

ACTIVE CUBE

Erweiterungsmodul EM-ABS-01
Frequenzumrichter 230 V / 400 V



INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeines zur Dokumentation	6
1.1	Anleitungen	6
1.2	Gewährleistung und Haftung	6
1.3	Piktogramme und Warnsymbole	7
2	Grundlegende Sicherheits- und Anwenderhinweise	8
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	8
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
2.3	Missbräuchliche Verwendung	8
2.4	Transport und Lagerung	9
2.5	Handhabung und Aufstellung	9
2.6	Elektrische Installation	9
2.7	Betriebshinweise	10
2.8	Wartung und Instandhaltung	10
2.9	Endgültige Außerbetriebnahme	11
3	Einleitung	12
3.1	Einschränkungen für den Betrieb der Standard-Funktionen	13
3.2	Verwendungsmöglichkeiten der Geber	13
3.2.1	Asynchronmotor	13
3.2.2	Synchronmotor	14
4	Technische Daten	15
5	Installation des Erweiterungsmoduls	17
5.1	Allgemeines	17
5.2	Mechanische Installation	17
5.3	Elektrische Installation	19
5.3.1	Blockschaltbild	19
5.3.2	Steuerklemmen	21
5.3.3	Spannungsversorgung	28
6	Inbetriebnahme Geber	32
6.1	Allgemeine Hinweise	32
6.2	SinCos Geber	33
6.3	Hiperface Geber	34
6.4	EnDat 2.1 Geber	36
6.5	SSI-Geber	37
6.6	Inbetriebnahme Lineargeber	39
6.6.1	Überprüfung der Einstellungen	44
6.6.2	Zählrichtung initialisieren	45
6.6.3	Nullpunkt initialisieren	46
7	Systembus-Schnittstelle	47
7.1	Busabschluss	47
7.2	Leitung	47
7.3	Steuerklemme X410B	47
7.4	Baudrateneinstellung/Leitungslängen	48
7.5	Einstellung Knotenadresse	48
7.6	Funktionaler Überblick	49

7.7	Netzwerkmanagement	50
7.7.1	SDO-Kanäle (Parameterdaten)	50
7.7.2	PDO-Kanäle (Prozessdaten).....	51
7.8	Master-Funktionalität	51
7.8.1	Boot-Up-Sequenz steuern, Netzwerkmanagement	51
7.8.2	SYNC-Telegramm, Erzeugung.....	53
7.8.3	Emergency-Message, Reaktion	53
7.8.4	Client-SDO (Systembus-Master).....	54
7.9	Slave-Funktionalität	55
7.9.1	Boot-Up-Sequenz, Netzwerkmanagement	55
7.9.2	SYNC-Telegramm bearbeiten.....	56
7.9.3	OS Synchronisation.....	57
7.9.4	Emergency-Message, Störungsabschaltung	59
7.9.5	Server-SDO1/SDO2	60
7.10	Kommunikationskanäle, SDO1/SDO2	61
7.10.1	SDO-Telegramm (SDO1/SDO2)	61
7.10.2	Kommunikation über Feldbusanschaltung (SDO1).....	63
7.11	Prozessdatenkanäle, PDO	66
7.11.1	Identifiervergabe Prozessdatenkanal.....	66
7.11.2	Betriebsarten Prozessdatenkanal	67
7.11.3	Timeoutüberwachung Prozessdatenkanal	67
7.11.4	Kommunikationsbeziehungen der Prozessdatenkanäle	68
7.11.5	Virtuelle Verknüpfungen.....	69
7.12	Kontrollparameter	75
7.13	Handhabung der Parameter des Systembus	76
7.14	Hilfsmittel	77
7.14.1	Definition der Kommunikationsbeziehungen	78
7.14.2	Erstellung der virtuellen Verknüpfungen.....	79
7.14.3	Kapazitätsplanung des Systembus	80
8	Steuereingänge und -ausgänge	82
8.1	Analogeingang EM-S1INA	82
8.1.1	Allgemeines	82
8.1.2	Kennlinie.....	82
8.1.3	Betriebsarten	82
8.1.4	Skalierung.....	86
8.1.5	Toleranzband und Hysterese	86
8.1.6	Stör- und Warnverhalten.....	87
8.1.7	Abgleich.....	88
8.1.8	Filterzeitkonstante	89
8.2	Digitalausgänge EM-S1OUTD und EM-S2OUTD	89
8.2.1	Allgemeines	89
8.2.2	Betriebsarten	89
8.2.3	Folgefrequenzausgang über EM-S1OUTD und EM-S2OUTD	90
8.3	Digitaleingänge EM-SxIND	90
8.3.1	Festsollwerte und Festwertumschaltung	90
8.4	Gebereingang EM-ABS-01	91
8.4.1	Strichzahl.....	91
8.4.2	Spursignale	92
8.4.3	Spannungsversorgung	94
8.4.4	Versorgungsspannung	96
8.4.5	Drehzahlfilter	97
8.4.6	Offset	98

8.4.7	Bits/Turn.....	100
8.4.8	Bits Multiturn.....	101
8.4.9	SSI: Fehler/Zusatzbits.....	101
8.4.10	SSI: Abtastintervall.....	103
8.4.11	Getriebefaktor Drehgeber 2.....	104
8.4.12	Hinweise zu drehzahlgeregelten Konfigurationen („Nicht x40“).....	105
8.4.13	Hinweise zur Positionierung (Konfiguration x40).....	105
8.4.14	Warnung Dig. Encoder.....	107
8.4.15	Drehzahlwertquelle.....	108
8.4.16	Positionsistwertquelle.....	108
8.5	Frequenz- und Prozentsollwertkanal.....	109
8.6	Istwertanzeige.....	109
8.6.1	Absolutwertgeber Rohdaten.....	109
8.6.2	Lageistwert.....	110
8.7	Status der Digitalsignale.....	110
8.8	Motortemperatur.....	111
9	Parameterliste.....	112
9.1	Istwertmenü (VAL).....	112
9.2	Parametermenü (PARA).....	112
10	Anhang.....	115
10.1	Empfohlene Einstellungen von Gebern.....	115
10.1.1	SinCos-Geber:.....	115
10.1.2	Hiperface-Geber:.....	115
10.1.3	EnDat2.1-Geber:.....	116
10.1.4	SSI-Geber, rotatorisch:.....	116
10.1.5	SSI-Geber, Lineargeber:.....	116
10.2	Kompatibilitätsliste.....	117
10.2.1	Modul-Firmware 1.0.1.0.....	117
10.2.2	Modul-Firmware 2.0.1.0.....	117
10.3	Fehlermeldungen.....	118

1 Allgemeines zur Dokumentation

Die vorliegende Betriebsanleitung des Erweiterungsmoduls EM-ABS-01 ergänzt die Betriebsanleitung für die Frequenzumrichter der Gerätereihen ACU.

1.1 Anleitungen

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

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.



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

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

Die vorliegende Anleitung wurde in deutscher Sprache erstellt. Andere Sprachversionen sind übersetzt.

1.2 Gewährleistung und Haftung

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




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

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

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

1.3 Piktogramme und Warnsymbole

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 Grundlegende Sicherheits- und Anwenderhinweise

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise



WARNUNG

Frequenzumrichter führen während des Betriebes ihrer Schutzart entsprechend hohe Spannungen, treiben bewegliche Teile an und besitzen heiße Oberflächen. Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.

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

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

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

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

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

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

Die Anleitung muss vor Arbeiten am Gerät aufmerksam gelesen und verstanden worden sein.

2.3 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.

2.4 Transport und Lagerung

- Den Transport und die Lagerung sachgemäß in der Originalverpackung durchführen.
- Nur in trockenen, staub- und nässegeschützten Räumen, mit geringen Temperaturschwankungen lagern. Die 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.

2.5 Handhabung und Aufstellung

WARNUNG



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

- Den Frequenzumrichter nach der Dokumentation, den Vorschriften und Normen verwenden.
- Sorgfältig handhaben und mechanische Überlastung vermeiden.
- Keine Bauelemente verbiegen oder Isolationsabstände ändern.
- Keine elektronischen Bauelemente und Kontakte berühren. Die Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Handhabung beschädigt werden können. Bei Betrieb von beschädigten oder zerstörten Bauelementen ist die Einhaltung angewandter Normen nicht gewährleistet.
- Das Entfernen von Plomben am Gehäuse kann die Ansprüche auf Gewährleistung beeinträchtigen.
- Warningschilder am Gerät nicht entfernen.

2.6 Elektrische Installation

WARNUNG



- Vor Montage- und Anschlussarbeiten den Frequenzumrichter spannungslos schalten. Die Spannungsfreiheit prüfen.
- Spannungsführende Anschlüsse nicht berühren, da die Kondensatoren aufgeladen sein können.
- Die Hinweise in der Betriebsanleitung und die Kennzeichnung des Frequenzumrichters beachten.
- Die Sicherheitsregeln für das Arbeiten an elektrischen Anlagen einhalten.

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

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

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

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

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

Keine kapazitiven Lasten anschließen.

2.7 Betriebshinweise

WARNUNG



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

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

- Ist eine Gefährdung von Personen möglich, muss eine externe Schaltung installiert werden, die ein Wiederanlaufen verhindert.
- Vor der Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs alle Abdeckungen anbringen und die Klemmen überprüfen. Zusätzliche Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß DIN EN 60204 und den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen kontrollieren (z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw.).
- Während des Betriebes dürfen keine Anschlüsse vorgenommen werden.

Betrieb mit Fremdprodukten

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

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

Die Verwendung des Gerätes mit Fremdprodukten erfolgt auf eigenes Risiko.

2.8 Wartung und Instandhaltung

WARNUNG



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

- Schutzeinrichtungen regelmäßig überprüfen.
- Reparaturen müssen von qualifizierten Elektrofachkräften durchgeführt werden.

2.9 Endgültige Außerbetriebnahme

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

Anforderungen zur Entsorgung gemäß europäischer WEEE-Richtlinie

Das Produkt ist mit dem nachstehenden WEEE-Symbol gekennzeichnet.

