerwort =	0x0000	Spannung sperren
2	Steuerwort =	0x000F	Betrieb freigeben

12 Istwerte

Istwerte		
Nr.	Beschreibung	Funktion
11	<i>VABus SST-Error-Register</i>	Modbus oder VABus Fehlerregister. Siehe Kapitel 8.2 „Telegrammprüfung“.
282	<i>Sollfrequenz Bus</i>	Sollwert von serieller Schnittstelle.
283	<i>Sollfrequenz Rampe</i>	Sollwert vom Frequenzsollwertkanal.
411	<i>Zustandswort</i>	Zustandswort. Siehe Kapitel 11.1 „Steuerung über Kontakte/Remote-Kontakte“.

13 Parameterliste

Die Parameterliste sind numerisch sortiert. Zur besseren Übersicht sind die Parameter mit Piktogrammen gekennzeichnet:

-  Der Parameter ist in den vier Datensätzen verfügbar
-  Der Parameterwert wird von der SETUP – Routine eingestellt
-  Dieser Parameter ist im Betrieb des Frequenzumrichters nicht schreibbar

13.1 Istwerte (Menü „Actual“)

Istwertparameter				
Nr.	Beschreibung	Einh.	Anzeigebereich	Kapitel
Istwerte des Frequenzumrichters				
11	VABusSST-Error-Register	-	0 ... 15	8.2
Istwerte des Frequenzumrichters				
228	Sollfrequenz intern	Hz	-1000,00 ... 1000,00	11.3.2
240	Istdrehzahl	min ⁻¹	-60000 ... 60000	11.3.2
249	aktiver Datensatz	-	0 ... 4	11
260	Aktueller Fehler	-	0 ... 0xFFFF	14.5
270	Warnungen	-	0 ... 0xFFFF	14.3
274	Warnungen Applikation	-	0 ... 0xFFFF	14.4
282	Sollfrequenz Bus	Hz	-999,99 ... 999,99	12
283	Sollfrequenz Rampe	Hz	-999,99 ... 999,99	
Bussteuerung				
411	Zustandswort	-	0 ... 0xFFFF	11.2
VABus/TCP				
1431	Module Info	-	Zeichen	7.4.2.1



Die Parameter *aktueller Fehler 260*, *Warnungen 270* und *Warnungen Applikation 274* sind nur über Feldbus zugänglich. Sie sind nicht über die Bediensoftware VPlus oder die Bedieneinheit ansprechbar.

13.2 Parameter (Menü „Para“)

Parameter				
Nr.	Beschreibung	Einh.	Einstellbereich	Kapitel
VABus/TCP				
388	Bus Stoerverhalten	-	0 ... 5	7.5
Bussteuerung				
392	Uebergang 5	-	Auswahl	11.3.1
410	Steuerwort	-	0 ... 0xFFFF	11.2
412	Local/Remote	-	Auswahl	11
Datensatzumschaltung				
414	Datensatzanwahl	-	0 ... 4	11
Frequenzrampen				
434	Rampensollwert	-	Auswahl	11.3.2
Festfrequenzwerte				
484	Frequenzsollwert RAM	Hz	-999,99 ... 999,99	11.3.2
Festprozentwerte				
524	Prozentsollwert RAM	%	-300,00 ... 300,00	11.3.2
Digitalausgänge				
549	max. Regelabweichung	%	0,01 ... 20,00	11
Auslaufverhalten				
637	Abschaltschwelle Stopfkt.	%	0,0 ... 100,0	11.3,
638	Haltezeit Stopfunktion	s	0,0 ... 200,0	11.3.1
Systembus				
900	Node-ID	-	Auswahl	8.1.4
VABus/TCP				
1432	IP address	-	-	7.2
1433	Netmask	-	-	
1434	Gateway	-	-	
1435	DNS Server	-	-	
1436	DHCP Option	-	Auswahl	
1437	IP command	-	Auswahl	
1440	Email Function	-	Auswahl	
1441	Email Text (Body)	-	Text	

14 Anhang

14.1 Steuerwort (Control Word) Übersicht

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Funktionen der **Steuerwort**-Bits bei Steuerung über Statemachine (*Local/Remote 412* = "1 - Control via Statemachine").

