

Betriebsanleitung Frequenzumrichter

Anhang Profinet

Serie KFU A2- / A4-

0,09 bis 7,5 kW – 230 V – KFU A2-
0,25 bis 11 kW – 400 V – KFU A4-

INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeines zur Dokumentation	5
1.1	Zu diesem Dokument	6
1.2	Gewährleistung und Haftung	6
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	12
2.6.5	Recycling	12
2.6.6	Erdungszeichen	12
2.6.7	EGB-Zeichen	12
2.6.8	Informationszeichen	12
2.7	Anzuwendende Richtlinien und Vorschriften für den Betreiber	13
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.....	14
2.10.1	Allgemeines	14
2.10.2	Betrieb mit Fremdprodukten	14
2.10.3	Transport und Lagerung	14
2.10.4	Handhabung und Aufstellung	14
2.10.5	Elektrischer Anschluss.....	14
2.10.5.1	Die fünf Sicherheitsregeln	15
2.10.6	Sicherer Betrieb.....	15
2.10.7	Wartung und Pflege/Störungsbehebung.....	16
2.10.8	Endgültige Außerbetriebnahme	16
3	Einleitung	17
3.1	Unterstützte Konfigurationen.....	18
3.2	Initialisierungszeit.....	18
4	Erste Inbetriebnahme	19
5	Möglichkeiten der Kommunikation	20
5.1	Bediensoftware VPlus	21

6	Montage/Demontage des Kommunikationsmoduls	22
6.1	Montage	22
6.2	Demontage	23
7	Modulbeschreibung und Inbetriebnahme.....	24
7.1	Steckerbelegung	24
7.2	LED-Statusanzeigen.....	24
7.3	Stationsadresse einstellen.....	25
7.4	Alarmmeldungen	26
7.5	Betriebsverhalten bei Ausfall Busverbindung	27
8	Prozessdaten einstellen	28
8.1	Konfigurationsprozess auf dem PROFINET IO-Controller.....	28
8.2	Verfügbare Objekte	30
9	Handhabung der Objekte.....	31
9.1	Parameterzugriff über den Kommunikationskanal PKW.....	31
9.1.1	Auftragskennung	32
9.1.2	Antwortkennung.....	32
9.1.3	Fehlermeldung	33
9.1.4	Kommunikationsablauf.....	34
9.1.5	Parameter, Datensatzanzahl und zyklisches Schreiben	35
9.1.5.1	Kommunikationsbeispiele	36
9.1.6	Handhabung von Index-Parametern / zyklisches Schreiben	38
9.1.6.1	Beispiel zum Schreiben von Index-Parametern	38
9.1.6.2	Beispiel zum Lesen von Index-Parametern	39
9.2	Parameterzugriff über das Lesen/Schreiben von Datensätzen.....	39
9.3	Prozessdatenkanal.....	40
9.3.1	Datentypen von OUT/IN-Objekten.....	40
9.3.2	PROFINET-Ausgangsquellen (OUT-PZD x).....	42
9.3.3	PROFINET-Eingangsparameter (IN-PZD x).....	42
9.4	Frequenz-Umwandlung PDP-Word in interne Darstellung.....	44
9.5	Fehler-Reset	45
10	Steuerung des Frequenzumrichters.....	46
10.1	Steuerung über Kontakte/Remote-Kontakte.....	47
10.1.1	Geräte Statemachine	49
10.2	Steuerung über Statemachine.....	50
10.2.1	Statemachine Diagramm	52
10.2.2	Verhalten bei Schnellhalt.....	54
10.2.3	Verhalten bei Übergang 5 (Betrieb sperren)	54
10.2.4	Sollwert/Istwert	55
10.2.5	Sequenz-Beispiel	57
11	Parameterliste.....	58
11.1	Istwerte.....	58
11.2	Parameter	59
12	Anhang	60

KFU A2- / A4- Profinet

12.1	Steuerwort (Control Word) Übersicht	60
12.2	Statuswort (Status Word) Überblick	60
12.3	Warnmeldungen	61
12.4	Warnmeldungen Applikation	62
12.5	Fehlermeldungen.....	62
Index		63

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

Die vorliegende Betriebsanleitung des Kommunikationsmoduls CM-ProfiNet ergänzt die Betriebsanleitung und die Kurzanleitung „Quick Start Guide“ für die Frequenzumrichter der Gerätereihe *KFU A2- / A4-*.

Die Betriebsanleitung enthält wichtige Hinweise zur Montage und Anwendung des PROFINET-Kommunikationsmoduls CM-PROFINET in seinen bestimmungsgemäßen Einsatzmöglichkeiten. Ihre Beachtung hilft, Gefahren zu vermeiden, Reparaturkosten und Ausfallzeiten zu vermindern und die Zuverlässigkeit sowie die Lebensdauer des Frequenzumrichters zu erhöhen.

Lesen Sie die Betriebsanleitung sorgfältig und aufmerksam durch.



⚠️ 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 Kuenle Antriebssysteme GmbH & Co. KG 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 Kuenle Antriebssysteme GmbH & Co. KG 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 Kuenle Antriebssysteme GmbH & Co. KG 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

Küenle Antriebssysteme GmbH & Co. KG
Saarstraße 41-43
71282 Hemmingen
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.

Zuwiderhandlungen 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 angeleitet 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 Freischalteneinrichtung 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 Verbotssymbole

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

2.7 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 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 Kuenle Antriebssysteme GmbH & Co. KG keine Verantwortung für die Kompatibilität zu Fremdprodukten (beispielsweise Motoren, Kabel oder Filter) übernimmt.
- Um die beste Systemkompatibilität zu ermöglichen, bietet die Kuenle Antriebssysteme GmbH & Co. KG 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 Schutzvorrichtungen 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 Schutzvorrichtungen 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 Schutzvorrichtungen 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 Prüftermine 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 die Möglichkeiten und die Eigenschaften des PROFINET-Kommunikationsmoduls CM-PROFINET für die Frequenzrichter der Gerätereihe *KFU A2- / A4-*.

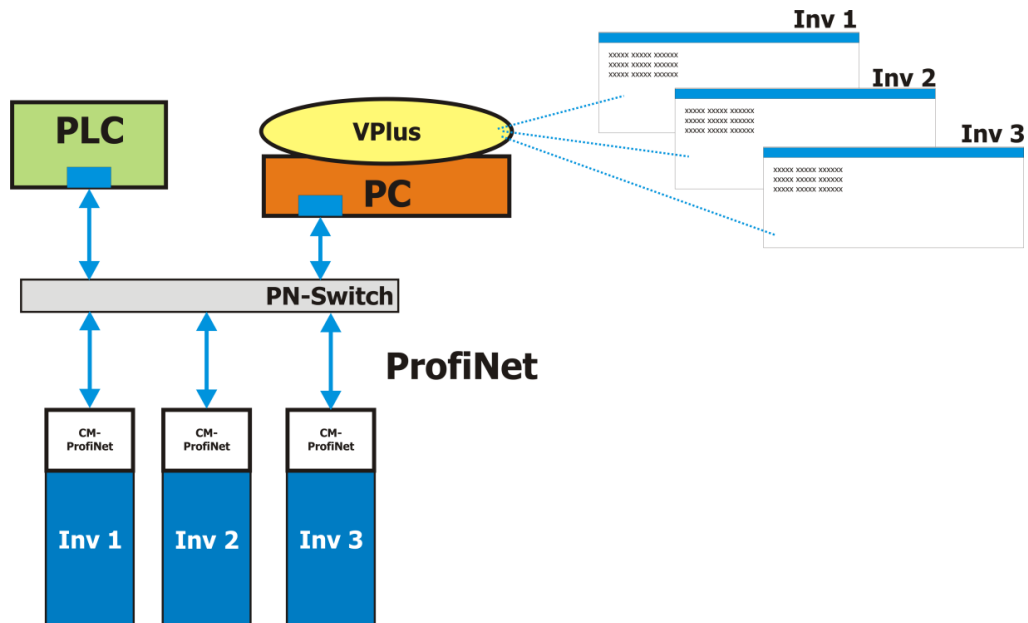
Spezifikation: PROFINET IO Gerät, Echtzeitklasse 1, Konformitätsklasse A.

Für eine PROFINET-Verbindung muss der Frequenzrichter mit dem Kommunikationsmodul CM-PROFINET ausgestattet sein. Die PROFINET-Komponente CM-PROFINET wird separat geliefert und muss separat installiert werden. Die Installation ist im Kapitel 6.1 „Montage“ beschrieben.



Diese Anleitung ist nicht als Grundlageninformation zu PROFINET zu verstehen. Sie setzt grundlegende Kenntnisse der Methoden und Wirkungsweisen von PROFINET auf Seiten des Anwenders voraus.

In einigen Kapiteln sind Einstell- und Anzeigemöglichkeiten alternativ zum Bedienfeld mit Hilfe der Bediensoftware VPlus beschrieben. Der Betrieb eines PCs mit der Bediensoftware VPlus erfordert eine optionale serielle Schnittstelle oder eine direkte Ethernet-Verbindung zum PROFINET-System.



Die PROFINET-Komponente CM-PROFINET hat die Hersteller-ID 0x020B (hexadezimal).

Die aktuellste Gerätebeschreibungsdatei kann von der Kuenle.de Website heruntergeladen werden. Die Datei trägt einen Namen wie **GSDML-V2.3-BV-CMM-20130604.xml**, wobei die Versionsnummer und das Datum aktualisiert sein können. Die Hersteller-ID wird von der PROFIBUS Nutzerorganisation e. V. in Karlsruhe zugewiesen.



Mit Hilfe des CM-PROFINET-Kommunikationsmoduls ist es möglich, von einer Steuerung aus auf **ALLE** Parameter des Frequenzrichters zuzugreifen. Die Kontrolle des Zugriffs über das Bedienfeld oder die PC-Bediensoftware VPlus existiert hierbei nicht. Eine Veränderung von Parametern, deren Bedeutung dem Anwender nicht bekannt ist, kann zu ungewollten Bewegungsabläufen mit Sach- und/oder Personenschaden und zur Funktionsunfähigkeit des Frequenzrichters führen.

3.1 Unterstützte Konfigurationen

Küenle 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.
 - Sollgeschwindigkeit (target velocity).
 - Prozent-Sollwert für Technologieregler oder Drehmomentregelung
 - Analogeingang.
 - Festwerte aus Parametern.

Siehe Kapitel „10 Steuerung des Frequenzumrichters“.

Statemachine:

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

- ➔ Die Steuerung (Start, Stop, Moduswechsel, etc.) erfolgt über *Steuerwort 410* (control word).
- ➔ Sollwerte ergeben sich über die ausgewählte Funktion. Typisch sind:
 - Drehzahlsollwert/Frequenzsollwert:
 - Analogeingang.
 - Festwerte aus Parametern.
 - Sollgeschwindigkeit (target velocity).
 - 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.



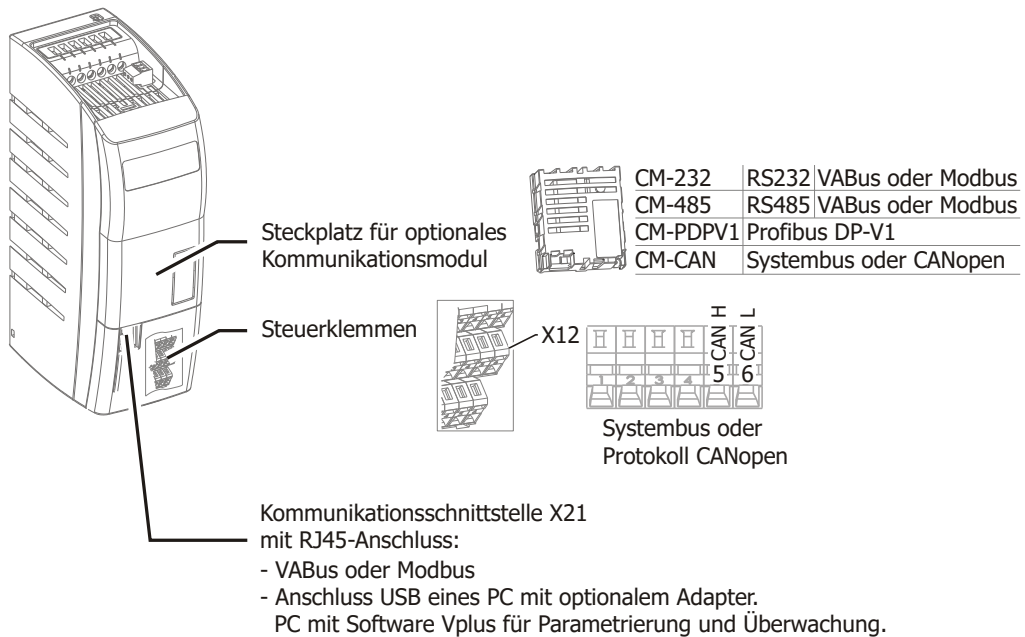
Warten Sie die Initialisierungsphase ab, bevor Sie mit der Kommunikation beginnen (RUN-LED).