Dieses Produkt darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Benutzer, die für die Entsorgung verantwortlich sind, müssen sicherstellen, dass die Entsorgung, soweit erforderlich, gemäß den Bestimmungen der Europäischen Richtlinie 2012/19/EU sowie geltenden nationalen Umsetzungsregeln erfolgt. Entsorgung des Produkts auch gemäß weiteren im Land geltenden Bestimmungen durchführen.



3 Einleitung

Das vorliegende Dokument beschreibt die Möglichkeiten und Eigenschaften des Erweiterungsmoduls EM-ABS-01 für die Frequenzumrichter der Gerätereihe ACU.



Dieses Dokument beschreibt ausschließlich das Erweiterungsmodul EM-ABS-01. Es ist nicht als Grundlageninformation zum Betrieb der Frequenzumrichter der Gerätereihe ACU zu verstehen.

HINWEIS

Das Erweiterungsmodul EM-ABS-01 kann nur bei Frequenzumrichtern der Gerätereihe ACU verwendet werden. Für die Gerätereihe ACT ist dieses Erweiterungsmodul **nicht** geeignet.

Das Erweiterungsmodul EM-ABS-01 ist eine optionale Hardwarekomponente zur Erweiterung der Funktionalität des Frequenzumrichters. Es ermöglicht den Datenaustausch innerhalb eines Netzwerks und zwischen den direkt angeschlossenen Komponenten wie Steuer- und Regelungsgliedern.

An das Erweiterungsmodul EM-ABS-01 kann ein Absolutwertgeber oder ein SinCos-Geber und eine externe DC 24 V Spannungsquelle angeschlossen werden. Die angeschlossene Spannungsquelle kann den Geber mit Spannung versorgen. Dazu muss die Geber-Spannungsversorgung über einen Parameter auf „Über X410A“ eingestellt werden (Parameter *Spgs.-Versorgung* **1186**, siehe Kapitel 8.4.3 Spannungsversorgung). Der Spannungswert für die Geberversorgung ist über einen Parameter einstellbar (Parameter *Versorgungsspannung* **1187**, siehe Kapitel 8.4.4 „Versorgungsspannung“). Der Spannungswert kann über eine Messleitung (häufig als „Sense“-Leitung bezeichnet) geregelt werden.

Das Erweiterungsmodul EM-ABS-01 erweitert die Funktionalität der Frequenzumrichter der Gerätereihe ACU um folgende Funktionen:

- Systembus CAN
(Can-Schnittstelle ISO-DIS 11898, CAN High Speed, max. 1 MBit/s).
Siehe Kapitel 7 „Systembus-Schnittstelle“.
- Analogeingang DC -10...+10 V oder DC 0...+10 V.
Siehe Kapitel 8.1 „Analogeingang EM-S1INA“.
- Geber-Schnittstelle inklusive PTC-Auswertung über HD-Sub-D-Buchse.
Unterstützte Gebertypen:
 - SinCos (optional mit Kommutierungsspuren für Synchronmotoren)
 - EnDat 2.1 (Gebertyp mit SinCos Spur notwendig)
 - Hiperface
 - In Vorbereitung: SSI-Geber (optional mit TTL [RS-422]- oder SinCos-Spur)Siehe Kapitel 8.4 „Gebereingang EM“.
- Drei Digitaleingänge.
Siehe Kapitel 8.3 „Digitaleingänge EM-SxIND“.
- Zwei Digitalausgänge, auch verwendbar als Folgefrequenz Ausgang.
Siehe Kapitel 8.2 „Digitalausgänge EM-S1OUTD und EM-S2OUTD“.
- Einstellbarer Spannungsausgang für Geberversorgung.
Siehe Kapitel 8.4.3 „Spannungsversorgung“ und 8.4.4 „Versorgungsspannung“.
- Spannungseingang DC 24 V für den Anschluss einer externen Spannungsversorgung.
Über diese kann ein angeschlossener Geber mit Spannung versorgt werden.
Siehe Kapitel 5.3.3 „Spannungsversorgung“ 8.4.3 „Spannungsversorgung“.

HINWEIS

Je nach eingesetztem Motortyp und Gebertyp ergeben sich Einschränkungen für die Verwendbarkeit in den Anwendungen. Siehe Kapitel 3.2 „Verwendungsmöglichkeiten der Geber“.

HINWEIS

Das Erweiterungsmodul EM-ABS-01 ist dem Frequenzumrichter als separate Komponente beigelegt und muss vom Anwender montiert werden. Dies ist im Kapitel 5.2 „Mechanische Installation“ beschrieben.

Durch den modularen Aufbau der Frequenzumrichter der Gerätereihe ACU kann das Erweiterungsmodul einfach durch Aufstecken werkzeugfrei montiert werden.

VORSICHT



Die Montage vor der Inbetriebnahme des Frequenzumrichters und nur im spannungsfreien Zustand durchführen.

Die steckbaren Anschlussklemmen des Erweiterungsmoduls ermöglichen die funktionssichere und wirtschaftliche Gesamtmontage.

HINWEIS

Kapitel 10.2 enthält eine Kompatibilitätsliste des EM-ABS-01 Moduls in Kombination mit den ACU Frequenzumrichter Firmware-Versionen.

3.1 Einschränkungen für den Betrieb der Standard-Funktionen

HINWEIS

Bei Verwendung eines EM-ABS-01 Moduls mit einem ACU-Gerät können folgende Funktionen des Grundgerätes nicht mehr verwendet werden:

- Folgefrequenzbetrieb über MFO1 des Grundgerätes.

Stattdessen kann der Folgefrequenzbetrieb über Digitalausgänge des EM-ABS-01 Moduls realisiert werden.

- Folgefrequenzbetrieb (auch PWM-Frequenzeingang) über Digitaleingänge des Grundgerätes

Stattdessen kann der Drehgeber 1 Eingang des Grundgerätes verwendet werden.

3.2 Verwendungsmöglichkeiten der Geber

Je nach eingesetztem Motortyp und Gebertyp ergeben sich Einschränkungen für die Verwendbarkeit in den Anwendungen. Die folgenden Abschnitte beschreiben die möglichen Anwendungen.

HINWEIS

Das EM-ABS-01 Modul unterstützt bei EnDat 2.1 Gebern die Baudrate von 100 kBit/s. Andere Baudraten werden nicht unterstützt.

3.2.1 Asynchronmotor

- SinCos,
- Hiperface,

- **EnDat 2.1 mit SinCos Spur,**
- **SSI mit Inkrementalspur (TTL [RS-422] oder SinCos)**

können am Asynchronmotor betrieben werden als:

- Motorgeber für Drehzahlrückführung (z.B. Konfiguration 210)
- Motorgeber für Drehzahlrückführung und gleichzeitiger Positionsrückführung in nicht-schlupfbehäfteten Systemen (z.B. Konfiguration 240)
- Applikationsgeber für Positionsrückführung bei gleichzeitiger Drehzahlrückführung entweder über Motormodell (geberlos z.B. Konfiguration 440) oder über HTL-Geber (über Klemmen am ACU-Grundgerät z.B. Konfiguration 240).

SSI-Geber ohne Inkrementalspur

können am Asynchronmotor betrieben werden als:

- Applikationsgeber für Positionsrückführung bei Drehzahlrückführung entweder über Motormodell (geberlos z.B. Konfiguration 440) oder über HTL-Geber (über Klemmen am ACU-Grundgerät z.B. Konfiguration 240).

EnDat 2.1 ohne SinCos Spur können nicht betrieben werden.

3.2.2 Synchronmotor

- **SinCos mit Kommutierungsspuren,**
- **Hiperface,**
- **EnDat 2.1 mit SinCos Spur,**
- **SSI mit Inkrementalspur (TTL [RS-422] oder SinCos)**

können am Synchronmotor betrieben werden als:

- Motorgeber für Drehzahlrückführung (z.B. Konfiguration 510).
- Motorgeber für Drehzahlrückführung und gleichzeitiger Positionsrückführung in nicht-schlupfbehäfteten Systemen (z.B. Konfiguration 540).
- Applikationsgeber für Positionsrückführung bei gleichzeitiger Drehzahlrückführung über Motormodell (geberlos z.B. Konfiguration 640).
- **SinCos ohne Kommutierungsspur,**
- **SSI-Geber ohne Inkrementalspur**

können am Synchronmotor betrieben werden als:

- Applikationsgeber für Positionsrückführung bei gleichzeitiger Drehzahlrückführung über Motormodell (geberlos z.B. Konfiguration 640) .

EnDat 2.1 ohne SinCos Spur

können nicht betrieben werden.

4 Technische Daten

Bei der Verwendung des Erweiterungsmoduls EM-ABS-01 müssen die technischen Daten des Frequenzumrichters beachtet werden.

Steuerklemme X410A		Steuerklemme X410B	
X410A.1	Spannungseingang DC 24 V	X410B.1	Masse
X410A.2	Masse DC 24 V	X410B.2	Digitaleingang EM-S1IND ¹⁾
X410A.3	Digitalausgang EM-S1OUTD ^{1), 2)}	X410B.3	Digitaleingang EM-S2IND ¹⁾
X410A.4	Digitalausgang EM-S2OUTD ^{1), 2)}	X410B.4	Digitaleingang EM-S3IND ¹⁾
X410A.5	Spannungsausgang DC 5...12 V ³⁾	X410B.5	Systembus, CAN-Low
X410A.6	Analogeingang EM-S1INA ¹⁾	X410B.6	Systembus, CAN-High
X410A.7	Masse DC 10 V	X410B.7	Masse

¹⁾ Die Steuerelektronik kann frei parametrisiert werden.

²⁾ Kann als Folgefrequenz Ausgang verwendet werden. Der Folgefrequenz Ausgang ist im Bereich -5 V ... +10 V fremdspannungsfest.

³⁾ Die maximal zur Verfügung stehende Leistung wird durch die weiteren Steuerausgänge des Frequenzumrichters und Erweiterungsmoduls reduziert.