Bit	<i>AGL Control word</i>
0	Switch On
1	Enable Voltage
2	Quick Stop
3	Enable Operation
4	
5	
6	
7	Fault reset
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

14.2 Zustandswort (Status Word) Übersicht

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Funktionen der **Zustandswort**-Bits bei Steuerung über Statemachine (*Local/Remote 412* = "1 - Control via Statemachine").

Bit	<i>AGL Status word</i>
0	Ready to Switch On
1	Switched On
2	Operation enabled
3	Fault
4	Voltage enabled
5	Quick Stop
6	Switch On Disabled
7	Warning
8	
9	Remote
10	Target reached
11	Internal limit active
12	
13	
14	
15	Warning 2

14.3 Warnmeldungen

Die verschiedenen Steuer- und Regelverfahren und die Hardware des Frequenzumrichters beinhalten Funktionen, die kontinuierlich die Anwendung überwachen. Ergänzend zu den in der Betriebsanleitung dokumentierten Meldungen werden weitere Warnmeldungen durch das Feldbusmodul aktiviert. Die Warnmeldungen erfolgen bitcodiert gemäß folgendem Schema über den Parameter *Warnungen 270*. Der Parameter *Warnungen 270* ist für das Auslesen über eine SPS vorgesehen, der Parameter *Warnungen 269* gibt die Informationen mit einer Kurzbeschreibung im VPlus und dem Bedienfeld wieder.

Warnmeldungen		
Bit-Nr.	Warncode	Beschreibung
0	0x0001	Warnung Ixt
1	0x0002	Warnung Kurzzeit-Ixt
2	0x0004	Warnung Langzeit-Ixt
3	0x0008	Warnung Kühlkörpertemperatur Tk
4	0x0010	Warnung Innenraumtemperatur Ti
5	0x0020	Warnung 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 MF11A
12	0x1000	Warnung Analogeingang MF12A
13	0x2000	Warnung Systembus
14	0x4000	Warnung Udc
15	0x8000	Warnung <i>Warnungen Applikation 273</i>



Die Bedeutung der einzelnen Warnungen sind in der Bedienungsanleitung detailliert beschrieben.

14.4 Warnmeldungen Applikation

Ist das höchste Bit der Warnmeldung gesetzt, liegt eine „Warnmeldung Applikation“ an. Die Applikationswarnmeldungen erfolgen bitcodiert 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 Feldbus auszu-lesen.

Warnmeldungen Applikation			
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	- Service Warning
7	0x0080	User 1	- Benutzer Warnung 1
8	0x0100	User 2	- Benutzer Warnung 2
9	0x0200	(reserviert)	
10	0x0400	(reserviert)	
11	0x0800	(reserviert)	
12	0x1000	(reserviert)	
13	0x2000	(reserviert)	
14	0x4000	(reserviert)	
15	0x8000	(reserviert)	



Die Applikationswarnungen sind in der Betriebsanleitung detailliert beschrieben.

14.5 Fehlermeldungen

Der nach einer Störung gespeicherte Fehlerschlüssel besteht aus der Fehlergruppe FXX (high-Byte, hexadezimal) und der nachfolgenden Kennziffer YY (low-Byte, hexadezimal).

Kommunikationsfehler		
Ethernet	Schlüssel	
	Bedeutung	
	F27	14
	Communication loss to PLC	

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.

Neben den genannten Fehlermeldungen gibt es weitere Fehlermeldungen, die jedoch nur für firmeninterne Zwecke genutzt werden und an dieser Stelle nicht aufgelistet werden. Sollten Sie Fehlermeldungen erhalten, die in der Liste nicht aufgeführt sind, so stehen wir Ihnen gerne telefonisch zur Verfügung.

14.6 Umrechnungen

Die Geschwindigkeiten/Frequenzen können in andere Geschwindigkeitsformate mit den Formeln aus diesem Kapitel konvertiert werden:

Drehzahl [1/min] in	Frequenz [Hz]	Siehe Kapitel 14.6.1
Frequenz [Hz] in	Geschwindigkeit [1/min]	Siehe Kapitel 14.6.2

14.6.1 Drehzahl [1/min] in Frequenz [Hz]

$$f [\text{Hz}] = \frac{n[\text{min}^{-1}] \times \text{Polpaarzahl (P.373)}}{60}$$

14.6.2 Frequenz [Hz] in Drehzahl [1/min]

$$n[\text{min}^{-1}] = \frac{f [\text{Hz}] \times 60}{\text{Polpaarzahl (P.373)}}$$