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 10
- Inbetriebnahme der Geräte-Funktionen über die SPS
 - Stationsadresse einstellen Kapitel 7.3
 - Prozessdateneinstellen Kapitel 8
 - Fehlerreaktion Kapitel 7.5
 - Fehler-Reset Kapitel 9.5
 - Parameter-Zugriff Kapitel 9.1
- Vorgabe Sollwert:
 - Drehzahlsollwert Kapitel 10.2.4
- Diagnose: Kapitel 10, 11

5 Möglichkeiten der Kommunikation



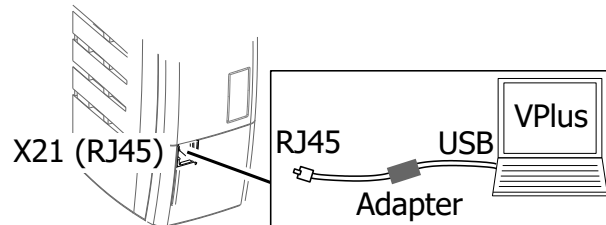
Schnittstelle	Siehe
Steuerklemmen CAN-Anschluss CM-CAN	Anleitung zu Systembus oder CANopen®.
Kommunikationsschnittstelle X21 CM-232	Anleitung zu VABus oder Modbus.
CM-485	Anleitung zu VABus oder Modbus.
CM-PDPV1	Anleitung zu Profibus DP-V1.
CM-DEV	Anleitung zu DeviceNet
CM-VABus/TCP	Anleitung zu VABus/TCP
CM-EtherCAT	Anleitung zu EtherCAT®
CM-EtherNet I/P	Anleitung zu EtherNet/IP
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 CM-PROFINET-Kommunikationsmodul wird für die Montage vormontiert in einem Gehäuse geliefert. Zusätzlich ist für die PE-Anbindung (Schirmung) eine PE-Feder beigelegt.



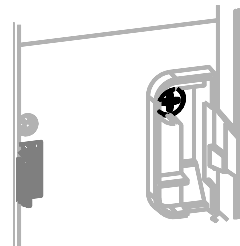
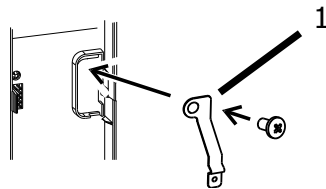
⚠ VORSICHT

Gefahr der Zerstörung des Frequenzumrichters und/oder des Kommunikationsmoduls

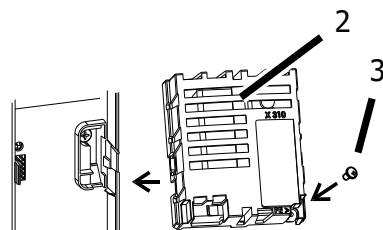
- Vor der Montage des Kommunikationsmoduls muss der Frequenzumrichter spannungsfrei geschaltet werden. Eine Montage unter Spannung ist nicht zulässig.
- Die auf der Rückseite sichtbare Leiterkarte darf nicht berührt werden, da Bauteile beschädigt werden können.

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.



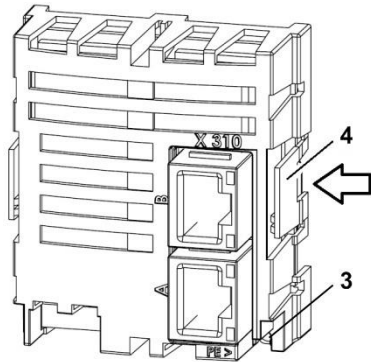
- Das Kommunikationsmodul aufstecken.
- Das Kommunikationsmodul (2) mit der Schraube (3) am Frequenzumrichter anschrauben.



- Den vorgestanzen 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.

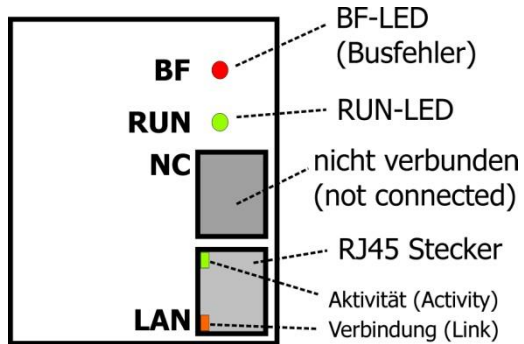


- Das Kommunikationsmodul vom Steckplatz abziehen.
- Die PE-Feder abschrauben.
- Die Abdeckung am Frequenzumrichter montieren.

7 Modulbeschreibung und Inbetriebnahme

7.1 Steckerbelegung

Das CM-PROFINET-Modul wird mit RJ45-Steckern (LAN) mit der SPS oder dem Schalter verbunden.



7.2 LED-Statusanzeigen

Die grüne RUN-LED zeigt den aktuellen Status des Moduls an.

LED-Status	Modul-Status
Aus	Modul ist ausgeschaltet.
An	Modul ist eingeschaltet und läuft.

Die rote BF-LED zeigt den aktuellen Status der Verbindung an.

LED-Status	Modul-Status
An	Modul hat keine Ethernet-Verbindung.
Blinken	Modul hat Ethernet-Verbindung, es findet kein zyklischer Datenaustausch statt.
Aus	Es findet zyklischer Datenaustausch statt.

7.3 Stationsadresse einstellen

Ein PROFINET IO-Controller greift über einen eindeutigen Gerätenamen auf IO-Geräte zu. Der Geräte name wird bei der Systemkonfiguration mit einem PROFINET-Hardware-Konfigurator zugewiesen. Der PROFINET IO-Controller kann auch die IP-Einstellungen zuweisen. Während der Hardware-Konfiguration wird für jedes IO-Gerät eingestellt, ob die lokalen IP-Einstellungen verwendet oder IP-Einstellungen vom PROFINET IO-Controller übernommen werden.



Bei Übernahme der IP-Einstellungen vom PROFINET IO-Controller werden die lokalen IP-Einstellungen am Frequenzumrichter blockiert. Das Konfigurationsprogramm VPlus zeigt in diesem Fall „Null“ für IP-Adresse, Netmask und Gateway an. Über VPlus können keine Änderungen an den IP-Einstellungen vorgenommen werden. Bei Betätigung des „Apply“-Befehls werden zuvor eingegebene Einstellungen auf „Null“ zurückgesetzt.

Eine spezielle Funktion des CM-PROFINET-Moduls ermöglicht für den Fall eines Modulwechsels die Vergabe eines Gerätenamens ohne PROFINET-Konfigurator.

Die TCP/IP-Konfiguration von VPlus zeigt die IP-Einstellungen und als „Host name“ den modulintern gespeicherten Gerätenamen an.

Wenn ein CM-PROFINET-Modul ausgewechselt werden muss, kann der zuvor gesetzte Geräte name **ohne** PROFINET-Konfigurator wieder zugewiesen werden.

- Starten Sie die TCP-IP-Konfiguration von VPlus und geben Sie als „Host name“ den Gerätenamen ein.

Die IP-Einstellungen müssen ebenfalls neu vorgenommen werden.

7.4 Alarmmeldungen

CM-PROFINET sendet bei einem Frequenzumrichter-Fehler eine Alarm-Meldung. Diese Funktion kann mit dem Parameter *Profibus/ProfiNet Diagnostic/Alarm Message 1444* deaktiviert werden.

<i>Diagnostic/Alarm Message 1444</i>	Funktion
0 - Off	Keine Alarmmeldung bei Frequenzumrichter-Fehler.
1 - On	Alarmmeldung bei Frequenzumrichter-Fehler. Werkseinstellung.

Liste der Alarmmeldungen

Fehler-Typ Error Type	Fehler-Text / Error Text (deutsche Übersetzung)	Hilfe Text in SPS Help Text
257	Ixt Overload (Ixt Überlast)	F01nn Inverter rated current exceeded
258	Heatsink temperature (Kühlkörper Temperatur)	F02nn Heatsink temperature too high
259	Inside temperature (Innenraum Temperatur)	F03nn Inside temperature too high
260	Motor connection (Motor-Anbindung)	F04nn Motor temperature, protection switch, V-belt monitoring, phase failure
261	Output current (Ausgangsstrom)	F05nn Overload, short circuit, earth fault, asymmetric current, phase monitoring
262	Internal error (Interner Fehler)	F06nn Internal error
263	DC-Link voltage (ZK-Überspannung)	F07nn DC-Link voltage too low/high, brake/motor chopper threshold too small
264	Electronic voltage (Elektronik-Spannung)	F08nn Electronic voltage DC 24V too low/high
265	Pre-charging relay (Vorlade-Schütz)	F09nn Pre-charging relay faulted
272	Brake chopper (Brems-Chopper)	F10nn Brake chopper faulted
273	Output frequency (Ausgangs-Frequenz)	F11nn Output frequency exceeded maximum frequency
274	Safety function STO (Sicherheitsfunktion STO)	F12nn Diagnosis error of function STO, STOA/STOB monitoring
275	Motor load (Motorlast)	F13nn Earth fault, IDC compensation limit, minimum current monitoring
276	Control connection (Steuerung Verbindung)	F14nn Encoder signals, external error
277	Table travel record (Fahrsatztabelle)	F15nn Table travel record, error in motion blocks
278	Parameter	F16nn Parameter error
279	Encoder (Geber)	F17nn Encoder error
289	CAN-Systembus slave error (CAN Systembus Slave Fehler)	F21nn CAN-Systembus slave node id = nn reports error
290	CAN-Systembus (CAN Systembus Fehler)	F22nn CAN-Systembus error
292	EM-Module (EM-Modul)	F24nn Unknown EM-Modul
304	Application (Applikation)	F30nn Application error
511	Generic (Allgemein)	Fxxxx Generic error

7.5 Betriebsverhalten bei Ausfall Busverbindung

Das Betriebsverhalten bei Ausfall des PROFINET-Systems ist parametrierbar. Das gewünschte Verhalten kann mit dem Parameter *Bus Stoerverhalten* **388** eingestellt werden.

<i>Bus Stoerverhalten</i> 388	Funktion
0 - keine Reaktion	Betriebspunkt wird beibehalten
1 - Stoerung	Sofortiger Wechsel zum Status „Störung“. Werkseinstellung.
2 - Abschalten	Steuerbefehl „Spannung sperren“ und Wechsel zum Status „Einschalten gesperrt“.
3 - Schnellhalt	Steuerbefehl „Schnellhalt“ und Wechsel zum Status „Einschalten gesperrt“.
4 - Stillsetzen + Stoerung	Steuerbefehl „Betrieb sperren“ und Wechsel zum Status „Störung“, nachdem der Antrieb stillgesetzt wurde.
5 - Schnellhalt + Stoerung	Steuerbefehl „Schnellhalt“ und Wechsel zum Status „Störung“, nachdem der Antrieb stillgesetzt wurde.



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

Das Stör- und Warnverhalten des Frequenzumrichters ist vielfältig zu parametrieren. Auftretende Fehler sind detailliert in Kapitel 12.5 „Fehlermeldungen“ beschrieben.

8 Prozessdaten einstellen

Abhängig von der verwendeten Applikation werden unterschiedliche Prozessdatenobjekte mit verschiedenen Längen und Inhalten für den Datenaustausch benötigt. Das CM-PROFINET-Modul ermöglicht eine große Spanne von Einstellungen. Mit einem Hardware-Konfigurator kann der Anwender die Prozessdatenobjekte konstruieren, die er für seine Applikation benötigt.

Zwei Typen von Prozessdatenobjekten stehen zur Verfügung.

Die benötigten Objekte müssen in der Hardware-Konfiguration des PROFINET IO-Controllers angelegt werden. Auf Seite des Frequenzumrichters gibt es keine Einstellmöglichkeit für das benötigte Objekt. Der Frequenzumrichter stellt sich automatisch auf das angelegte Objekt ein.

Prozessdatenobjekte		
Objekt	Objektlänge / Bytes	Objektlänge / Wörter
PKW	8	4
PZD	4	2



Weitere Informationen zum Inhalt der Objekte siehe Kapitel 9 „Handhabung der Objekte“.

Das PKW-Objekt wird für den Lese- und Schreibzugriff auf Frequenzumrichter-Parameter verwendet. Das Objekt verursacht zusätzliche Buslast, weil es seine Inhalte mit jedem Datenaustauschzyklus sendet, unabhängig davon, ob es gerade gebraucht wird oder nicht. Als Alternative zum PKW-Objekt unterstützt das CM-PROFINET-Modul Lese- und Schreibzugriff auf Datensätze. Die Funktion ist in Kapitel 9.2 „Parameterzugriff über das Lesen/Schreiben von Datensätzen“ beschrieben.

Jedes PZD-Objekt enthält zwei Ein- und Ausgangsobjekte vom Datentyp Word. Die Handhabung dieses Objekts ist in Kapitel 9.3.1 „Datentypen von OUT/IN-Objekten“ erklärt.