VORSICHT



Der Eingang für die externe DC 24 V Spannungsversorgung ist fremdspannungsfest bis DC 30 V. Höhere Spannungspegel vermeiden. Höhere Spannungspegel können das Modul zerstören.

VORSICHT



Der Spannungsausgang an der Klemme X410A.5 darf maximal mit einer Leistung von 2 Watt belastet werden. Eine höhere Belastung kann Bauelemente des Moduls beschädigen.

Geber- und PTC-Eingang X412 (HD-Sub-D)

Geber-Eingang:	PTC-Eingang
Innenwiderstand <100 Ω	Auslösewiderstand = 2,4 kΩ nach DIN 44081
A/B- und C/D-Spur: sinusförmiges Differenzsignal 0,6...1,2 Vss	Hysterese = 1,3 kΩ
R-Spur: Differenzsignal 0,2...1,7 Vss	Kaltleiter bzw. Bimetall-Temperaturfühler (Öffner)
Clock und Data (alternativ zur C/D Spur) Signal: V = DC 2,5 V ±0,5 V	
Spannungsversorgung Geber: V _{ENC} -Spur: Versorgung DC 5...12 V V _{ENC,sense} -Spur: Geber-Sensorleitung	

VORSICHT



Der PTC-Eingang ist nicht isoliert. Es dürfen nur PTC's angeschlossen werden, die über eine sichere Trennung zur Motorwicklung nach EN61800-5-1 verfügen.



BONFIGLIOLI Servomotoren der Typen BMD, BCR und BTM sind mit einer sicheren Trennung zur Motorwicklung ausgeführt.



DER HERSTELLER empfiehlt den Anschluss einer externen Spannungsversorgung an den Spannungseingang der Steuerklemme. Diese Hilfsspannung ermöglicht die Spannungsversorgung eines Gebers über den Spannungsausgang der Steuerklemme. Die Herstellerangaben zur Leistungsaufnahme des Gebers beachten.

Technische Daten der Steuerklemmen

Digitaleingänge (X410B.2) ... (X210B.4):

Low Signal: DC 0 V ... 3 V, High Signal: DC 12 V ... 30 V, Eingangswiderstand: 2,3 k Ω , SPS kompatibel

Ansprechzeit: 1 ms in Konfigurationen x40 („Positionierung“)

4 ms in allen anderen Konfigurationen

Frequenzsignal: DC 0 ... 30 V, 10 mA bei DC 24 V, $f_{\max} = 150$ kHz

Digitalausgänge (X410A.3), (X410A.4):

Low Signal: DC 0 V ... 3 V,

High Signal: DC 12 V ... 30 V, Ausgangsstrom: 40 mA, SPS-kompatibel,

Folgefrequenz Ausgang: Frequenzsignal, $F_{\max} = 150$ kHz, überlast- und kurzschlussfest, $I_{\max} = \pm 60$ mA bei min. zulässigem Leitungsabschluss 150 Ω , gemäß Spezifikation EIA485

Analogeingang (X410A.6):

Analogsignal: Eingangsspannung: DC -10 V ... 10 V / DC 0 V ... 10 V ($R_i = 100$ k Ω),

Auflösung 13 Bit

Spannungsausgang DC 5 ... 12 V für Geberversorgung (X410A.5):

$P_{\max} = 2$ W. Abhängig von der Last an den Digitalausgängen des Frequenzumrichters und Erweiterungsmoduls kann dieser Wert niedriger ausfallen.

Spannungseingang DC 24 V für externe Spannungsversorgung (X410A.1)

Eingangsspannungsbereich: DC 24 V $\pm 10\%$, $U_{\max} =$ DC 30 V,

Eingangsnennstrom: max. DC 1,0 A (typisch DC 0,45 A),

Einschaltspitzenstrom: typisch: < DC 20 A,

Externe Absicherung: handelsübliche Leitungsschutzelemente für Nennstrom, Charakteristik: träge,

Sicherheit: Sicherheitskleinspannungskreis (en: Safety Extra Low Voltage, SELV) nach EN 61800-5-1

Leitungsquerschnitt:

Die Steuerklemmen sind geeignet für Querschnitte:

Mit Aderendhülse: 0,25...1,0 mm²

Ohne Aderendhülse: 0,14...1,5 mm²

5 Installation des Erweiterungsmoduls

5.1 Allgemeines

Die mechanische und elektrische Installation des Erweiterungsmoduls EM-ABS-01 muss von qualifiziertem Personal gemäß den allgemeinen und regionalen Sicherheits- und Installationsvorschriften ausgeführt werden. Ein sicherer Betrieb des Frequenzumrichters setzt voraus, dass die Dokumentation und die Gerätespezifikation bei der Installation und Inbetriebnahme beachtet werden. Liegen besondere Anwendungsbereiche vor, so müssen ggf. noch weitere Vorschriften und Richtlinien beachtet werden.

Die Frequenzumrichter sind entsprechend den Anforderungen und Grenzwerten der Produktnorm EN 61800-3 mit einer Störfestigkeit (EMI) für den Betrieb in industriellen Anwendungen ausgelegt. Die elektromagnetische Störbeeinflussung ist durch eine fachgerechte Installation und Beachtung der spezifischen Produkthinweise zu vermeiden.

Weitergehende Hinweise dazu können dem Kapitel „Elektrische Installation“ in der Betriebsanleitung des Frequenzumrichters entnommen werden.



VORSICHT

Sämtliche Anschlussklemmen, an denen gefährliche Spannungen anliegen können (wie z. B. Klemmen zum Anschluss des Motors, Netzspannungsklemmen, Klemmen zum Anschluss von Sicherungen usw.) müssen in der Endinstallation vor direkter Berührung geschützt angeordnet sein.

5.2 Mechanische Installation



WARNUNG

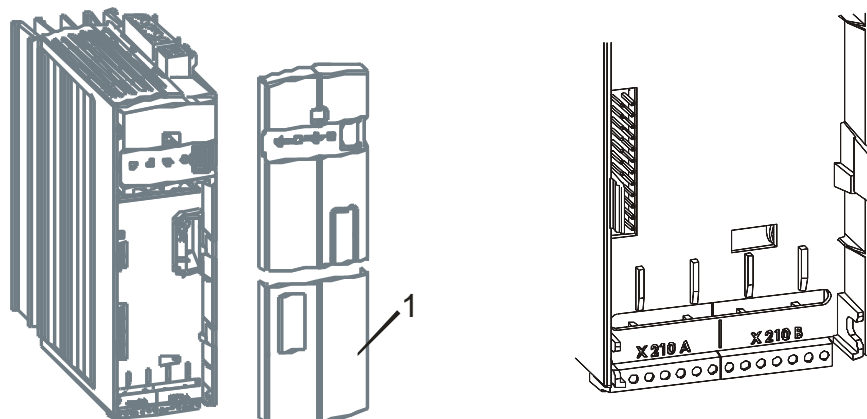
Bei Nichtbeachten der folgenden Anweisungen besteht unmittelbare Gefahr mit den möglichen Folgen Tod oder schwere Verletzung durch elektrischen Strom. Des Weiteren kann das Nichtbeachten zur Zerstörung des Frequenzumrichters und/oder des Erweiterungsmoduls führen.

- Den Frequenzumrichter vor der Montage oder Demontage des Erweiterungsmoduls EM-ABS-01 spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Die Spannungsfreiheit überprüfen.

Das Erweiterungsmodul EM-ABS-01 wird in einem Gehäuse für die Montage auf dem unteren Steckplatz des Frequenzumrichters geliefert.

- Die untere Abdeckung (1) des Frequenzumrichters entfernen.

Der Steckplatz für das Erweiterungsmodul EM-ABS-01 wird zugänglich.



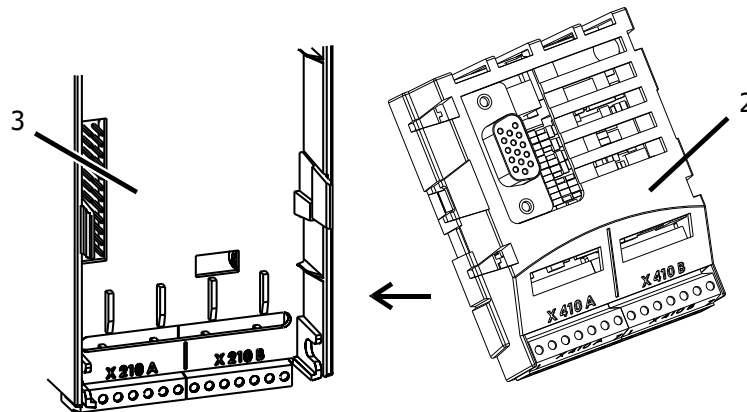
VORSICHT



Gefahr der Zerstörung des Frequenzumrichters und/oder des Kommunikationsmoduls

- Das Erweiterungsmodul EM-ABS-01 (2) ist in einem Gehäuse vormontiert. Die auf der Rückseite sichtbare Leiterkarte nicht berühren, da die Bauteile beschädigt werden können.

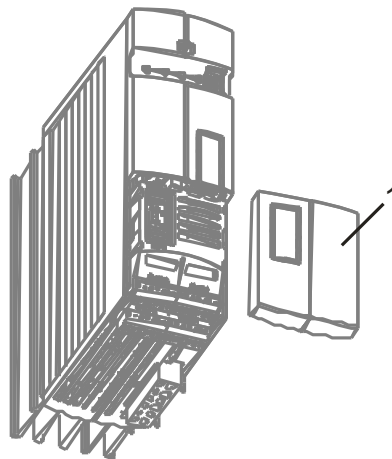
- Das Erweiterungsmodul EM-ABS-01 (2) auf den Steckplatz (3) aufstecken.



- Die untere Abdeckung (1) wieder aufsetzen.

Die Montage ist abgeschlossen.

Nach Einschalten der Versorgungsspannung des Frequenzumrichters ist das Erweiterungsmodul EM-ABS-01 betriebsbereit.