14.7 ASCII-Tabelle (0x00 – 0x7F)

Dez.	Hex.	Char.
0	00	NUL
1	01	
2	02	STX
3	03	ETX
4	04	EOT
5	05	ENQ
6	06	ACK
7	07	BEL
8	08	BS
9	09	TAB
10	0A	LF
11	0B	VT
12	0C	FF
13	0D	CR
14	0E	
15	0F	
16	10	
17	11	
18	12	
19	13	
20	14	
21	15	NAK
22	16	
23	17	
24	18	
25	19	
26	1A	
27	1B	ESC
28	1C	
29	1D	
30	1E	
31	1F	
32	20	SPACE
33	21	!
34	22	"
35	23	#
36	24	\$
37	25	%
38	26	&
39	27	'
40	28	(
41	29)
42	2A	*

Dez.	Hex.	Char.
43	2B	+
44	2C	,
45	2D	-
46	2E	.
47	2F	/
48	30	0
49	31	1
50	32	2
51	33	3
52	34	4
53	35	5
54	36	6
55	37	7
56	38	8
57	39	9
58	3A	:
59	3B	;
60	3C	<
61	3D	=
62	3E	>
63	3F	?
64	40	@
65	41	A
66	42	B
67	43	C
68	44	D
69	45	E
70	46	F
71	47	G
72	48	H
73	49	I
74	4A	J
75	4B	K
76	4C	L
77	4D	M
78	4E	N
79	4F	O
80	50	P
81	51	Q
82	52	R
83	53	S
84	54	T
85	55	U

Dez.	Hex.	Char.
86	56	V
87	57	W
88	58	X
89	59	Y
90	5A	Z
91	5B	[
92	5C	\
93	5D]
94	5E	^
95	5F	_
96	60	`
97	61	a
98	62	b
99	63	c
100	64	d
101	65	e
102	66	f
103	67	g
104	68	h
105	69	i
106	6A	j
107	6B	k
108	6C	l
109	6D	m
110	6E	n
111	6F	o
112	70	p
113	71	q
114	72	r
115	73	s
116	74	t
117	75	u
118	76	v
119	77	w
120	78	x
121	79	y
122	7A	z
123	7B	{
124	7C	
125	7D	}
126	7E	~
127	7F	DEL



Häufig benutzte Werte sind markiert.

Index

A

Allgemeines zur Dokumentation	6
Applikations-Warnungen	65
Aufstellung.....	14
Außerbetriebnahme	16

B

Beispieltelegramme	45
Bestimmungsgemäße Verwendung	9
Bus Stoerverhalten	33

D

Demontage	
Kommunikationsmodul	23

E

Elektrischer Anschluss.....	14
-----------------------------	----

F

Fehlermeldungen	66
Fehlermeldungen quittieren	41

I

Index Parameter	43
Lesen	44
Schreiben	43
Istwerte.....	60

L

Lagerung	14
Local/Remote	49

M

Montage	
---------	--

Kommunikationsmodul.....	22
--------------------------	----

P

Parameterzugriff	
Index-Parameter Lesen.....	44
Index-Parameter Schreiben.....	43

S

Sicherheit	
Allgemein.....	8
Sollfrequenz Bus	60
Sollfrequenz Rampe	60
Statemachine	
Geräte-Steuerung	53

T

TCP/IP-Adresse	26
Transport	14

U

Übergang 5 der Statemachine	58
Urheberrecht	7
USB	21

V

VPlus	21
-------------	----

W

Warnmeldungen	64
Warnmeldungen Applikation	65
Wartung.....	15

Bonfiglioli worldwide network.

Bonfiglioli Australia

2, Cox Place Glendenning NSW 2761
Locked Bag 1000 Plump-ton NSW 2761
Tel. (+ 61) 2 8811 8000 - Fax (+ 61) 2 9675 6605
www.bonfiglioli.com.au - sales@bonfiglioli.com.au

Bonfiglioli Brazil

Travessa Cláudio Armando 171 - Bloco 3
CEP 09861-730 - Bairro Assunção
São Bernardo do Campo - São Paulo
Tel. (+55) 11 4344 1900 - Fax (+55) 11 4344 1906
www.bonfigliolidobrasil.com.br
bonfigliolidobrasil@bonfiglioli.com