8.1 Konfigurationsprozess auf dem PROFINET IO-Controller

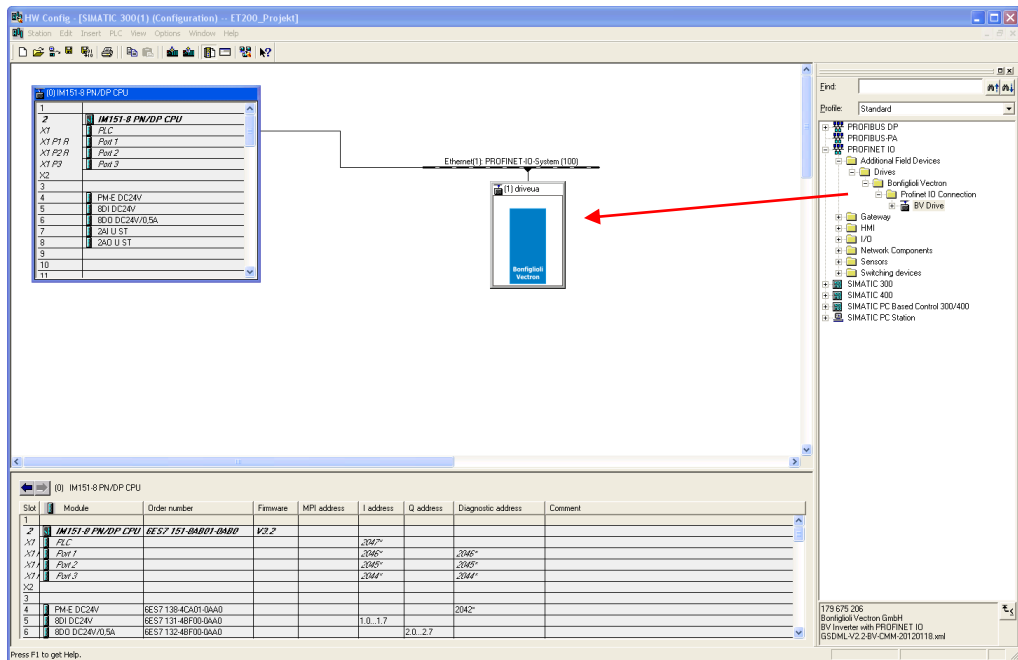
Der Konfigurationsvorgang eines Frequenzumrichters mit dem PROFINET-Kommunikationsmodul CM-PROFINET ist im Folgenden am Beispiel des Hardware-Konfigurators Siemens STEP7 gezeigt. Das Verfahren ist prinzipiell für andere Konfiguratoren in gleicher Form gültig.

Zuerst wird im Hardwarekonfigurator die Gerätebeschreibungsdatei installiert (sofern nicht bereits vorhanden). Dies geschieht mit der Menüauswahl **Extras\Neue GSD-Dateien installieren**. Hier geben Sie den Pfad und den Namen für die GSD-Datei an.

Ist die GSD-Datei installiert, erscheint der Frequenzumrichter in der Gliederungsebene:

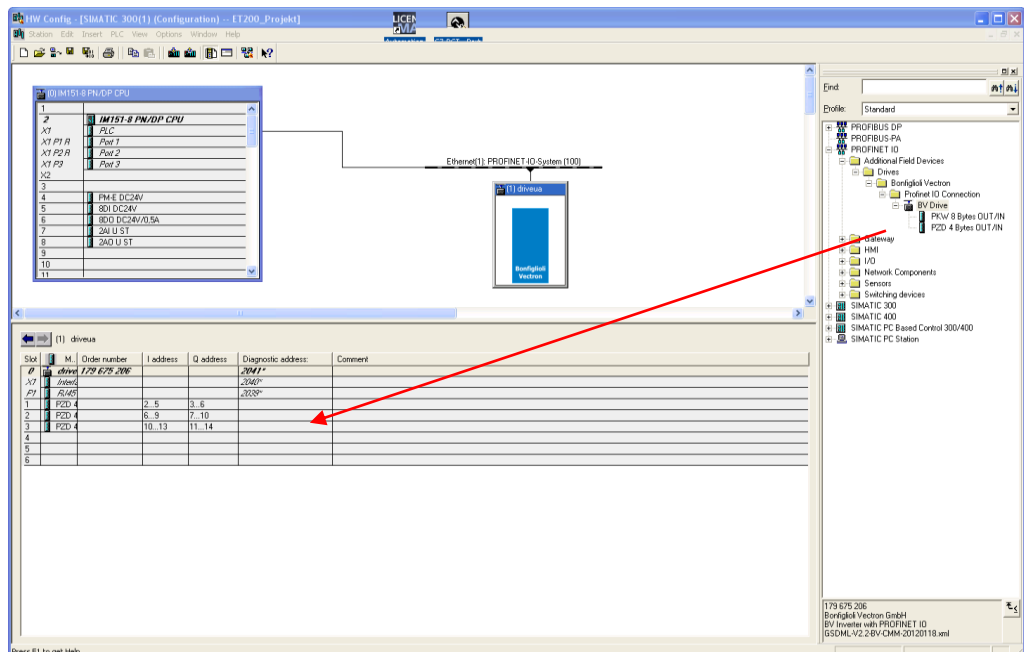
PROFINET IO\Weitere FELDERÄTE\Drives\Küenle Antriebssysteme\PROFINET IO Connection

Von dieser Position kann ein Frequenzumrichter **BV Drive** per Drag & Drop mit dem PROFINET-System verbunden werden.



Die zwei möglichen Objekte PKW und PZD sind im Menü **BV Drive** verfügbar. Das gewünschte Objekt kann per Drag & Drop dem Frequenzumrichter zugewiesen werden.

Die Bildschirmkopie vom Hardwarekonfigurator STEP7 zeigt einen mit dem PROFINET IO-System verbundenen Frequenzumrichter, der mit 3 PZD-Objekten konfiguriert ist.



- Die Datenflussrichtung IN/Eingang und OUT/Ausgang wird aus Sicht der SPS angegeben.
- Jedes konfigurierte PZD-Objekt besteht aus zwei Wort-Objekten (4 Byte) PZDn und PZDn+1, jeweils für Eingang und Ausgang.

Einschränkungen für benutzerdefinierte Konfigurationseinstellungen:

- Das PKW-Objekt ist nur einmal in Slot 1 erlaubt.
- Mindestens ein PZD-Objekt muss konfiguriert werden.
- Die Anzahl aller Bytes muss kleiner oder gleich 24 Bytes (12 Worte) sein.



Werden die Einschränkungen nicht eingehalten, wird beim PROFINET-Startzyklus ein Konfigurationsfehler von der Steuerung (SPS) gemeldet.

8.2 Verfügbare Objekte

Die konfigurierten Datenaustauschobjekte haben prinzipiell zwei Komponenten, die bei den unterschiedlichen Objekt-Konfigurationen entweder vollständig, teilweise oder gar nicht vorhanden sind. Diese Komponenten sind der Kommunikationskanal und der Prozessdatenkanal.

Der **Kommunikationskanal** (PKW-Objekt) dient dem Zugriff (Schreiben/Lesen) auf beliebige Parameter im Frequenzumrichter. Eine Ausnahme bilden hier die Stringparameter, auf die nicht zugegriffen werden kann. Die Kommunikation läuft nach einem fest definierten Handshake-Verfahren ab und beinhaltet mehrere zyklischer Datenaustausch (cyclic data exchange)-Zyklen.

Der **Prozessdatenkanal** (PZD-Objekt) wird in jedem Zyklus bearbeitet. Die Sollwerte werden übernommen und die Istwerte übergeben. Eine Datenaktualisierung erfolgt demnach mit jedem zyklischen Datenaustausch (cyclic data exchange).

Übertragungsrichtung IO-Controller → IO-Gerät (OUT)

Kommunikationskanal				Prozessdatenkanal					
PKW-Bereich				PZD-Bereich					
PKE	IND	PWE	PWE	PZD 1	PZD 2	PZD x	PZD x	PZD x	PZD x
		PWEh	PWEI	STW	HSW	Outx	Outx	Outx	Outx

PKW Parameter Kennung Wert

PZD Prozessdatenkanal

Outx = Benutzerdefiniert

STW = Steuerwort

HSW = Hauptsollwert

Übertragungsrichtung IO-Gerät → IO-Controller (IN)

Kommunikationskanal				Prozessdatenkanal					
PKW-Bereich				PZD-Bereich					
PKE	IND	PWE	PWE	PZD 1	PZD 2	PZD x	PZD x	PZD x	PZD x
		PWEh	PWEI	ZSW	HIW	Inx	Inx	Inx	Inx

PKW Parameter Kennung Wert

PZD Prozessdatenkanal

Inx = Benutzerdefiniert

ZSW = Zustandswort

HIW = Hauptistwert

Die Prozessdatenkanal-Objekte PZD1/PZD2 sind fest definiert und können inhaltlich nicht verändert werden. Diese Definition gilt auch für benutzerdefinierte Konfigurationen.

Die Inhalte der Prozessdatenkanäle PZD3 bis PZD12 (maximal, ohne Kommunikationskanal PKW) sind benutzerdefiniert.



Bei der Datenübertragung wird für die Position von Low-/High-Byte vom **Motorola-Format** ausgegangen, wie es auch eine SPS des Typs Siemens S7 unterstützt.

9 Handhabung der Objekte

9.1 Parameterzugriff über den Kommunikationskanal PKW

Der Kommunikationskanal (PKW-Bereich) hat folgende Struktur:

Benennung	PKW-Bereich							
	PKE		IND		PWE-high		PWE-low	
Inhalt	Parameter-ken-nung		Index		Parameterwert High-Word		Parameterwert Low-Word	
	High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte
			Daten-satz	System-bus				
Byte-Nr.	0	1	2	3	4	5	6	7

Die Übertragung der Daten erfolgt im **Motorola-Format** wie es auch z. B. durch die SPS S7 von Siemens unterstützt wird. Somit steht auf dem niederen Byte des Telegramms das High-Byte und auf dem höheren Byte das Low-Byte.



Der Datensatz befindet sich immer auf dem High-Byte von „Index“ (Datensatz/Byte Nr. 2). Wird der Systembus verwendet, wird eine Systembusadresse auf das Low-Byte von „Index“ (Systembus/Byte Nr. 3) gesetzt. Mit Hilfe dieses Parameters ist der Zugriff auf einen Systembus-Teilnehmer möglich. Siehe Anleitung Systembus.

Aufbau der Parameterkennung (PKE):

PKE	High-Byte								Low-Byte							
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	AK				0	PNU										

AK: Auftrags- bzw. Antwortkennung (Wertebereich 0 ... 15)

PNU: Parameternummer (Wertebereich 1 ... 1599)

Die Auftrags- und Antwortkennungen sind im Bereich AK abgelegt. Soll keine Parameterbearbeitung erfolgen, muss die Funktionsart **"kein Auftrag"** eingestellt werden.

Der Bereich PNU überträgt die Nummer des zu bearbeitenden Parameters.

Es können Parameterwerte (= Daten) des Typs Integer/Unsigned Integer (16 Bit) und Long (32 Bit) geschrieben und gelesen werden. Der Datentyp wird in der Auftragskennung spezifiziert. Bei datensatzumschaltbaren Parametern (Array) wird der gewünschte Datensatz unter dem Index-Byte (Byte 2) angegeben.



Für die notwendige Information zu den Parametern bezüglich Datentyp und Datensatzumschaltbarkeit existiert eine Excel-Datei, die angefordert werden kann.

9.1.1 Auftragskennung

Aufbau der Auftragskennung AK (in Ausgabedatensatz, Master → Slave)		
Auftragskennung AK	Datentyp	Funktion
0	-	kein Auftrag
1	int/uint , long	Parameterwert lesen
2	int/uint	Parameterwert int/uint schreiben
3	long	Parameterwert long schreiben
6	int/uint , long Array	Parameterwert Array lesen
7	int/uint Array	Parameterwert int/uint Array schreiben
8	long Array	Parameterwert long Array schreiben

Array: Gilt für datensatzumschaltbare Parameter. In Datensatz/INDEX muss der gewünschte Datensatz spezifiziert werden, ansonsten ist Datensatz/INDEX = 0.

9.1.2 Antwortkennung

Aufbau der Antwortkennung AK (in Eingabedatensatz, Slave → Master)		
Antwortkennung AK	Datentyp	Funktion
0	-	kein Auftrag
1	int/uint	Parameterwert int/uint übertragen
2	long	Parameterwert long übertragen
4	int/uint Array	Parameterwert int/uint Array übertragen
5	long Array	Parameterwert long Array übertragen
7	-	Auftrag nicht ausführbar
8	-	keine Bedienhoheit für PKW-Schnittstelle

- Ist die Antwortkennung = 7 (Auftrag nicht ausführbar), wird in PWE-low (Byte 6/7) eine Fehlermeldung eingeblendet.
- Ist die Antwortkennung = 8 (keine Bedienhoheit), hat der Master kein Schreibrecht auf den Slave.

9.1.3 Fehlermeldung

Codierung der Fehlermeldungen im Antwortdatensatz PWE-Low/Low-Byte im Byte 7 (Slave → Master):

Fehler-Nr. (dez.) nach PROFIDRIVE	Bedeutung
0	unzulässige Parameternummer PNU
1	Parameterwert nicht veränderbar
2	untere oder obere Parameter-Wertgrenze überschritten
3	fehlerhafter Datensatz
4	kein datensatzumschaltbarer Parameter
5	falscher Datentyp
18	Sonstige Fehler
20	Systembus antwortet nicht

Erweiterung	Bedeutung
101	Parameter kann nicht gelesen werden
103	Fehler beim Lesen EEPROM aufgetreten
104	Fehler beim Schreiben EPROM aufgetreten
105	Prüfsummenfehler EEPROM aufgetreten
106	Parameter darf nicht im Betrieb geschrieben werden
107	Werte der Datensätze unterscheiden sich
108	Unbekannter Auftrag



Die Fehler-Nummer „20“ kann durch verschiedene Ursachen bedingt sein.

- Wenn Sie keinen Systembus verwenden: Überprüfen Sie, ob das Low-Byte „0“ (Null) ist. Mit Werten größer Null wird versucht, statt des Profibus-Gerätes einen Systembus-Teilnehmer anzusprechen.
- Wenn Sie den Systembus verwenden (beispielsweise über ein EM-SYS-Modul), antwortet das angesprochene Gerät nicht. Überprüfen Sie, ob das angesprochene Gerät mit Spannung versorgt ist und die Systembus-Knotenadresse im Index Low-Byte und in der Parametrierung des anzusprechenden Gerätes übereinstimmt.