5.3 Elektrische Installation



WARNUNG

Bei Nichtbeachten der folgenden Anweisungen besteht unmittelbare Gefahr mit den möglichen Folgen Tod oder schwere Verletzung durch elektrischen Strom. Des Weiteren kann das Nichtbeachten zur Zerstörung des Frequenzumrichters und/oder des Erweiterungsmoduls führen.

- Den Frequenzumrichter vor der Montage oder Demontage des Erweiterungsmoduls EM-ABS-01 spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Die Spannungsfreiheit überprüfen.



WARNUNG

Die Netz-, Gleichspannungs- und Motorklemmen können nach der Freischaltung des Frequenzumrichters gefährliche Spannungen führen. Erst nach einer Wartezeit von einigen Minuten, bis die Zwischenkreiskondensatoren entladen sind, darf am Gerät gearbeitet werden.

5.3.1 Blockschaltbild

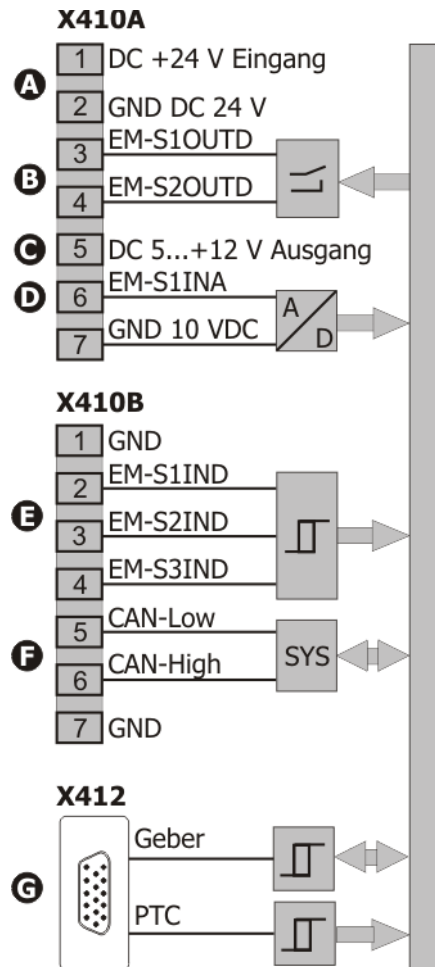


WARNUNG

Unerwartete Signalzustände

Bei Zurücksetzen des EM-ABS-Moduls werden die Digitalausgänge EM-S1OUTD, EM-S2OUTD auf **high** gesetzt. Sind die Ausgänge in sicherheitsrelevanten Funktionen integriert, kann dies zu unerwartetem und gefährlichen Systemverhalten führen.

- Die Digitalausgänge EM-S1OUTD, EM-S2OUTD dürfen nicht in sicherheitsrelevanten Funktionen eingesetzt werden.
- Sicherheitsrelevante Funktionen müssen durch weitere Sicherheitsmechanismen gesichert werden.
- Die Firmwareeinstellungen des Moduls vor Inbetriebnahme überprüfen.



HINWEIS

Der Eingang für die externe DC 24 V Spannungsversorgung ist fremdspannungsfest bis DC 30 V. Höhere Spannungspegel vermeiden. Höhere Spannungspegel können das Modul zerstören.

Ⓐ Spannungseingang, Anschluss für externe Spannungsversorgung des Gebers

Eingangsspannungsbereich: DC 24 V $\pm 10\%$, $U_{\max} = \text{DC } 30 \text{ V}$,

Eingangsnennstrom: max. DC 1,0 A (typisch DC 0,45 A),

Einschaltspitzenstrom: typisch: < DC 20 A,

Externe Absicherung: handelsübliche Leitungsschutzelemente für Nennstrom, Charakteristik: träge,

Sicherheit: Sicherheitskleinspannungskreis (en: Safety Extra Low Voltage, SELV) nach EN 61800-5-1

Ⓑ Digitalausgänge EM-S1OUTD, EM-S2OUTD

Digitalsignal, DC 24 V, $I_{\max} = 40 \text{ mA}$, SPS-kompatibel, überlast- und kurzschlussfest

Ⓒ Spannungsausgang für Geberversorgung

DC 5 V ... 12 V, entsprechend der Einstellung des Parameters *Versorgungsspannung* **1187** (Werkseinstellung DC 5,0 V), $P_{\max} = 2 \text{ W}$

HINWEIS

Der Spannungsausgang an der Klemme X410A.5 darf maximal mit einer Leistung von 2 Watt belastet werden. Eine höhere Belastung kann Bauelemente des Moduls beschädigen.

ⓐAnalogeingang EM-S1INA

Analogsignal, Auflösung 13 Bit, $U_{\max} = DC \pm 10 \text{ V}$ ($R_i = 100 \text{ k}\Omega$)

ⓑDigitaleingänge EM-S1IND ... EM-S3IND

Digitalsignal, Ansprechzeit 1 ms in Konfigurationen x40 („Positionierung“), 4 ms in allen anderen Konfigurationen, $U_{\max} = DC \ 30 \text{ V}$, 10 mA bei DC 24 V, SPS-kompatibel,

Frequenzsignal, DC 0 ... 30 V, 10 mA bei DC 24 V

ⓒKommunikationsschnittstelle Systembus

CAN-Anschaltung des Systembus gemäß ISO-DIS 11898 (CAN High Speed), Busabschluss kann über Schalter aktiviert werden

ⓓEingänge für SinCos-Geber und PTC (15 polige Buchse HD-Sub-D)

Die Geberschnittstelle ist für den Anschluss von handelsüblichen SinCos (optional mit Kommutierungsspuren für Synchronmotoren), EnDat 2.1 (SinCos Spur notwendig), Hiperface und SSI-Gebern (optional mit TTL [RS-422]- oder SinCos-Spur) geeignet.

Abhängig vom Gebertyp werden verschiedene Signale ausgewertet. Auswertbare Signale sind:

- A/B-Spuren bzw. Sin/Cos-Spuren
- C/D-Spuren (Kommutierungsspuren) oder Data/Clock-Spuren (Absolutwertgeber)
- R-Spur (Referenzspur)
- Messleitung zur Überwachung und Regelung der Geber-Versorgungsspannung

Eingang: sinusförmige Inkrementalsignale, Innenwiderstand der Quelle $< 100 \ \Omega$,

A/B- und C/D-Spuren: Gleichanteil $V = DC \ 2,5 \text{ V} \pm 0,5 \text{ V}$, Scheitelwert: 0,6 V,

R-Spur: Gleichanteil $V = DC \ 2,5 \text{ V} \pm 0,5 \text{ V}$, Differenzspannung: 1,8 V.

Die Geber-Versorgungsspannung an den Kontakten X412.6 (V_{Enc}) und X412.15 (0VL) ist über den Parameter *Versorgungsspannung* **1187** im Bereich von DC 5,0 ... 12 V einstellbar. Siehe Kapitel 8.4.4 „Versorgungsspannung“. Belastung mit max 2 W.

PTC-Eingang:

Auslösewiderstand = $2,4 \text{ k}\Omega$ (PTC) nach DIN 44081,

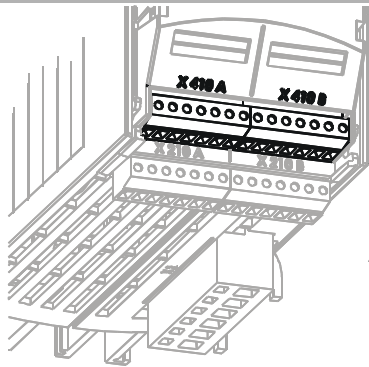
Kaltleiter bzw. Bimetall- Temperaturfühler (Öffner)





- PTC-Widerstände mit sicherer Trennung zur Motorwicklung nach EN 61800-5-1 verwenden.

5.3.2 Steuerklemmen

Die Steuer- und Softwarefunktionalität ist für einen funktionssicheren und wirtschaftlichen Betrieb frei konfigurierbar.

Erweiterungsmodul EM-ABS-01



Wieland DST85 / RM3,5	
	0.14 ... 1.5 mm ² AWG 30 ... 16
	0.14 ... 1.5 mm ² AWG 30 ... 16
	0.25 ... 1.0 mm ² AWG 22 ... 18
	0.25 ... 0.75 mm ² AWG 22 ... 20

0.2 ... 0.3 Nm
1.8 ... 2.7 lb-in

HINWEIS

Die Steuereingänge und Ausgänge müssen **leistungsfähig** angeschlossen und getrennt werden.

HINWEIS

Um elektromagnetische Störungen zu minimieren und eine gute Signalqualität zu erreichen, verbinden Sie den Schirm der Leitung an beiden Enden großflächig und gut leitend mit Erde.

Steuerklemme X410A

Klemme	Beschreibung
1	DC 24 V Spannungseingang
2	Masse (GND) DC 24 V
3	Digitalausgang EM-S1OUTD ¹⁾
4	Digitalausgang EM-S2OUTD ¹⁾
5	DC 5 ... 12 V Spannungsausgang ²⁾
6	Analogeingang EM-S1INA ¹⁾
7	Masse DC 10 V

Steuerklemme X410B

Klemme	Beschreibung
1	Masse (GND)
2	Digitaleingang EM-S1IND ¹⁾
3	Digitaleingang EM-S2IND ¹⁾
4	Digitaleingang EM-S3IND ¹⁾
5	Systembus, CAN-Low
6	Systembus, CAN-High
7	Masse (GND)

¹⁾Die Steuerelektronik kann frei parametrisiert werden.

²⁾Die maximal zur Verfügung stehende Leistung wird durch die weiteren genutzten Steuerausgänge des Frequenzumrichters und Erweiterungsmoduls reduziert. Für ausreichend Leistung eine externe Spannungsquelle am DC 24 V-Spannungseingang anschließen.

Der Spannungswert ist einstellbar über Parameter *Versorgungsspannung* **1187**.