Bonfiglioli Canada

2-7941 Jane Street - Concord, Ontario L4K 4L6
Tel. (+1) 905 7384466 - Fax (+1) 905 7389833
www.bonfigliolicanada.com
sales@bonfigliolicanada.com

Bonfiglioli China

19D, No. 360 Pu Dong Nan Road
New Shanghai International Tower
200120 Shanghai
Tel. (+86) 21 5054 3357 - Fax (+86) 21 5970 2957
www.bonfiglioli.cn - bdssales@bonfiglioli.com.cn

Bonfiglioli Deutschland

Sperberweg 12 - 41468 Neuss
Tel. (+49) 02131 2988-0
Fax (+49) 02131 2988-100
www.bonfiglioli.de - info@bonfiglioli.de

Bonfiglioli España

TECNOTRANS BONFIGLIOLI S.A.
Pol. Ind. Zona Franca sector C, calle F, nº6
08040 Barcelona
Tel. (+34) 93 4478400 - Fax (+34) 93 3360402
www.tecnotrans.com - tecnotrans@tecnotrans.com

Bonfiglioli France

14 Rue Eugène Pottier BP 19
Zone Industrielle de Moimont II
95670 Marly la Ville
Tel. (+33) 1 34474510 - Fax (+33) 1 34688800
www.bonfiglioli.fr - btf@bonfiglioli.fr

Bonfiglioli India

PLOT AC7-AC11 Sidco Industrial Estate
Thirumudivakkam - Chennai 600 044
Tel. +91(0) 44 24781035 - 24781036 - 24781037
Fax +91(0) 44 24780091 - 24781904
www.bonfiglioliindia.com - bonfig@vsnl.com

Bonfiglioli Italia

Via Sandro Pertini lotto 7b
20080 Carpiano (Milano)
Tel. (+39) 02 985081 - Fax (+39) 02 985085817
www.bonfiglioli.it
customerservice.italia@bonfiglioli.it

Bonfiglioli New Zealand

88 Hastie Avenue, Mangere Bridge, Auckland
2022, New Zealand - PO Box 11795, Ellerslie
Tel. (+64) 09 634 6441 - Fax (+64) 09 634 6445
npollington@bonfiglioli.com.au

Bonfiglioli Österreich

Molkereistr 4 - A-2700 Wiener Neustadt
Tel. (+43) 02622 22400 - Fax (+43) 02622 22386
www.bonfiglioli.at
info@bonfiglioli.at

Bonfiglioli South East Asia

No 21 Woodlands industrial park E1
#02-03 Singapore 757720
Tel. (+65) 6893 6346/7 - Fax (+65) 6893 6342
www.bonfiglioli.com.au
sales@bonfiglioli.com.sg

Bonfiglioli South Africa

55 Galaxy Avenue,
Linbro Business Park - Sandton
Tel. (+27) 11 608 2030 OR - Fax (+27) 11 608 2631
www.bonfiglioli.co.za
bonfigsales@bonfiglioli.co.za

Bonfiglioli Türkiye

Atatürk Organize Sanayi Bölgesi,
10015 Sk. No: 17, Çigli - Izmir
Tel. +90 (0) 232 328 22 77 (pbx)
Fax +90 (0) 232 328 04 14
www.bonfiglioli.com.tr
info@bonfiglioli.com.tr

Bonfiglioli United Kingdom

Industrial Solutions
Unit 7, Colemeadow Road
North Moons Moat - Redditch,
Worcestershire B98 9PB
Tel. (+44) 1527 65022 - Fax (+44) 1527 61995
www.bonfiglioli.com
uksales@bonfiglioli.com
Mobile Solutions
3 - 7 Grosvenor Grange, Woolston
Warrington - Cheshire WA1 4SF
Tel. (+44) 1925 852667 - Fax (+44) 1925 852668
www.bonfiglioli.co.uk
mobilesales@bonfiglioli.co.uk

Bonfiglioli USA

3541 Hargrave Drive Hebron, Kentucky 41048
Tel. (+1) 859 334 3333 - Fax (+1) 859 334 8888
www.bonfiglioliusa.com

Bonfiglioli Vietnam

Lot C-9D-CN My Phuoc Industrial Park 3
Ben Cat - Binh Duong Province
Tel. (+84) 650 3577411 - Fax (+84) 650 3577422
www.bonfiglioli.vn
salesvn@bonfiglioli.com



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.