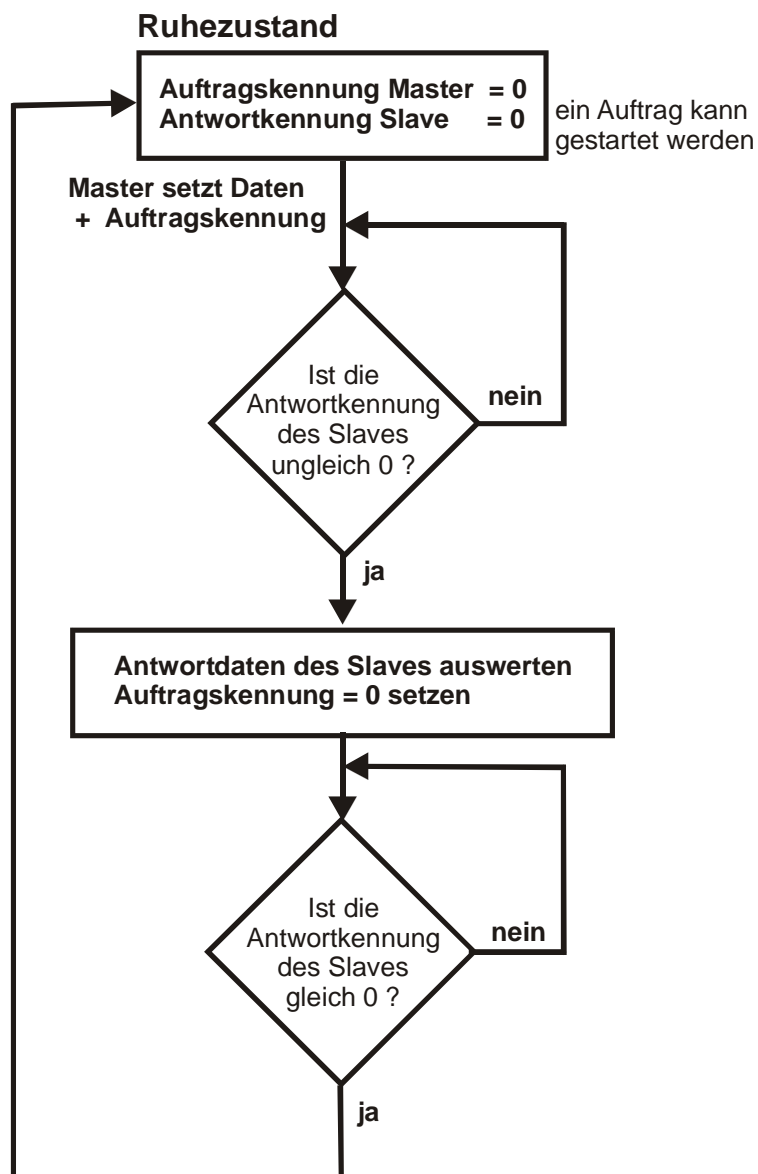
9.1.4 Kommunikationsablauf

Ein Auftrag des Masters wird **immer** durch eine Antwort des Slaves erwidert. Jede Parameter-Anfrage oder -Antwort kann immer nur einen Auftrag bzw. eine Antwort aufnehmen. Somit ist ein definiertes Handshake-Verfahren zwischen Master und Slave einzuhalten.

In der Ausgangssituation müssen Auftrags- **und** Antwortkennung = 0 sein. Der Master setzt seine Auftragskennung und wartet ab, bis der Slave die Antwortkennung von 0 auf $\neq 0$ ändert. Jetzt liegt die Antwort des Slaves vor und kann ausgewertet werden. Der Master setzt daraufhin seine Auftragskennung = 0 und wartet ab, bis der Slave seine Antwortkennung von $\neq 0$ auf 0 ändert. Damit ist der Kommunikationszyklus abgeschlossen und ein neuer kann beginnen.



Der Slave antwortet auf neue Aufträge nur dann, wenn er auf die Auftragskennung = 0 mit der Antwortkennung = 0 reagiert hat.



9.1.5 Parameter, Datensatzanzahl und zyklisches Schreiben

Einzustellende Parameter sind der Parameterliste der Betriebsanleitung entsprechend der gewählten Konfiguration zu entnehmen. In der Parameterliste ist angegeben, ob ein Parameter datensatzumschaltbar ist (Datensatz/INDEX = 1 bis 4) oder nur einmal vorhanden (Datensatz/INDEX = 0) ist.

Die Parameterliste gibt zudem Auskunft über das Darstellungsformat eines Parameters und seinen Typ (int/uint/long). Stringparameter können, bedingt durch die mögliche Anzahl Bytes, nicht übertragen werden.

Die übertragenen Werte sind immer Integerwerte. Bei Werten mit Nachkommastellen wird das Komma nicht übertragen.

Das Wort IND übergibt den gewünschten Datensatz des Parameters. In der vorliegenden Anwendung wird vorhandenen Parametern die Datensatznummer 0 zugeordnet; eine Auswahl unter mehrfach (datensatzumschaltbaren) vorhandenen Parametern erfolgt durch Angabe einer Nummer von 1 bis 4.

Der eigentliche Parameterwert wird im Bereich PWE übertragen; als 16 Bit-Wert (int/uint) belegt er PWE1, als 32 Bit-Wert (long) PWE-high und PWE-low, wobei das High-Word in PWE-high liegt.

Werden Parameter über Datensatz = 0 eingestellt, werden alle vier Datensätze auf den gleichen übertragenen Wert eingestellt. Ein Lesezugriff mit Datensatz = 0 auf solche Parameter ist nur erfolgreich, wenn alle vier Datensätze auf den gleichen Wert eingestellt sind. Andernfalls erfolgt eine Fehlermeldung.

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 (IND) der Zieldatensatz um fünf erhöht wird.

Eintrag nur in das RAM

EEPROM	RAM
Eintrag in Datensatz = 0	Datensatz(IND) = 5
Eintrag in Datensatz = 1	Datensatz (IND) = 6
Eintrag in Datensatz = 2	Datensatz (IND) = 7
Eintrag in Datensatz = 3	Datensatz (IND) = 8
Eintrag in Datensatz = 4	Datensatz (IND) = 9



Beim Schreibzugriff auf datensatzumschaltbare Parameter beachten:

Über Datensatz (IND) = 0 können datensatzumschaltbare Parameter in allen Datensätzen auf den gleichen Wert eingestellt werden.

9.1.5.1 Kommunikationsbeispiele

Parameter					Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Typ	Schreiben/ Lesen	Format	Min.	Max.	Werks- einst.
400	Schaltfrequenz	P-W	S/L	x	1	8	2
480	Festfrequenz 1	P[I]-D	S/L	xxxx,xx Hz	-999,00	999,00	5,00

Beispiel 1

Parameter **400** ist ein Wort (P-W) vom Typ int, ist nicht datensatzumschaltbar und soll gelesen werden.

Auftrag von Master:

```

AK    = 1 (Auftragskennung = Parameterwert lesen)
PNU  = 400 (= 0x190)
IND  = 0
PWEh = 0
PWEI = 0
    
```

PKW Bereich								
Benennung	PKE		IND		PWE-high		PWE-low	
Inhalt	Parameter- kennung		Index		Parameterwert High-Word		Parameterwert Low-Word	
	High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte
	0x11	0x90	0	0	0	0	0	0
Byte-Nr.	0	1	2	3	4	5	6	7

Antwort von Slave:

```

AK    = 1 (Antwortkennung = Parameterwert int/uint übertragen)
PNU  = 400 (= 0x190)
IND  = 0
PWEh = 0
PWEI = Wert
    
```

PKW Bereich								
Benennung	PKE		IND		PWE-high		PWE-low	
Inhalt	Parameter- kennung		Index		Parameterwert High-Word		Parameterwert Low-Word	
	High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte
	0x11	0x90	0	0	0	0	0	Wert
Byte-Nr.	0	1	2	3	4	5	6	7

Beispiel 2

Parameter 480 ist ein Doppelwort (P[I]-D) vom Typ long, ist datensatzumschaltbar und soll geschrieben werden. Der Zieldatensatz ist der Datensatz 3.

Sollwert = -300,00 Hz (übertragen wird -30000)

Der negative Wert wird gemäß Integer-Arithmetik wie folgt dargestellt: 0xFFFF8AD0

Auftrag von Master:

AK = 8 (Auftragskennung = Parameterwert long Array schreiben)
 PNU = 480 (= 0x1E0)
 IND = 3
 PWEh = 0xFFFF
 PWEI = 0x8AD0

PKW Bereich								
Benennung	PKE		IND		PWE-high		PWE-low	
Inhalt	Parameterkennung		Index		Parameterwert High-Word		Parameterwert Low-Word	
	High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte
	0x81	0xE0	3	0	0xFF	0xFF	0x8A	0xD0
Byte-Nr.	0	1	2	3	4	5	6	7

Antwort von Slave:

AK = 5 (Antwortkennung = Parameterwert long Array übertragen)
 PNU = 480 (= 0x1E0)
 IND = 3
 PWEh = 0xFFFF
 PWEI = 0x8AD0

PKW Bereich								
Benennung	PKE		IND		PWE-high		PWE-low	
Inhalt	Parameterkennung		Index		Parameterwert High-Word		Parameterwert Low-Word	
	High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte	High Byte	Low Byte
	0x51	0xE0	3	0	0xFF	0xFF	0x8A	0xD0
Byte-Nr.	0	1	2	3	4	5	6	7

9.1.6 Handhabung von Index-Parametern / zyklisches Schreiben

Index Parameter werden für verschiedene Funktionen verwendet. An Stelle der 4 Datensätze werden bei diesen Parametern 16 oder 32 Indizes verwendet. Die Adressierung der einzelnen Indizes erfolgt für jede Funktion getrennt über einen Index-Zugriffparameter. 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 (Funktionentabelle)	1343 FT-Anweisung 1344 FT-Eingang 1 1345 FT-Eingang 2 1346 FT-Eingang 3 1347 FT-Eingang 4 1348 FT-Parameter 1 1349 FT-Parameter 2 1350 FT-Ziel Ausgang 1 1351 FT-Ziel Ausgang 2 1352 FT-Kommentar	0 ¹⁾ ; 1...32	33 ¹⁾ ; 34...65	1341 Schreiben 1342 Lesen
Multiplexer	1252 Mux Input	0 ¹⁾ ; 1...16	17 ¹⁾ ; 18...33	1250 Schreiben 1251 Lesen
CANopen-Multiplexer	1422 CANopen Mux Input	0 ¹⁾ ; 1...16	17 ¹⁾ ; 18...33	1420 Schreiben 1421 Lesen

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



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.

9.1.6.1 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.

9.1.6.2 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.

9.2 Parameterzugriff über das Lesen/Schreiben von Datensätzen

Das PROFINET-Kommunikationsmodul CM-PROFINET bietet die Möglichkeit, den PROFINET-Datensatzzugriff zu nutzen. Dies ist eine Alternative zur Verwendung des Kommunikationsobjekts PKW im Datenaustauschobjekt. Das PKW-Objekt wird immer an den Bus gesendet, unabhängig davon, ob es gerade verwendet wird oder nicht. Es verursacht dadurch unnötige Buslast.

Die Datensatzzugriffstelegramme für den Parameterzugriff sind spezielle PROFINET-Telegramme, die nur gesendet werden, wenn ein Parameter benötigt wird. Anders als bei der Verwendung des PKW-Objekts kann mit dem Datensatzzugriffstelegramm auf alle Parametertypen einschließlich der Parameter vom Typ String zugegriffen werden.

Die SPS S7 nutzt die zwei speziellen Funktionen **SFC58 WR_REC** und **SFC59 RD_REC** für den Datensatzzugriff. Die Adressierung erfolgt anhand der Diagnoseadresse des Geräts, auf das zugegriffen werden soll (Steckplatz 0 / Sub-Steckplatz 1 / Index). „Index“ adressiert die Parameter, auf die zugegriffen wird, mit folgendem Code:

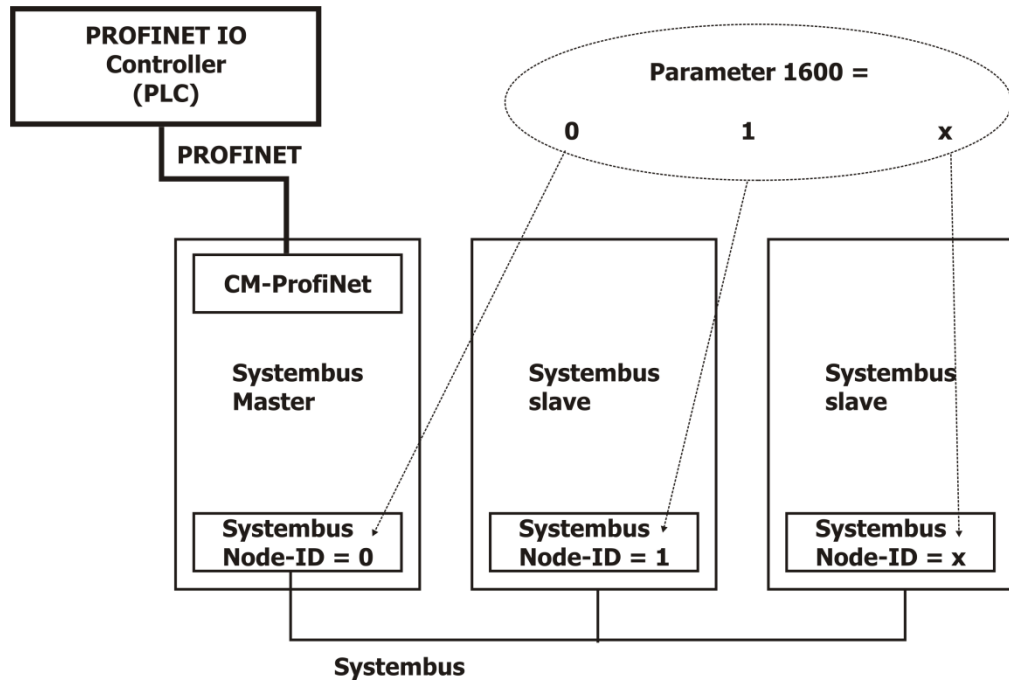
Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	0	Datensatz				Parameternummer										

Zulässiger Indexbereich = 0 ... 0x7FFF

Datentypen und Byte-Anordnung

Byte	0	1	2	3	4	5	max. 98
Datentyp	uint/int								
Inhalt	high byte	low byte							
Datentyp	long								
Inhalt	high byte		low byte						
Datentyp	string								
Inhalt	first char.								

uint/int = 2 Bytes
 long = 4 Bytes
 string = 1 ... 99 Bytes



Um über den Systembus Zugriff auf Parameter der einzelnen Frequenzumrichter zu erlangen, wird Parameter **1600** auf die ID des zugehörigen Systembus-Knotens eingestellt.