HINWEIS

Der Eingang für die externe DC 24 V Spannungsversorgung ist fremdspannungsfest bis DC 30 V. Höhere Spannungspegel vermeiden. Höhere Spannungspegel können das Modul zerstören.

HINWEIS

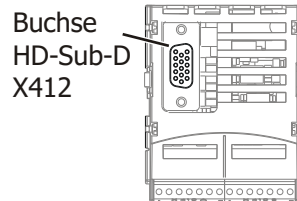
Der Spannungsausgang an der Klemme X410A.5 darf maximal mit einer Leistung von 2 Watt belastet werden. Eine höhere Belastung kann Bauelemente des Moduls beschädigen.

HINWEIS

Bei der Verbindung zwischen zwei und mehr Geräten muss CAN-Low, CAN-High und GND verbunden werden.

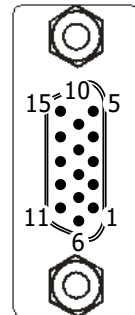
Ohne Systembus-GND Verbindung können Telegrammabbrüche auftreten.

Buchse X412



Geber- und PTC-Eingang X412 (Buchse HD-Sub-D)

Kontakt	Funktion			
	Sin/Cos	Hiperface	EnDat 2.1	SSI
Gehäuse	PE	PE	PE	PE
1	D-		Clock-	Clock-
2	D+		Clock+	Clock+
3	Cos-	Cos-	B- / Cos-	(optional B- / Cos-)
4	Cos+	Cos+	B+ / Cos+	(optional B+ / Cos+)
5	TM _{PTC} -	TM _{PTC} -	TM _{PTC} -	TM _{PTC} -
6	V _{Enc}	V _{Enc}	V _{Enc}	V _{Enc}
7	R-			
8	C-	Data -	Data -	Data -
9	Sin-	Sin-	A- / Sin-	(optional A- / Sin-)
10	TM _{PTC} +	TM _{PTC} +	TM _{PTC} +	TM _{PTC} +
11	V _{Enc,Sense}		V _{Enc,Sense}	V _{Enc,Sense}
12	R+			
13	C+	Data +	Data +	Data +
14	Sin+	Sin+	A+ / Sin+	(optional A+ / Sin+)
15	GND	GND	GND	GND



Neben den dargestellten Bezeichnern werden auch andere Bezeichner verwendet. Vor allem bei Sinus Spuren wird häufig auch die Bezeichnung Sin und SinRef verwendet.

Dabei gilt:

Sin+ = Sin

Sin- = SinRef

Funktion und Signal

Funktion	Signal
Gehäuse	Schirm verbunden mit PE
A+/A- Sin+/Sin- B+/B- Cos+/Cos- C+/C- D+/D-	0,6 V ... 1,2 Vss Inkrementalsignal Bei SSI- Gebern ist die A+/A- und B+/B- Spur optional für TTL [RS-422] oder SinCos Signale geeignet.
R+/R-	DC 0,2 ... 1,7 V Analogsignal
Clock+/Clock-	Clock Signal

Data+/Data-	Data Signal
TM _{PTC} + TM _{PTC} -	Motor PTC
V _{Enc} GND	Geberversorgung (DC 5 ... 12 V) ¹⁾ , Belastbarkeit mit max. 2 W
V _{EncS}	Messleitung zur Überwachung von V _{Enc} ²⁾

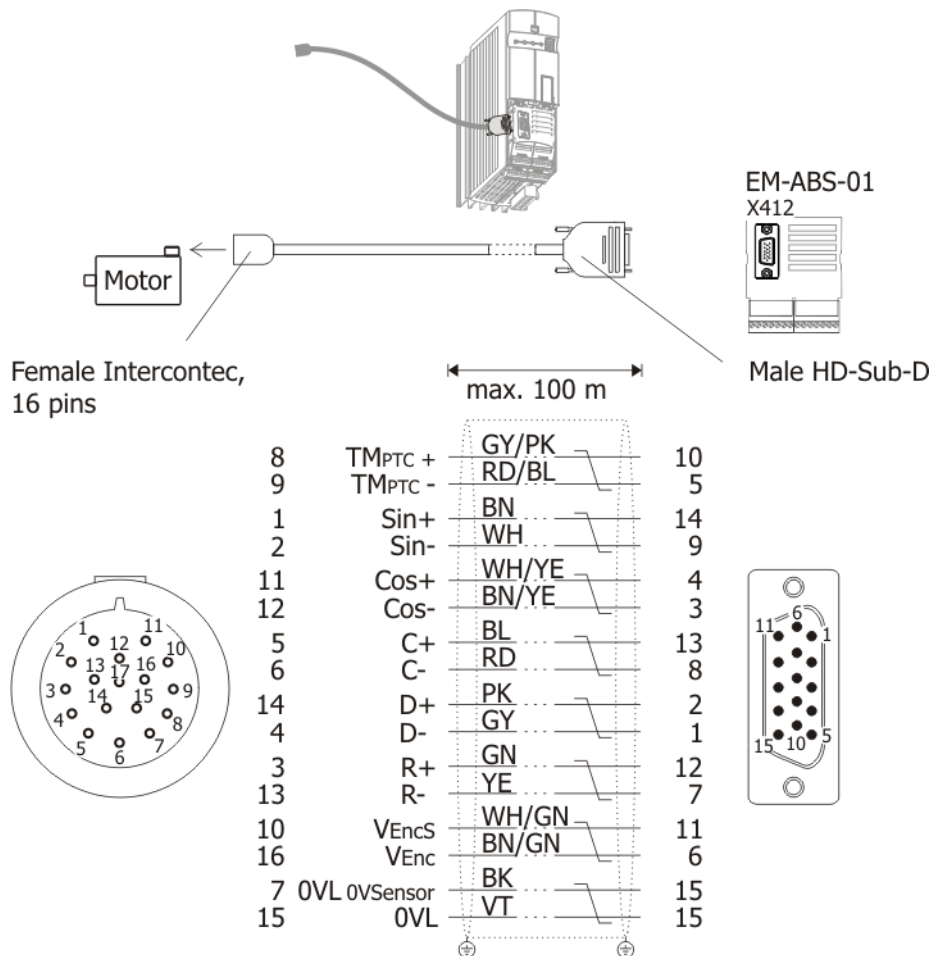
V_{ss}: Spannung Spitze-Spitze

¹⁾Der Spannungswert ist einstellbar über den Parameter *Versorgungsspannung* **1187**. Siehe Kapitel 8.4.4 „Versorgungsspannung“.

²⁾Die Spannungsregelung über die Messleitung kann optional eingeschaltet werden über den Parameter *Spgs.-Versorgung* **1186**. Siehe Kapitel 8.4.3 „Spannungsversorgung“.

5.3.2.1 Kabelkonfektionierung SinCos

Kontaktbelegung BONFIGLIOLI VECTRON konfektioniertes Kabel für Anschluss von SinCos Gebern



BONFIGLIOLI VECTRON konfektioniertes Kabel

Geberkabel	8 verdrehte Doppelleitungen
Querschnitt	0,14 mm ²
Länge	3 m, 5 m oder 10 m



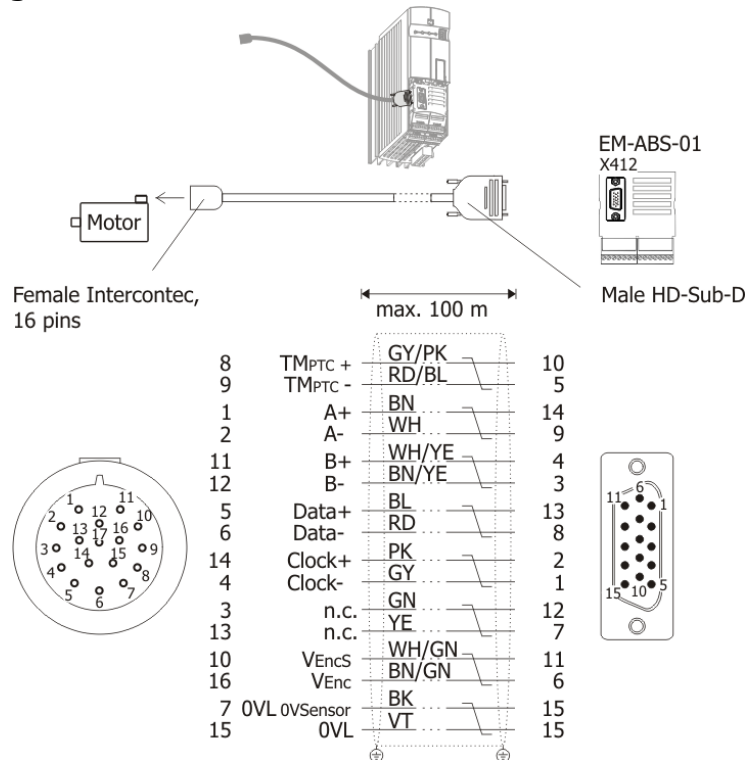
Die konfektionierten Kabel für EnDat 2.1 und SinCos-Geber sind identisch. Zur besseren Lesbarkeit der einzelnen Verbindungen sind die Bezeichnungen für SinCos und EnDat 2.1 jeweils angepasst.

- PTC-Widerstände mit sicherer Trennung zur Motorwicklung nach EN 61800-5-1 verwenden.
- Geschirmte und verdrehte Leitungen verwenden.
- Die Geberleitung räumlich getrennt von der Motorleitung verlegen.

- Den Schirm der Geberleitung beidseitig flächig auflegen.
- DER HERSTELLER empfiehlt, für die Synchronmotoren der Typen BCR und BTM die konfektionierten Leitungen zu verwenden.