Der Datentyp von Parameter **1600** ist ein vorzeichenloses Integer mit dem Wertebereich 0...63.

Parameter **1600** kann gelesen und geschrieben werden.

9.3 Prozessdatenkanal

In diesem Kapitel wird die Handhabung der PZD-Objekte beschrieben. Die erforderlichen Prozessdatenobjekte PZD1/2 sind in den Kapiteln 10.1 „Steuerung über Kontakte/Remote-Kontakte“, 10.2 „Steuerung über Statemachine“ und 10.2.4 „Sollwert/Istwert“ beschrieben.

Die Objekte PZD 3 ... 12 können anwendungsspezifisch verwendet werden. Im Frequenzumrichter werden diese Objekte als Quellen für PZD Out-Objekte (empfangene Daten vom PROFINET-Controller) und als Eingangsparameter für Quellen (Daten, die zum Master gesendet werden sollen) dargestellt.



Eingänge und Ausgänge werden aus Sicht des PROFINET-Controllers betrachtet.

9.3.1 Datentypen von OUT/IN-Objekten

Datentyp „Boolean“

Die zulässigen Werte von „Boolean“ sind FALSE/0x0000 und TRUE/0xFFFF.

Datentyp – Boolean		
	Boolean Wert	Dateninhalt Hexadezimal
OUT/IN-PZDn Boolean	FALSE	0x0000
OUT/IN-PZDn Boolean	TRUE	0xFFFF

n = 3 ... 12

Datentyp „Wort“

Der Datentyp „Wort“ kann für Prozent-, Strom- und Drehmoment-Variablen genutzt werden. Strom- und Drehmoment-Variablen sind in Anwendungen mit feldorientierter Regelung möglich. Die Normierung ist unten beschrieben.

Wort-Datentyp „Prozent“

Der Bereich für Prozentwerte ist -300,00% ... +300,00%. Die Werte in OUT/IN-PZDn werden mit einem Faktor von 100 angezeigt.

Wort Datentyp – Prozent			
	Dateninhalt Hexadezimal	Dateninhalt Dezimal	logische Wiedergabe
OUT/IN-PZDn Wort	0x8AD0	- 30000	- 300,00%
OUT/IN-PZDn Wort	0x0000	0	0,00%
OUT/IN-PZDn Wort	0x7530	+ 30000	+ 300,00%

n = 3 ... 12

Wort-Datentyp „Strom“

Für den Strom wird in eine geräteinterne Normierung umgerechnet. Die Normierung ist:

$$\text{Sollwert} = (\text{Stromsollwert [A]} / \text{Stromnormierung [A]}) \cdot 2^{13}$$

$$2^{13} = 8192 \text{ (dezimal)} = 0x2000 \text{ (hexadezimal)}$$

Wort-Datentyp „Drehmoment“

Für das Drehmoment wird in eine geräteinterne Normierung umgerechnet. Die Normierung eines Drehmomentwertes ist identisch mit der eines Stromsollwertes (siehe „Wort-Datentyp Strom“). Wird die Maschine mit dem Flussnennwert betrieben, entspricht ein Drehmomentsollwert einem Stromsollwert.



Die angegebene Gleichung für Stromsollwert und Drehmomentsollwert gilt für den Betrieb mit dem Flussnennwert. Dies muss berücksichtigt werden, wenn eine Maschine im Feldschwächebereich betrieben wird.

Die geräteinterne Normierung muss berücksichtigt werden, wenn die Strom- oder Drehmomentvariablen genutzt werden.

Datentyp „Long“

Der Datentyp „Long“ kann für Frequenzvariablen genutzt werden.

Frequenzen nutzen die interne Darstellung des Frequenzumrichters (xxx Hz / 4000 Hz) * 2³¹.

Beispiele:

$$50,00 \text{ Hz} \rightarrow (50,00 / 4000,00) \cdot 2^{31} = 0x01999999$$

$$-80,00 \text{ Hz} \rightarrow (-80,00 / 4000,00) \cdot 2^{31} = 0xFD70A3D8$$

Datentyp – Long			
	Dateninhalt Hexadezimal	Dateninhalt Dezimal	Logische Wiedergabe
OUT/IN-PZDx/y Long	0xnmmmmmm	Anwendungs- spezifisch	Anwendungs- spezifisch

x/y = 3/4, 5/6, ... 11/12

9.3.2 PROFINET-Ausgangsquellen (OUT-PZD x)

In der untenstehenden Tabelle sind die verfügbaren Ausgangsquellen der PZD-Out-Objekte aufgelistet. Der Inhalt der Quellen ist abhängig von der Anwendung. Für die verschiedenen Datentypen müssen die entsprechenden Quellen mit den Eingangsparametern des Frequenzumrichters verknüpft werden.



- Die Verfügbarkeit von Ausgangsquellen ist abhängig von der Anzahl der konfigurierten PZD-Objekte.
- Jedes konfigurierte PZD-Objekt besteht entweder aus zwei Boolean-, zwei Wort- oder einem Long-Ausgangsobjekt.
- Ein PZD-Ausgangsobjekt kann nur für einen Datentyp genutzt werden (abhängig von den Anforderungen der Anwendung).
- Das erste konfigurierte PZD-Objekt (obligatorisch) repräsentiert PZD1/2 mit festen Inhalten und Funktionen.

Anzahl der konfigurierten PZD-Objekte	Boolean-Quellen		Wort-Quellen		Long-Quellen	
	Bezeichnung	Quelle Nr.	Bezeichnung	Quelle Nr.	Bezeichnung	Quelle Nr.
2	Out-PZD3 Boolean	640	Out-PZD3 Word	656	Out-PZD3/4 Long	672
	Out-PZD4 Boolean	641	Out-PZD4 Word	657		
3	Out-PZD5 Boolean	642	Out-PZD5 Word	658	Out-PZD5/6 Long	673
	Out-PZD6 Boolean	643	Out-PZD6 Word	659		
4	Out-PZD7 Boolean	644	Out-PZD7 Word	660	Out-PZD7/8 Long	674
	Out-PZD8 Boolean	645	Out-PZD8 Word	661		
5	Out-PZD9 Boolean	646	Out-PZD9 Word	662	Out-PZD9/10 Long	675
	Out-PZD10 Boolean	647	Out-PZD10 Word	663		
6	Out-PZD11 Boolean	648	Out-PZD11 Word	664	Out-PZD11/12 Long	676
	Out-PZD12 Boolean	649	Out-PZD12 Word	665		



- Jede Quelle kann mit einem Eingangsparameter des Frequenzumrichters desselben Datentyps verknüpft werden. Die Methode ist die gleiche, die auch für Systembus-Empfangsobjekte verwendet wird.
- Boolean-Quellen repräsentieren Boolean-Objekte.
- Wort-Quellen repräsentieren Prozent-, Strom- oder Drehmoment-Objekte.
- Long-Quellen repräsentieren Frequenz-Objekte.

9.3.3 PROFINET-Eingangsparameter (IN-PZD x)

In der untenstehenden Tabelle sind die verfügbaren Eingangsparameter der PZD-In-Objekte aufgelistet. Der Inhalt der Quellen ist abhängig von der Anwendung. Für die verschiedenen Datentypen müssen die entsprechenden Eingangsparameter mit den Quellen des Frequenzumrichters verknüpft werden.



- Die Verfügbarkeit von Eingangsparametern ist abhängig von der Anzahl der konfigurierten PZD-Objekte.
- Jedes konfigurierte PZD-Objekt besteht entweder aus zwei Boolean-, zwei Wort- oder einem Long-Eingangsparameter.
- Ein PZD-Eingangsobjekt kann nur für einen Datentyp genutzt werden (abhängig von den Anforderungen der Anwendung).
- Das erste konfigurierte PZD-Objekt (obligatorisch) repräsentiert PZD1/2 mit festen Inhalten und Funktionen.

Anzahl der konfigurier-ten PZD-Objekte	Boolean-Parameter		Wort-Parameter		Long-Parameter	
	Bezeichnung	Parame-ter Nr.	Bezeichnung	Para-meter Nr.	Bezeichnung	Para-meter Nr.
2	In-PZD 3 Boolean	1300	In-PZD 3 Wort	1302	In-PZD 3/4 Long	1304
	In-PZD 4 Boolean	1301	In-PZD 4 Wort	1303		
3	In-PZD 5 Boolean	1305	In-PZD 5 Wort	1307	In-PZD 5/6 Long	1309
	In-PZD 6 Boolean	1306	In-PZD 6 Wort	1308		
4	In-PZD 7 Boolean	1310	In-PZD 7 Wort	1312	In-PZD 7/8 Long	1314
	In-PZD 8 Boolean	1311	In-PZD 8 Wort	1313		
5	In-PZD 9 Boolean	1315	In-PZD 9 Wort	1317	In-PZD 9/10 Long	1319
	In-PZD 10 Boolean	1316	In-PZD 10 Wort	1318		
6	In-PZD 11 Boolean	1320	In-PZD 11 Wort	1322	In-PZD 11/12 Long	1324
	In-PZD 12 Boolean	1321	In-PZD 12 Wort	1323		

Die Werkseinstellung der Eingangsparameter ist Aus oder Null, außer für die Parameter **1302**, **1303**, **1307** und **1308**.

Die Werkseinstellung der Eingangsparameter **1302**, **1303**, **1307** und **1308** ist kompatibel zum Modul CM-PDP:

In-PZD 3 Wort **1302** = 770 PDP Effektivstrom

In-PZD 4 Wort **1303** = 771 PDP Wirkstrom

In-PZD 5 Wort **1307** = 772 Warnstatus

In-PZD 6 Wort **1308** = 773 Fehlerstatus



- Wenn ein Objekt auf eine bestimmte Quellennummer eingestellt wird, muss sichergestellt sein, dass die entsprechenden Objekte an gleicher Stelle die voreingestellten Werte haben. Diese Methode ist die gleiche, die auch bei Objekten für die Systembus-Übertragung (transmit objects) genutzt wird.
- Boolean-Eingänge repräsentieren Boolean-Objekte.
- Wort-Eingänge repräsentieren Prozent-, Strom- oder Drehmoment-Objekte.
- Long-Eingänge repräsentieren Frequenz-Objekte.



Der angezeigte PDP-Wirkstrom ist abhängig von der Steuerungsart. In feldorientierten Regelungen wird der drehmomentbildende Strom angezeigt. In Anwendungen mit U/f-Kennliniensteuerung wird der Wirkstrom angezeigt, welcher auch für das Drehmoment gemessen wird.

Der PDP-Effektivstrom ist immer positiv. Der drehmomentbildende Strom und der Wirkstrom haben ein Vorzeichen.

Positives Vorzeichen des Stroms entspricht motorischem Betrieb.

Negatives Vorzeichen des Stroms entspricht generatorischem Betrieb.