5.3.2.2 Kabelkonfektionierung EnDat 2.1 BCR/BTD

Kontaktbelegung vorkonfektioniertes Kabel EnDat 2.1 Geber BCR/BTD



BONFIGLIOLI VECTRON konfektioniertes Kabel

Geberkabel	8 verdrehte Doppelleitungen
Querschnitt	0,14 mm ²
Länge	3 m, 5 m oder 10 m



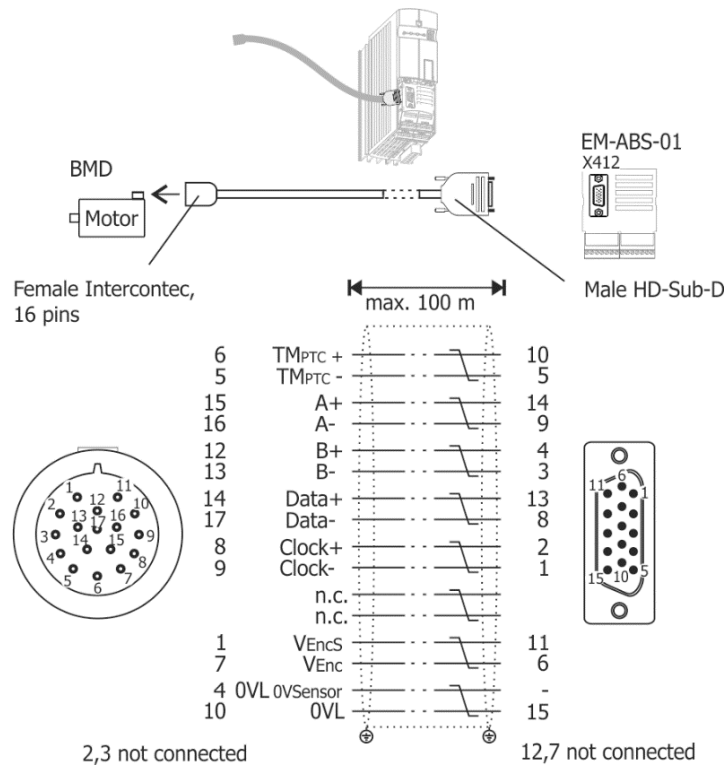
Die konfektionierten Kabel für EnDat 2.1 und SinCos-Geber sind identisch. Zur besseren Lesbarkeit der einzelnen Verbindungen sind die Bezeichnungen für SinCos und EnDat 2.1 jeweils angepasst.

- PTC-Widerstände mit sicherer Trennung zur Motorwicklung nach EN 61800-5-1 verwenden.
- Geschirmte und verdrehte Leitungen verwenden.
- Die Geberleitung räumlich getrennt von der Motorleitung verlegen.
- Den Schirm der Geberleitung beidseitig flächig auflegen.

DER HERSTELLER empfiehlt, für die Synchronmotoren der Typen BCR und BTM die konfektionierten Leitungen zu verwenden.

5.3.2.3 Kabelkonfektionierung EnDat 2.1 BMD

Kontaktbelegung vorkonfektioniertes Kabel EnDat 2.1 Geber BMD



BONFIGLIOLI VECTRON konfektioniertes Kabel

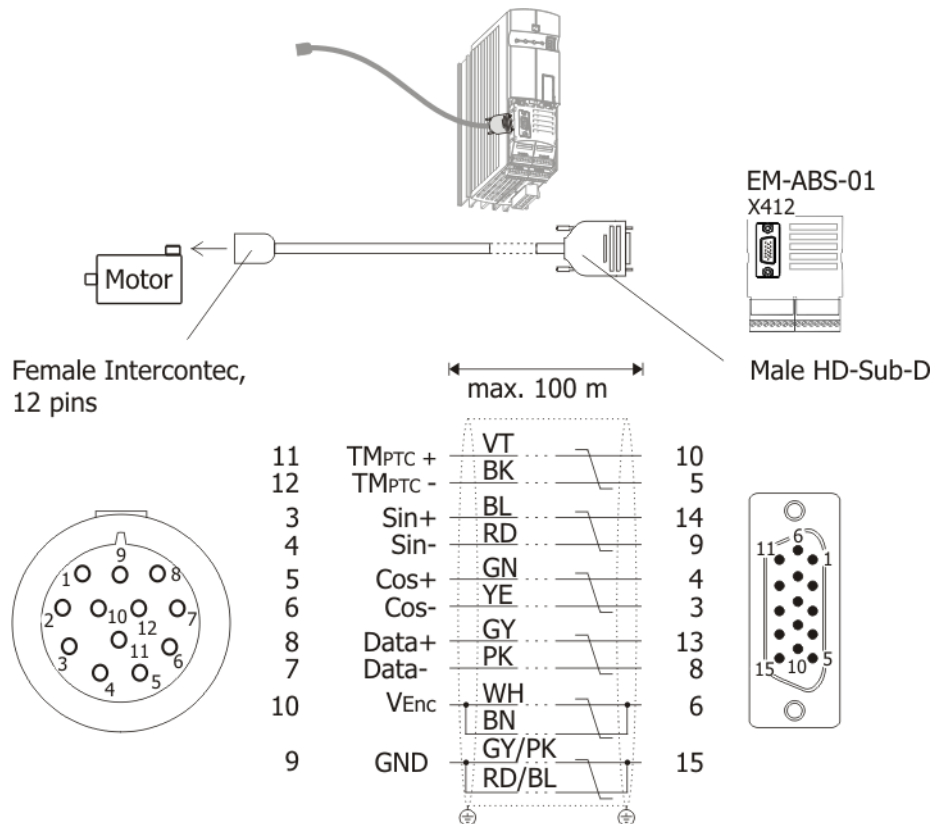
Geberkabel	8 verdrehte Doppelleitungen
Querschnitt	0,14 mm ²
Länge	3 m, 5 m oder 10 m

- PTC-Widerstände mit sicherer Trennung zur Motorwicklung nach EN 61800-5-1 verwenden.
- Geschirmte und verdrehte Leitungen verwenden.
- Die Geberleitung räumlich getrennt von der Motorleitung verlegen.
- Den Schirm der Geberleitung beidseitig flächig auflegen.

DER HERSTELLER empfiehlt, für die Synchronmotoren der Typen BMD die konfektionierten Leitungen zu verwenden.

5.3.2.4 Kabelkonfektionierung Hiperface BCR/BTD

Kontaktbelegung BONFIGLIOLI VECTRON konfektioniertes Kabel für Anschluss von Hiperface Gebern

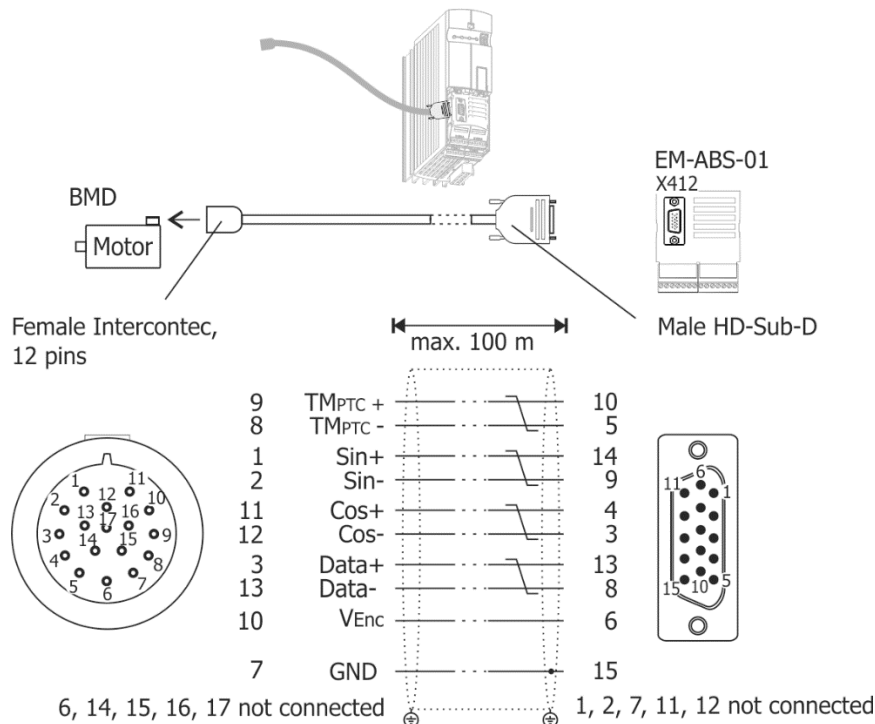


- PTC-Widerstände mit sicherer Trennung zur Motorwicklung nach EN 61800-5-1 verwenden.
- Geschirmte und verdrehte Leitungen verwenden.
- Die Geberleitung räumlich getrennt von der Motorleitung verlegen.
- Den Schirm der Geberleitung beidseitig flächig auflegen.

DER HERSTELLER empfiehlt, für die Synchronmotoren der Typen BCR und BTD die konfektionierten Leitungen zu verwenden.

5.3.2.5 Kabelkonfektionierung Hiperface BMD

Kontaktbelegung BONFIGLIOLI VECTRON konfektioniertes Kabel für Anschluss von Hiperface Gebern



- PTC-Widerstände mit sicherer Trennung zur Motorwicklung nach EN 61800-5-1 verwenden.
- Geschirmte und verdrehte Leitungen verwenden.
- Die Geberleitung räumlich getrennt von der Motorleitung verlegen.
- Den Schirm der Geberleitung beidseitig flächig auflegen.

DER HERSTELLER empfiehlt, für die Synchronmotoren der Typen BCR und BTB die konfektionierten Leitungen zu verwenden.

5.3.3 Spannungsversorgung

Die Geberspannungsversorgung kann auf verschiedene Arten durchgeführt werden. Je nach angeschlossenen Verbrauchern ergeben sich verschiedene Möglichkeiten oder Notwendigkeiten, die Spannungsversorgung zum Geber zu realisieren.

Es lassen sich grob drei Anwendungsfälle unterscheiden:

- Wenig Leistungsbedarf ($< 0,5 \text{ W}$) und Spannungsversorgung $\leq 12 \text{ V}$:
→ Interne Spannungsversorgung.
- Mittlerer Leistungsbedarf ($0,5... 2 \text{ W}$) und Spannungsversorgung $\leq 12 \text{ V}$:
→ Spannungsversorgung über X410 durchschleifen.
- Hoher Leistungsbedarf ($> 2 \text{ W}$) oder Spannungsversorgung $> 12 \text{ V}$:
→ Geber direkt an externe Spannungsversorgung anschließen.