Stromnormierung

Normierung			
Sollwert	Binär	Dezimal	Hexadezimal
+ 100%	+ 2 ¹⁴	16384	0x4000

Möglicher Bereich = ±200% = +32768 bis -32768 = 0x8000 bis 0x7FFF

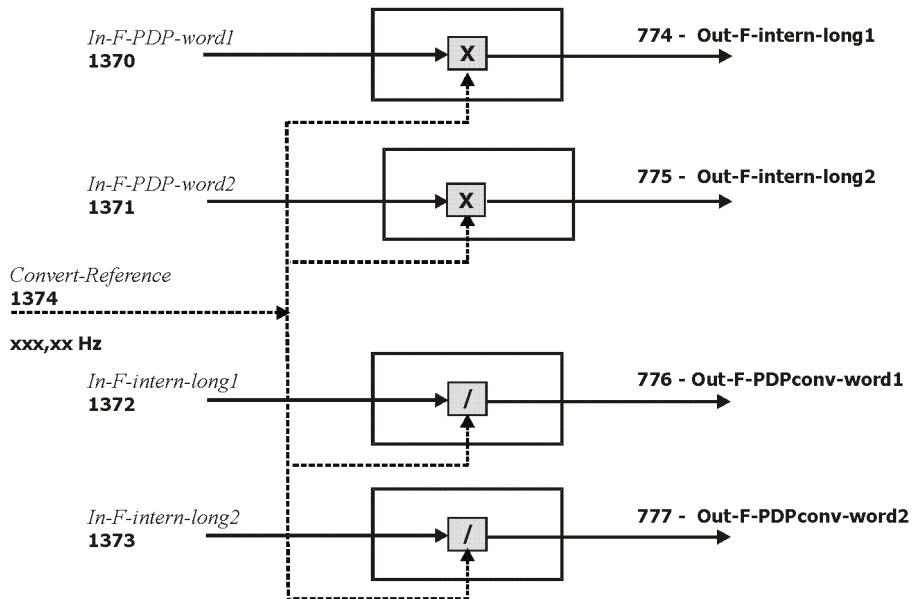
Für die interne Normierung wird der datensatzumschaltbare Parameter *Bemessungsstrom* **371** als Referenzwert genutzt.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
371	Bemessungsstrom	0,01 · I _{FUN}	10 · I _{FUN}	I _{FUN}

9.4 Frequenz-Umwandlung PDP-Word in interne Darstellung

Wenn der Frequenzumrichter mit einem PROFINET-Modul CM-PROFINET oder einem Erweiterungsmodul mit Systembus ausgestattet ist, steht die Funktion *Convert PDP/intern* zur Verfügung. Sie konvertiert Frequenzwerte mit Profibus-Darstellung in Frequenzwerte mit geräteinterner Darstellung und umgekehrt, siehe Kapitel 10.2.4 „Sollwert/Istwert“.

Frequenz-Umwandlung Profibus-Darstellung / Interne Darstellung



Die Normierung für In-F-PDP-word1/2 und Out-F-PDPconv-word1/2 ist:

Normierung			
Sollwert	Binär	Dezimal	Hexadezimal
+ 100%	+ 2 ¹⁴	16384	0x4000
- 100%	- 2 ¹⁴	49152	0xC000

Möglicher Bereich = ±200% = +32768 bis -32768 = 0x7FFF bis 0x8000

Die Funktion nutzt ihren eigenen Sollwert *Convert-Reference* **1374** für die Datenwandlung. Der Vorteil dieser Funktion ist, dass anstatt des Datentyps „Long“ der Datentyp „Wort“ für Frequenzwerte genutzt wird.

9.5 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 des Steuerworts PZD1 = 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.



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).

10 Steuerung des Frequenzumrichters

Der Master sendet seine Steuerbefehle (control word) über das Ausgangsobjekt PZD1 an den Frequenzumrichter und erhält von dort per Zustandswort (status word) Rückmeldungen über den Status.

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	Local/Remote	0	44	44

Für den Betrieb unter PROFINET sind nur die Betriebsarten 0, 1 und 2 relevant. Die weiteren Einstellungen beziehen sich auf die Möglichkeiten der Steuerung über das Bedienfeld.

Betriebsart	Funktion
Steuerung über 0 - Kontakte (Kapitel 10.1)	Die Befehle Start und Stopp, sowie die Vorgabe der Drehrichtung erfolgen über Digitalsignale.
Steuerung über 1 - Statemachine (Kapitel 10.2)	Der Frequenzumrichter wird über das Steuerwort gesteuert.
Steuerung über 2 - Remote-Kontakte (Kapitel 10.1)	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 Datensatzanwahl 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 *Datensatzanwahl* **414** genutzt.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
414	Datensatzanwahl	0	5	0

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

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

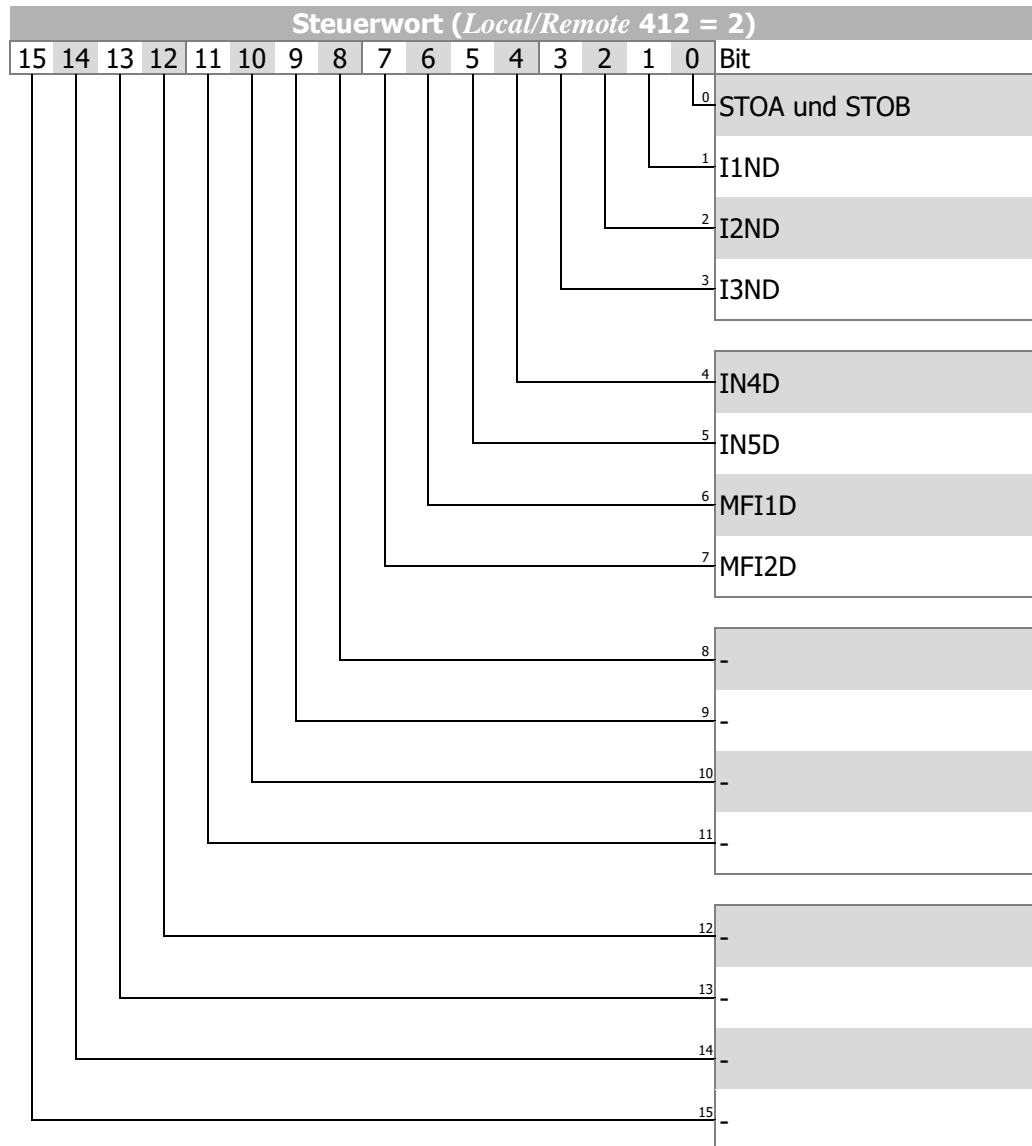
Ist *Datensatzanwahl* **414** auf 5 gesetzt, erfolgt die Datensatzumschaltung nur dann, wenn der Frequenzumrichter nicht freigegeben ist.

Über den Parameter *aktiver Datensatz* **249** kann der 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 *Datensatzanwahl* **414** erfolgt ist.

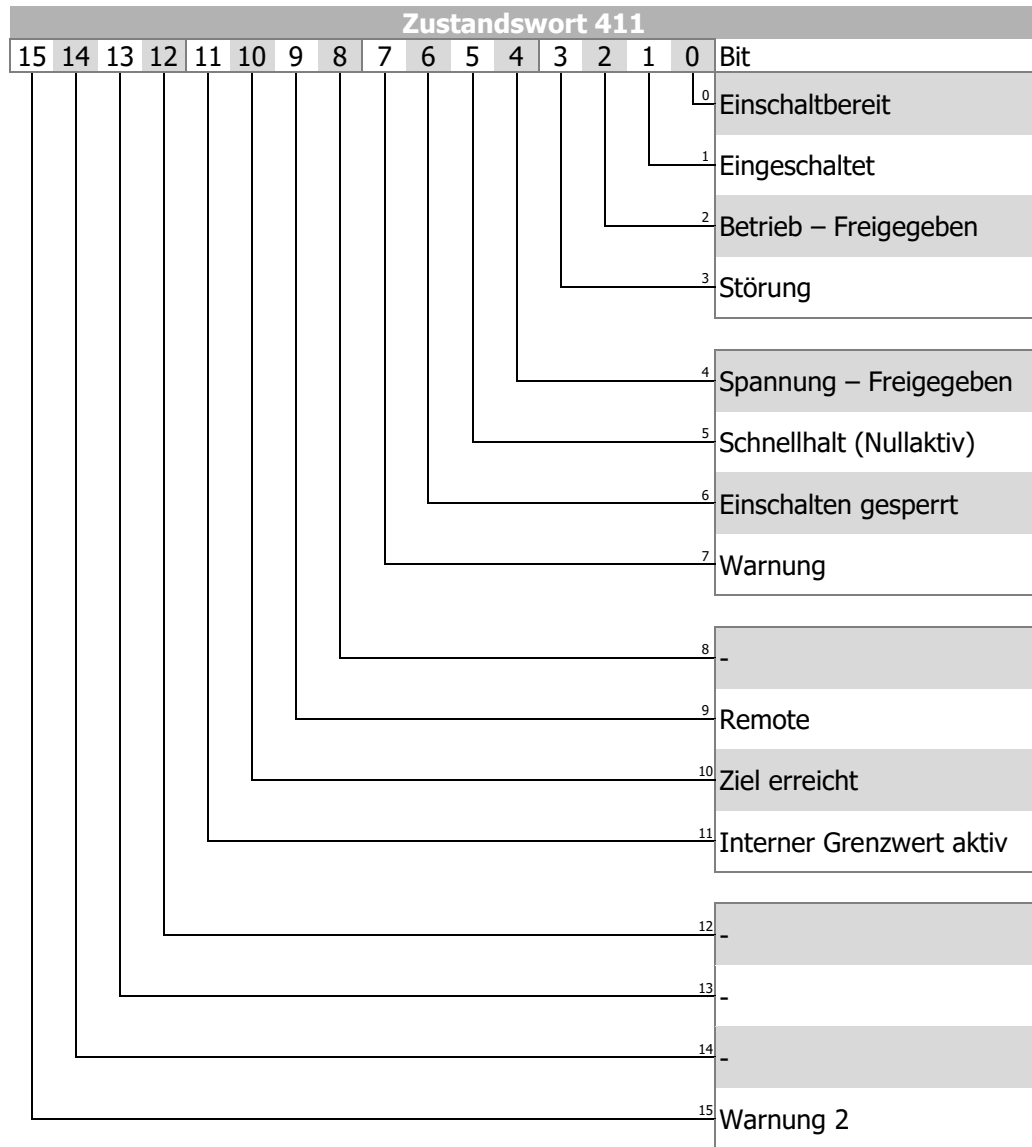
10.1 Steuerung über Kontakte/Remote-Kontakte

Im PZD1 sendet der Master über den Ausgangsdatensatz seine Steuerwörter (control words) an den Frequenzumrichter und empfängt über den Eingangsdatensatz Informationen über den Zustand des Frequenzumrichters (status words).

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 STO (STOA und STOB), IN1D bis MFI2D 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 STO 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, muss 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.



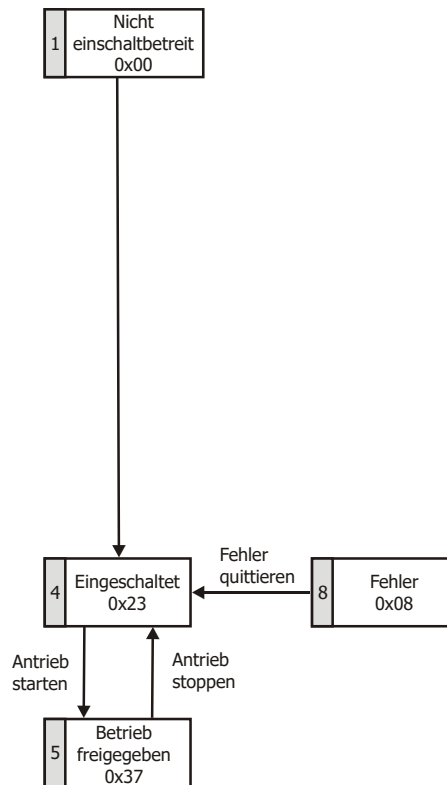
Küenle-Frequenzumrichter unterstützen eine externe 24 V-Spannungsversorgung für die Steuerelektronik des Frequenzumrichters. Auch bei ausgeschalteter Netzspannung ist die Kommunikation zwischen der Steuerung (SPS) und dem Frequenzumrichter möglich.

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.

10.1.1 Geräte Statemaschine Statemaschine:



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 *Sollwert erreicht: Schalthysterese* **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.

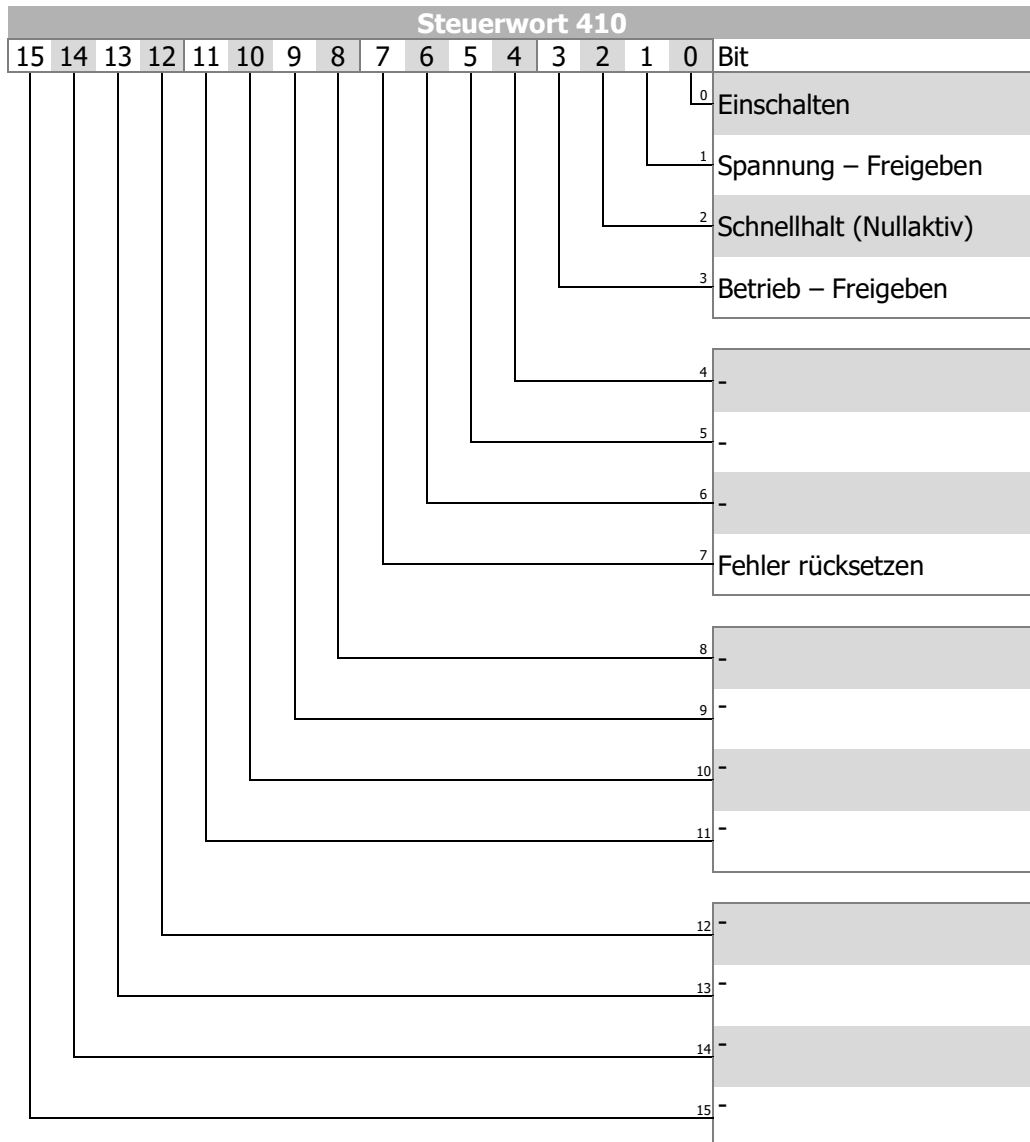
Das Bit 15 „**Warnung 2**“ meldet einen kritischen Betriebszustand, der innerhalb kurzer Zeit zu einer Störungsabschaltung des Frequenzumrichters führt. Dieses Bit wird gesetzt, wenn eine zeitverzögerte Warnung für Motor-Temperatur, Kühlkörper-/Innenraum-Temperatur, Ixt-Überwachung oder Netzphasenausfall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

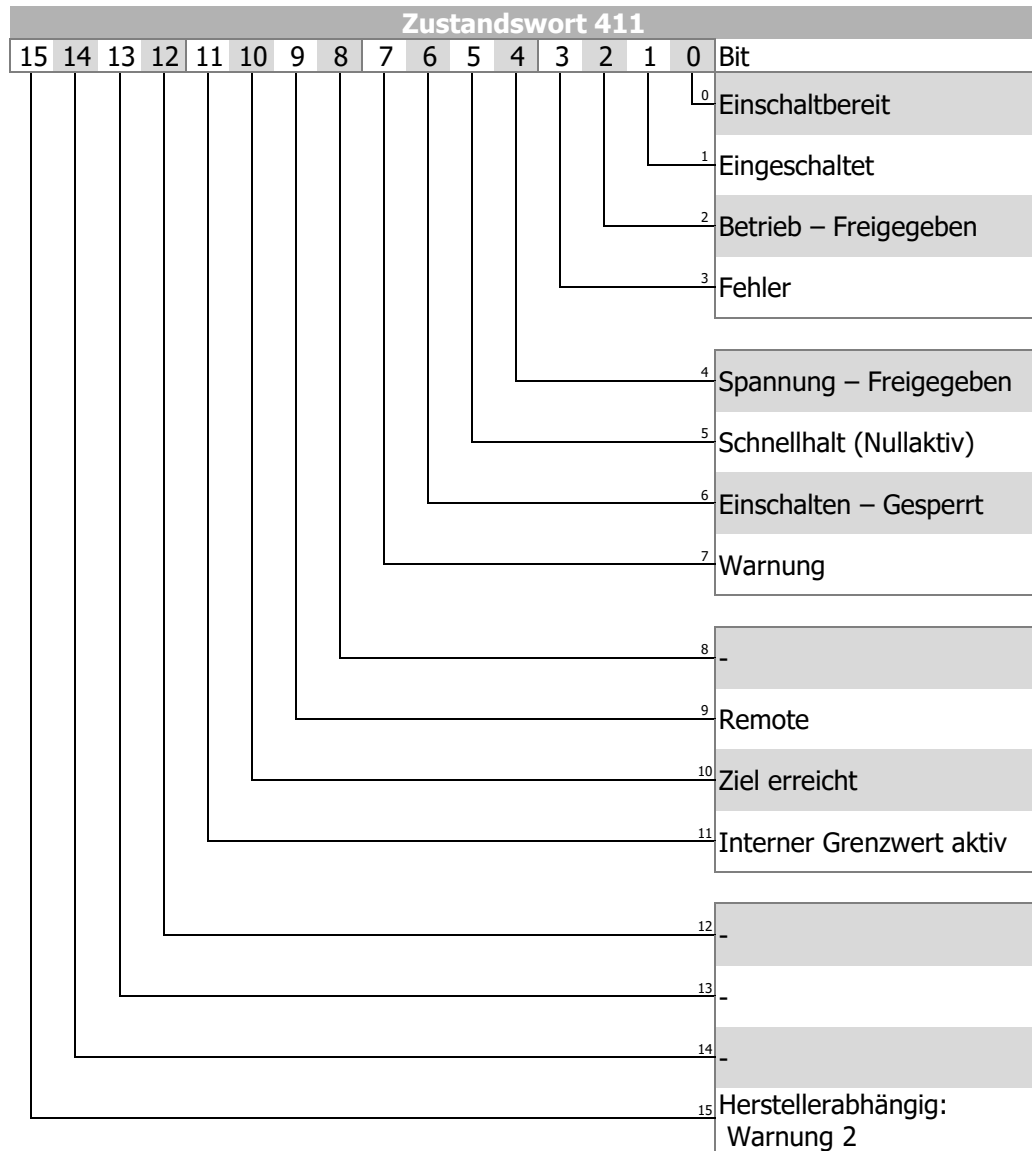
10.2 Steuerung über Statemachine

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 Reglerfreigabe über STOA und STOB und einer der Digitaleingänge IN1D oder IN2D gesetzt ist. (Typischerweise: IN1D = Start Rechtslauf/IN2D = Start Linkslauf)

Der PZD1 / Parameter *Steuerwort* **410** ist für den Frequenzumrichter anwendbar, wenn der Parameter *Local/Remote* **412** auf „1 – Steuerung über Statemachine“ eingestellt ist.





Die 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.

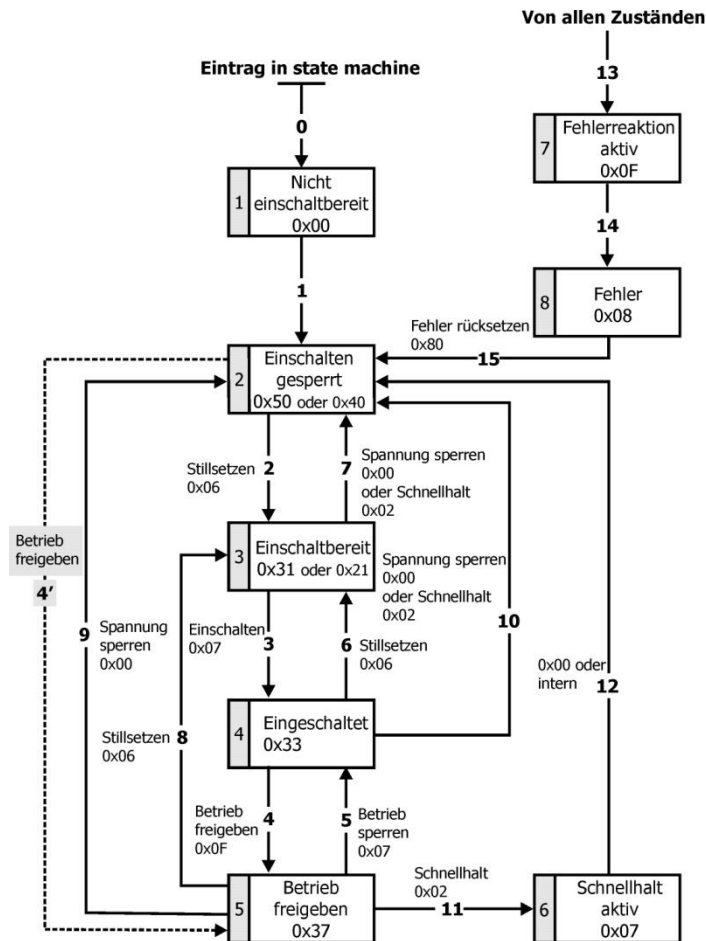
Das Bit 4 „Spannung – Freigegeben“ des Zustandswortes zeigt den aktuellen Status der Netzversorgung:

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.

10.2.1 State machine Diagramm

State machine:



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 (Nullaktiv)	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“ [0x07]) wird nur verarbeitet, wenn das Bit 4 „Spannung freigeben“ des Zustandsworts gesetzt ist.



Der Übergang 4 (Befehl „Betrieb freigeben“ [0xF]) wird nur verarbeitet, wenn die Freigabe über die Hardware-Kontakte STO gesetzt ist.

Ist die Hardware-Freigabe über STO nicht gesetzt, bleibt der Frequenzumrichter im Zustand „Eingeschaltet“ [0x33] bis die Hardware-Freigabe über STO anliegt.

Im Zustand „Betrieb freigegeben“ [0x37] wird beim Rücksetzen der Hardware-Freigabe über STO intern in den Zustand „Eingeschaltet“ [0x33] gewechselt.

Zustandswort:

Das Zustandswort (*status word*) zeigt den aktuellen Betriebszustand.

Zustandswort						
	Bit 6	Bit 5	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Zustand	Einschalten gesperrt	Schnellhalt (Null-aktiv)	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 jederzeit gesetzt werden. Es meldet eine geräteinterne Warnmeldung. Die Auswertung der Fehlerursache erfolgt durch Auslesen des Warnstatus aus Parameter *Warnungen* **270**.

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

Das Bit 10 **„Ziel erreicht“** wird gesetzt, sobald die eingestellte Sollgeschwindigkeit aus OUT-PZD2 erreicht ist. Im Sonderfall Netzausfallstützung wird das Bit auch dann gesetzt, wenn die Netzausfallstützung die Frequenz 0 Hz erreicht hat (siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter).

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

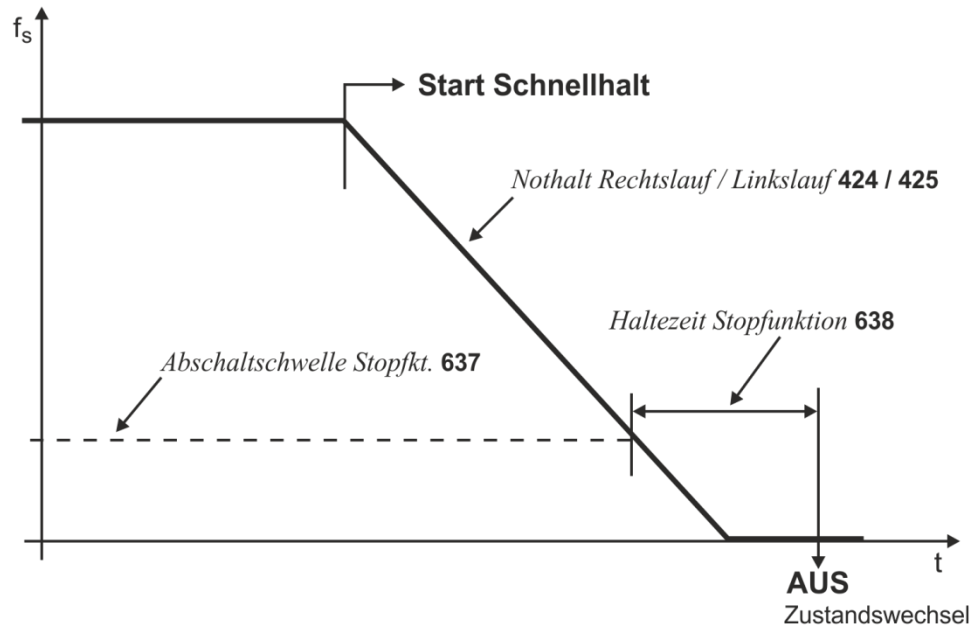
Das Bit 11 **„Interner Grenzwert aktiv“** zeigt an, dass eine interne Begrenzung aktiv ist. Dies kann beispielsweise die Strombegrenzung, die Drehmomentbegrenzung oder die Überspannungsregelung sein. Alle Funktionen führen dazu, dass der Sollwert verlassen oder nicht erreicht wird.