Geber mit hohem Leistungsbedarf ($> 2 \text{ W}$) oder einer benötigten Spannung größer als DC 12 V müssen direkt an eine externe Spannungsversorgung angeschlossen werden.

Die externe Spannungsversorgung kann über die Klemmen X410A zur Geberspannungsversorgung angeschlossen werden. In diesem Fall kann eine DC 24 V Versorgung durch das EM-ABS-01 Modul auf die häufig benötigten Spannungsebenen DC 5...12 V herunter geregelt werden.

5.3.3.1 Interne Spannungsversorgung

Geber mit geringer Leistungsaufnahme ($< 0,5 \text{ W}$) können in den meisten Anwendungen über das interne Schaltnetzteil mitversorgt werden.

Über den Parameter *Spgs.-Versorgung* **1186** wählen Sie „1 - intern“ oder „5- intern, Sense“. Siehe Kapitel 8.4.3 „Spannungsversorgung“.

Der Spannungswert kann über den Parameter *Versorgungsspannung* **1187** eingestellt werden. Siehe Kapitel 8.4.4 „Versorgungsspannung“.

Der Geber kann folgendermaßen mit Spannung versorgt werden:

- über die Steuerklemmen X410A.5 (DC 5 ... 12 V) und X410A.7 (GND) oder
- über die Kontakte X412.6 (VEnc) und X412.15 (GND) der HD-Sub-D-Buchse.

Siehe Kapitel 5.3.2 „Steuerklemmen“.

VORSICHT



Bei Versorgung über die interne Spannungsversorgung der Geber stehen für alle Verbraucher an digitalen, analogen und Geberschnittstellen 2 W Gesamtleistung zur Verfügung. Dies beinhaltet alle Schnittstellen des ACU Grundgerätes und des EM-ABS-01 Moduls kombiniert.

5.3.3.2 Über Klemmen X410A einschleifen

Die Geberspannungsversorgung muss in einigen Fällen durch eine externe Spannungsversorgung unterstützt oder durchgeführt werden. Dies ist besonders bei Gebern mit mittlerem Leistungsbedarf ($0,5 \dots 2 \text{ W}$) sinnvoll oder wenn viele Verbraucher an die Signalklemmen angeschlossen sind.

An die Klemmen X410A.1 (DC 24 V) und X410A.2 (Masse) kann eine externe DC 24 V Spannungsversorgung angeschlossen werden. Über diese Spannungsversorgung kann ein angeschlossener Geber mit Spannung versorgt werden. DER HERSTELLER empfiehlt den Anschluss einer externen Spannungsversorgung.

Anforderungen an die externe Spannungsversorgung

Eingangsspannungsbereich	DC 24 V $\pm 10\%$
Eingangsnennstrom	Max. DC 1,0 A (typisch DC 0,45 A)
Einschaltspitzenstrom	Typisch: $< \text{DC } 20 \text{ A}$
Externe Absicherung	Handelsübliche Leitungsschutzelemente für Nennstrom, Charakteristik: träge
Sicherheit	Sicherheitskleinspannungskreis (en: Safety Extra Low Voltage, SELV) nach EN 61800-5-1

HINWEIS

Schließen Sie die Spannungsversorgung für den Geber an die Klemmen X410A.1 und X410A.2 an. Der Anschluss über die Klemmen des Grundgerätes ACU (X210A.1 und X210A.2) ist für die Versorgung des EM-ABS-01 Moduls und des Gebers nicht ausreichend.

VORSICHT



Bei Versorgung des Gebers über die Speisung über X410A steht für die Geberschnittstelle 2 W Leistung zur Verfügung. Den Schnittstellen (digitale/analoge Ein/Ausgänge) des Grundgerätes stehen separate 2 W zur Verfügung.

5.3.3.3 Eine externe Spannungsversorgung direkt zum Geber verbinden

Geber mit hohem Leistungsbedarf ($> 2\text{ W}$) oder einer benötigten Spannung größer als DC 12 V müssen direkt an eine externe Spannungsversorgung angeschlossen werden.

Stellen Sie Parameter *Spgs.-Versorgung* **1186** auf „1-intern“. Siehe Kapitel 8.4.3 „Spannungsversorgung“.

Diese Einstellung muss für die korrekte Funktion der Auswertung verwendet werden. Die Klemmen der Spannungsversorgungen müssen jedoch nicht beschaltet werden und sollten offen bleiben.

Der Spannungswert, der in *Versorgungsspannung* **1187** eingestellt wird, ist durch die offene Klemme bedeutungslos. Siehe Kapitel 8.4.4 „Versorgungsspannung“.

HINWEIS

Stellen Sie in diesem Anschlussfall *Spgs.-Versorgung* **1186** nicht auf Betriebsarten mit „Sense“-Leitung ein. Dies führt zu Fehlerabschaltungen.

6 Inbetriebnahme Geber

Dieses Kapitel beschreibt die Inbetriebnahme der verschiedenen Gebertypen.

6.1 Allgemeine Hinweise

Das EM-ABS-01 unterstützt sowohl Singleturn als auch Multiturn Geber. Multiturn Geber müssen als solche parametrieren werden, um unerwünschte Effekte zu vermeiden.

Die interne Auflösung von Geber-Informationen beträgt 32 Bit, davon 16 Bit für die Lage auf einer Umdrehung und 16 Bit für die Anzahl der Umdrehungen. Geber mit abweichenden Eigenschaften werden intern auf dieses Format konvertiert.

HINWEIS

Bei Motorgebern mit mehr als 16 Bit Multiturn Anteil ist die Eineindeutigkeit der Lage im Frequenzumrichter nicht gewährleistet.

HINWEIS

Bei Motorgebern mit weniger als 16 Bit Multiturn Anteil werden intern die freien Bits bis 16 Bit aufgefüllt und netzausfallsicher verwaltet.

Beispiel: Ein Geber hat 13 Bit Multiturn-Anteil. 3 Bit werden im Umrichter zusätzlich verwaltet, damit werden 8 ($=2^3$) Überläufe des Multiturn Anteils erkannt.

Wenn durch externe Bedingungen der Zwischenkreis sehr schnell entladen wird, kann im Einzelfall diese Information verloren gehen.

Bei der Verwendung in Positionieranwendungen (Konfiguration x40) kann die absolute Position des Gebers direkt für das Bezugssystem in User units [u] verwendet werden. Durch Getriebe-faktoren kann eine Getriebeübersetzung zwischen Geber und Verfahrensweg berücksichtigt werden .

HINWEIS

Die Eingangsdaten des Gebers werden über die Bezugssysteme bewertet. Die bewerteten Größen (zum Beispiel Motorfrequenz, Abtriebsdrehzahl in u/s, Position in u) stehen über Istwertparameter zur Diagnose zur Verfügung, siehe Kapitel 8.6 „Istwertanzeige“.

Überprüfen Sie den Strombedarf des anzuschließenden Gebers. Durch das geräteinterne Netzteil kann für alle angeschlossenen Verbraucher maximal 2 W zur Verfügung gestellt werden. Schließen Sie bei höherem Strombedarf eine externe DC 24 V Versorgung an X410A.1 (DC 24 V Spannungseingang) und X410A.2 (GND) an. DER HERSTELLER empfiehlt den Anschluss einer externen Spannungsversorgung. Beachten Sie Kapitel 5.3.3 „Spannungsversorgung“.

HINWEIS

Schließen Sie zur Speisung des Gebers eine externe Spannungsversorgung immer an X410A.1 (DC 24 V Spannungseingang) und X410A.2 (GND) an. Der Anschluss an X210A.1 (DC 24 V Spannungseingang ACU Grundgerät) und X210A.2 (GND) reicht für die externe Speisung des Gebers nicht aus.

Verlegen Sie Geberkabel getrennt von Motorkabeln, um Störungen zu minimieren.

Achten Sie bei der Erstinbetriebnahme und während des Betriebs darauf, dass Geber und andere elektrische Komponenten sich akklimatisieren konnten, um Betauung und daraus resultierende Fehlfunktionen ausschließen zu können.

Betriebshinweise

Beim Netz-Einschalten muss je nach Gebertyp eine Initialisierung durchgeführt werden. Diese kann je nach Gebertyp bis zu 5 Sekunden dauern. Durch eine externe DC 24 V Speisung des Grundgerätes und des Gebers kann diese Zeit eliminiert werden.

Beim Geberwechsel oder Motorwechsel (inklusive Motorgeber) ist typischerweise eine Neukalibrierung für die absolute Position notwendig. Dies betrifft typischerweise den geberinternen Wert (je nach verwendetem Gebertyp ist dieser nicht änderbar), Lagewinkel-Offset **1188** und in Positionieranwendungen (Konfiguration x40) Referenzfahrt-Offset **1131**. Überprüfen Sie nach einem Geberwechsel daher immer Lagewinkel-Offset **1188** und führen Sie bei Positionieranwendungen (Konfiguration x40) eine erneute Referenzfahrt durch.

HINWEIS

Bei der Verwendung eines Absolutwertgebers ist für die **korrekte Funktion des ACU-Gerätes** eine Referenzfahrt nach einem Geberwechsel oder Motorwechsel nicht notwendig. Anpassungen von Offset **1131** werden direkt übernommen.

Die **korrekte Funktion der Anlage** wird nach einem Geberwechsel oder Motorwechsel durch die Referenzfahrt oder den Offset-Abgleich erreicht.

Die vom Geber zur Verfügung stehenden Signale werden im EM-ABS-01 für verschiedene Plausibilitätskontrollen genutzt. Dies erhöht die Fehlersicherheit gegen unerwünschte Störungen. Während des Betriebes werden die Geber und die Kommunikation zum Geber überwacht. Kritische Zustände werden über Gerätefehler gemeldet. Die meisten Fehler-Auswertungen werden erst bei aktivierter Leistungs-Endstufe durchgeführt.