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.

10.2.2 Verhalten bei Schnellhalt

Hierbei sind die Parameter *Abschaltswelle Stopfkt. 637* (Prozentwert von Parameter *maximale Frequenz 419*) und *Haltezeit Stopfunktion 638* (Haltezeit nach Unterschreiten der Abschaltswelle) relevant. Bei einem Schnellhalt wird der Antrieb über Nothalt-Rampen abgeschaltet.

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



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

10.2.3 Verhalten bei Übergang 5 (Betrieb sperren)

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

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
392	Übergang 5	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 KP500 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 *Uebergang 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.

10.2.4 Sollwert/Istwert

Im PZD2 sendet der Master im Ausgangsdatensatz seinen Sollwert an den Frequenzumrichter und erhält im Eingangsdatensatz Informationen über den Istwert zurück.

Die Nutzung des Soll-/Istwertkanals ist abhängig von der eingestellten Konfiguration (Regelverfahren). Der Istwert wird entsprechend dem benutzten Regelverfahren erzeugt.



Sollwert und Istwert beziehen sich auf den Parameter *Bemessungsfrequenz 375 ODER Profibus/PROFINET Referenz 390*.

Die Unterscheidung erfolgt über die Einstellung des Parameters *Profibus/PROFINET Referenz 390*. Wenn *Profibus/PROFINET Referenz 390* = 0 ist, werden die Werte aus *Bemessungsfrequenz 375* bezogen. Wenn *Profibus/PROFINET Referenz 390* ≠ 0 ist, wird *Profibus/PROFINET Referenz 390* verwendet. Beide Parameter sind datensatzumschaltbar.

Nr.	Parameter Beschreibung	Einstellung		
		Min.	Max.	Werkseinstellung
375	Bemessungsfrequenz	10,00 Hz	1000,00 Hz	50,00 Hz
390	Profibus/PROFINET Referenz	0,00 Hz	999,99 Hz	0,00 Hz

Soll- und Istwert werden in standardisierter Form übertragen. Die Standardisierung erfolgt durch die Variable, die als Bezugsvariable dient (*Bemessungsfrequenz 375 ODER Profibus/PROFINET 390*).

Standardisierung			
Bezugswert	Binär	Dezimal	Hexadezimal
+ 100 %	+ 2 ¹⁴	16384	0x4000
- 100 %	- 2 ¹⁴	49152	0xC000

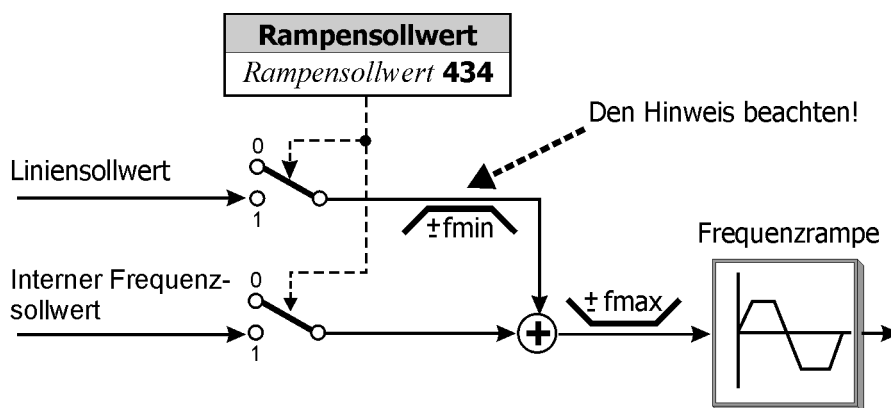
Wertebereich = ±200 % = +32768 bis -32768 = 0x7FFF bis 0x8000

Beispiel: In Parameter *Profibus/PROFINET Referenz 390* ist die Sollfrequenz 60,00 Hz eingestellt. Die erforderliche Sollfrequenz ist 30,00 Hz. Da dies 50 % des Bezugswerts sind, muss als Sollwert 8192 (0x2000) übertragen werden.

Mit der Bezugsvariable *Profibus/PROFINET Referenz 390* kann eine Maschine im Feldschwähebereich über ihrer Sollfrequenz betrieben werden.

Beispiel: Der Parameter *Bemessungsfrequenz 375* ist auf 50,00 Hz eingestellt. Mit der Einstellung des Parameters *Profibus/ProfiNet Referenz 390* auf 100,00 Hz ist der Wertebereich ±200 Hz möglich.

Der Sollwert für Frequenzumrichter aus PZD2 wird über den Liniensollwert eingebracht. Dieser Sollwert wird im Eingang der Rampenfunktion mit dem internen Frequenzsollwert aus dem Frequenzsollwertkanal kombiniert. Zum Frequenzsollwertkanal siehe Betriebsanleitung des Frequenzumrichters.



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.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
434	Rampensollwert	1	3	3

Betriebsart	Funktion
1 - interner Frequenzsollwert	Der interne Frequenzsollwert wird aus der prozentualen Sollwertquelle oder dem Frequenzsollwertkanal gebildet.
2 - Liniensollwert	Der Sollwert kommt von extern über die Kommunikationsschnittstelle.
3 - interner + Liniensollwert	Vorzeichenrichtige Addition von internem Frequenzsollwert und Liniensollwert.

Der Sollwert kann über die Bedieneinheit KP500 oder das Programm VPlus am Frequenzumrichter gesteuert werden.



Ist *Rampensollwert* **434** = 2 (nur Liniensollwert) wird dieser Wert auf f_{min} begrenzt. Das Vorzeichen für f_{min} bei Sollwert = 0 wird aus dem Vorzeichen des letzten Liniensollwertes, der ungleich 0 war, abgeleitet.
Nach Netz-Ein wird der Liniensollwert auf $+f_{min}$ begrenzt.

Für *Rampensollwert* **434** = 3 ergibt sich das Vorzeichen des Gesamtsollwertes aus der Summe von internem Frequenzsollwert und Liniensollwert.

Istwerte		
Parameter	Inhalt	Format
<i>Sollfrequenz intern</i> 228	Interner Sollwert aus Frequenzsollwertkanal	xxx,xx Hz
<i>Sollfrequenz Bus</i> 282	Liniensollwert von PROFINET	xxx,xx Hz
<i>Sollfrequenz Rampe</i> 283	Summe interner Frequenzsollwert + Liniensollwert	xxx,xx Hz

10.2.5 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

11 Parameterliste

Die Parameterliste ist nach den Menüzeigen der Bedieneinheit gegliedert. 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.







11.1 Istwerte

Nr.	Beschreibung	Einheit	Anzeigebereich	Kapitel
Istwerte des Frequenzumrichters				
228	Sollfrequenz intern	Hz	-1000,00 ... 1000,00	10.2.4
249	Aktiver Datensatz	-	1 ... 4	10
250	Digitaleingänge	-	0 ... 255	10.1
260	Aktueller Fehler	-	0 ... 0xFFFF	12.5
270	Warnungen	-	0 ... 0xFFFF	12.3
274	Warnungen Applikation	-	0 ... 0xFFFF	12.4
282	Sollfrequenz Bus	Hz	-1000,00 ... 1000,00	10.2.4
283	Sollfrequenz Rampe	Hz	-1000,00 ... 1000,00	10.2.4



Die Parameter *Aktueller Fehler* **260**, *Warnungen* **270** und *Warnungen Applikation* **274** sind nur über den Kommunikationskanal der Objekte PPO1 und PPO2 zugänglich. Sie sind nicht über die Bediensoftware VPlus oder das Bedienfeld ansprechbar.

11.2 Parameter

Nr.	Beschreibung	Einheit	Einstellbereich	Kapitel
Motorbemessungswerte				
 371	Bemessungsstrom	Hz		9.3.3
 375	Bemessungsfrequenz	Hz	10,00 ... 1000,00	10.2.4
PROFIBUS/PROFINET				
388	Bus Störverhalten	-	0 ... 5	7.5
 390	Profibus/PROFINET Referenz	Hz	0,00 ... 999,99	10.2.4
Bussteuerung				
392	Übergang 5	-	0 ... 5	10.2.3
 412	Local/Remote	-	0 ... 44	10
Datensatzumschaltung				
414	Datensatzanzahl	-	0 ... 4	10
Frequenzrampen				
 424	Nothalt Rechtslauf	Hz/s	0,01 ... 9999,99	10.2.2
 425	Nothalt Linkslauf	Hz/s	0,01 ... 9999,99	10.2.2
 434	Rampensollwert	-	1 ... 3	10.2.4
Digitalausgänge				
549	max. Regelabweichung	%	0,01 ... 20,00	10.1.1, 10.2.1
Auslaufverhalten				
 637	Abschaltschwelle Stopfkt.	%	0,0 ... 100,0	10.2.2,
 638	Haltezeit Stopfunktion	s	0,0 ... 200,0	10.2.3
Profibus				
1300	In-PZD 3 Boolean	-		9.3.3
·	alle In-PZD-Parameter			
1324	In-PZD 11/12 Long	-		

1)	Nicht-flüchtig (feste Parametrierung)	Flüchtig
	0: Alle Indizes im EEPROM	17: Alle Indizes im RAM
	1...16: Ein Index im EEPROM	18...33: Ein Index 1...16 im RAM



Die Einstellung „0“ für *CANopen Mux Eingang Index (schreiben)* **1420** ändert alle Daten im EEPROM bzw. RAM.



Der Parameter *Datensatzanzahl* **414** ist über den Kommunikationskanal zugänglich. Er ist nicht über die Bediensoftware VPlus oder das Bedienfeld ansprechbar.

12 Anhang

12.1 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>KFU A2-/A4- 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	

12.2 Statuswort (Status Word) Überblick

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

Bit	<i>KFU A2-/A4- 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

12.3 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 die Feldbus-Kommunikation aktiviert. Die Warnmeldungen erfolgen bitcodiert gemäß folgendem Schema über den Parameter *Warnungen 270*.

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

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

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 MFI1A
12	0x1000	Warnung Analogeingang MFI2A
13	0x2000	Warnung Systembus
14	0x4000	Warnung Udc
15	0x8000	Warnung <i>Warnungen Applikation 273</i>



Die Bedeutungen der einzelnen Warnungen sind in der Betriebsanleitung detailliert beschrieben.

12.4 Warnmeldungen Applikation

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

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



Die Applikations-Warnungen sind in der Betriebsanleitung detailliert beschrieben.

12.5 Fehlermeldungen

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

Kommunikationsfehler		
Schlüssel	Bedeutung	
F27	14	Communication loss to PLC*
	50	PNIO Configuration Error (falsche Konfiguration der zyklischen Datenobjekte PZD)

* Diese Meldung erscheint nur, wenn *Bus Stoerverhalten 388* ≠ 0.

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.

Index

A		M	
Alarmmeldungen	26	Montage	
Allgemeines zur Dokumentation	5	Kommunikationsmodul.....	22
Antwortkennung.....	32	N	
Applikations-Warnungen	62	Normierung	43
Aufstellung.....	14	P	
Auftragskennung	32	Parameterliste	58
Ausgangsquellen	42	Parameterzugriff	
Außerbetriebnahme	16	Index-Parameter lesen.....	39
B		Index-Parameter schreiben	38
Bestimmungsgemäße Verwendung	9	Profibus/PROFINET-Referenz.....	55
Bus Störverhalten	27	Prozessdaten	28, 40
C		PZD	40
Control Word		PZD1	
Übersicht.....	60	Remote-Kontakte	47
D		Statemachine	50
Datensatzanzahl	46	PZD2.....	55
Datentyp		R	
Boolean	40	RUN-LED.....	24
Drehmoment	41	S	
Long	41	Schnellhalt	54
Prozent.....	41	Sequenz-Beispiel.....	57
Strom.....	41	Sicherheit	
Wort	41	Allgemein.....	8
Demontage		Statemachine	
Kommunikationsmodul	23	Geräte-Steuerung	50
E		Status word	
Eingangsquellen	42	Übersicht	60
Elektrischer Anschluss.....	14	Statuswort	
F		Übersicht	60
Fehlermeldungen	33, 62	Steckerbelegung	24
Fehlermeldungen quittieren	45	Steuerung	
G		Kontakte	47
Gewährleistung und Haftung	6	Remote-Kontakte	47
I		Steuerwort	
Inbetriebnahme	19	Übersicht	60
Index-Parameter	38	T	
Lesen	39	Transport	14
Schreiben	38	U	
Initialisierungszeit	18	Übergang 5 der Statemachine	54
IP-Adresse	25	Urheberrecht	7
K		USB	21
Kommunikationskanal.....	31	V	
Konfigurationen.....	18	VPlus	21
L		W	
Lagerung	14	Warnmeldungen	61
Local/Remote.....	46	Warnmeldungen Applikation	62
		Wartung.....	16