GEFAHR



Manche Absolutwertgebertypen bieten die Möglichkeit, die vom Geber übertragene Position zu „nullen“ oder zu ändern. Führen Sie dies nicht aus, da der Kommutierungswinkel bei Synchronmotoren für Offset **1188** dadurch verändert wird und die korrekte Drehzahlregelung nicht gewährleistet werden kann.

Das Ändern des Wertes im laufenden Betrieb kann zu erheblichen Störungen in der Anlage führen.

VORSICHT



Über Parameter *Drehrichtungsumkehr* **1199** kann die Drehrichtung des Motorsystems geändert werden. Bei Absolutwertgebern entsteht durch eine Änderung von *Drehrichtungsumkehr* **1199** ein Sprung der Istposition. Slave-Antriebe in einem elektronischen Getriebe müssen zum Zeitpunkt der Umschaltung ausgeschaltet sein.

6.2 SinCos Geber

Dieses Kapitel beschreibt die Inbetriebnahme eines SinCos-Gebers.

HINWEIS

Wird ein SinCos-Geber als Motorgeber an einem Synchronservomotor betrieben, muss der SinCos Geber neben den Signalspuren A/B auch die Kommutierungsspuren C/D besitzen (beispielsweise Heidenhain ERN 1185).

Schritt 1: Installieren Sie das EM-ABS-01 wie in Kapitel 5.2 beschrieben. Schließen Sie das Geberkabel noch nicht an.

Schritt 2: Schalten Sie den Frequenzumrichter zur Parametrierung ein (Netzspannung oder DC 24 V).

Schritt 3: Parametrieren Sie den Frequenzumrichter entsprechend der folgenden Parameter.

- Stellen Sie *Strichzahl* **1183** entsprechend des Geber Datenblatts ein (siehe Kapitel 8.4.1), die Strichzahl von SinCos Gebern beträgt typischerweise 1024 Impulse/Umdrehung.
- Stellen Sie *Spursignale* **1184** auf Wert 100, 300, 500 oder 700 ein (bitte beachten Sie Kapitel 8.4.2).
- Stellen Sie die *Versorgungsspannung* **1187** entsprechend des Geber Datenblatts ein (siehe Kapitel 8.4.4), die Versorgungsspannung bei SinCos-Gebern beträgt typischerweise 5,0 V.
- Stellen Sie die *Spgs.-Versorgung* **1186** entsprechend der Anschlüsse ein (siehe Kapitel 8.4.3). Der Hersteller empfiehlt, die Sense-Leitung auszuwerten (Einstellungen „5-intern, Sense“ oder „6-Über X410A,Sense“), sofern diese vorhanden und angeschlossen ist.
- **Achtung:** Stellen Sie immer zuerst *Versorgungsspannung* **1187** und anschließend *Spgs.-Versorgung* **1186** ein.
- Stellen Sie bei Verwendung als Motorgeber für einen Synchronservomotor den *Offset* **1188** entsprechend Kapitel 8.4.6 ein. Bei Asynchronmotoren oder Verwendung als Applikationsgeber entfällt dieser Schritt.

Schritt 4: Schalten Sie den Frequenzumrichter aus.

Schritt 5: Verbinden Sie den SinCos Geber mit dem EM-ABS-01. Der Hersteller empfiehlt, vorkonfektionierte Kabel zu verwenden (siehe Kapitel 5.3.2.1).

Schritt 6: Schalten Sie den Frequenzumrichter ein.

Schritt 7: Überprüfen Sie die Funktionsweise des Gebers.

HINWEIS

SinCos-Geber sind keine Absolutwertgeber. In Konfigurationen „Positionierung“ x40 muss daher mit SinCos-Gebern grundsätzlich nach Netz-Einschalten eine Referenzfahrt durchgeführt werden.

6.3 Hiperface Geber

Dieses Kapitel beschreibt die Inbetriebnahme des Hiperface-Gebers.

Schritt 1: Installieren Sie das EM-ABS-01 wie in Kapitel 5.2 beschrieben. Schließen Sie das Geberkabel noch nicht an.

Schritt 2: Schalten Sie den Frequenzumrichter zur Parametrierung ein (Netzspannung oder DC 24 V).

Schritt 3: Parametrieren Sie den Frequenzumrichter entsprechend der folgenden Parameter.

- Stellen Sie *Strichzahl* **1183** entsprechend des Geber Datenblatts ein (siehe Kapitel 8.4.1), die Strichzahl von Hiperface-Gebern beträgt typischerweise 1024 Amplituden/Umdrehung (zum Beispiel SRS50/SRM50).
- Stellen Sie *Spursignale* **1184** entsprechend des Geber Datenblatts auf Wert 3109, 3119 oder 3138 ein (bitte beachten Sie Kapitel 8.4.2).
Typisch sind:

Sick SEK37/SEL37 & SEK52/SEL52: 9,6 kBaud → Wert 3109

Sick SKS36/SKM36: 9,6 kBaud → = Wert 3109

Sick SRS50/SRM50: 9,6 kBaud → = Wert 3109

- Stellen Sie die *Versorgungsspannung* **1187** entsprechend des Geber Datenblatts ein (siehe Kapitel 8.4.4), die Versorgungsspannung bei Hiperface-Gebern beträgt typischerweise 8,0 V.
 → Stellen Sie die *Spgs.-Versorgung* **1186** entsprechend der Anschlüsse auf „1-intern“ oder „2-Über X410A“ ein (siehe Kapitel 8.4.3).
- Bei Hiperface Gebern wird die Sense-Leitung (Einstellungen „5-intern, Sense“ oder „6-Über X410A, Sense“) üblicherweise nicht verwendet, da diese in der Hiperface-Standard Spezifikation nicht definiert ist. Eine Verwendung der Sense Leitung ist bei Hiperfacegebern daher nicht notwendig.

HINWEIS

Stellen Sie immer zuerst *Versorgungsspannung* **1187** und anschließend *Spgs.-Versorgung* **1186** ein.

- Stellen Sie die Anzahl der *Bits/Turn* **1271** entsprechend des Geber Datenblatts ein (siehe Kapitel 8.4.7).
 Typisch sind:

Sick SEK37/SEL37 & SEK52/SEL52: 9 Bit/U

Sick SKS36/SKM36: 12 Bit/ U

Sick SRS50/SRM50: 15 Bit/ U

- Stellen Sie die *Bits Multiturn* **1272** entsprechend des Geber Datenblatts ein (siehe Kapitel 8.4.8),

Typisch sind:

Sick SEL37, SEL52, SKM36, SRM50: 12 Bit/U

HINWEIS

Bei Singleturn-Gebern (zum Beispiel Sick SEK37, SKS36, SRS50) muss *Bits Multiturn* **1272** = 0 eingestellt werden.

- Stellen Sie bei Verwendung als Motorgeber für einen Synchronservomotor den *Offset* **1188** entsprechend Kapitel 8.4.6 ein. Bei Asynchronmotoren oder Verwendung als Applikationsgeber entfällt dieser Schritt.

Schritt 4: Schalten Sie den Frequenzumrichter aus.

Schritt 5: Verbinden Sie den Hiperface-Geber mit dem EM-ABS-01. Der Hersteller empfiehlt, vorkonfektionierte Kabel zu verwenden (siehe Kapitel 5.3.2.4).

Schritt 6: Schalten Sie den Frequenzumrichter ein.

Schritt 7: Überprüfen Sie die Funktionsweise des Gebers.

Schritt 8: In Konfigurationen „Positionierung“ x40: Führen Sie eine einmalige Referenzfahrt durch.

HINWEIS

Falls die Datenspur nicht ausgewertet werden kann, wird Fehler „1719 Dig. Encoder: Protokollfehler“ ausgelöst. Überprüfen Sie in diesem Fall die Einstellung *Spursignale* **1184**.

HINWEIS

Beim Einschalten des Frequenzumrichters wird die absolute Position über die Datenspuren ausgelesen. Über die Inkrementalspuren wird intern die Position hochgezählt und regelmäßig gegen die aktualisierte Absolutposition verglichen. Dadurch kann eine sehr hohe Positions- und Drehzahl-Genauigkeit bei allen unterstützten Übertragungsgeschwindigkeiten sichergestellt werden.

6.4 EnDat 2.1 Geber

Dieses Kapitel beschreibt die Inbetriebnahme des EnDat 2.1-Gebers.

HINWEIS

Nur EnDat 2.1 Geber mit SinCos Spur können angeschlossen werden.

HINWEIS

Das EM-ABS-01 Modul unterstützt bei EnDat 2.1 Gebern die Baudrate von 100 kBit/s. Andere Baudraten werden nicht unterstützt.

Schritt 1: Installieren Sie das EM-ABS-01 wie in Kapitel 5.2 beschrieben. Schließen Sie das Geberkabel noch nicht an.

Schritt 2: Schalten Sie den Frequenzumrichter zur Parametrierung ein (Netzspannung oder DC 24 V).

Schritt 3: Parametrieren Sie den Frequenzumrichter entsprechend der folgenden Parameter.

- Stellen Sie *Strichzahl* **1183** entsprechend des Geber Datenblatts ein (siehe Kapitel 8.4.1), die Strichzahl von EnDat 2.1-Gebern beträgt typischerweise 512 Amplituden/Umdrehung (beispielsweise Heidenhain ECN 1113, EQN 1125).
- Stellen Sie *Spursignale* **1184** auf Wert 1101 (bitte beachten Sie Kapitel 8.4.2).
- Stellen Sie die *Versorgungsspannung* **1187** entsprechend des Geber Datenblatts ein (siehe Kapitel 8.4.4), die Versorgungsspannung bei EnDat 2.1-Gebern beträgt typischerweise 5,0 V.
- Stellen Sie die *Spgs.-Versorgung* **1186** entsprechend der Anschlüsse ein (siehe Kapitel 8.4.3). Der Hersteller empfiehlt, die Sense-Leitung auszuwerten (Einstellungen „5-intern, Sense“ oder „6-Über X410A, Sense“).

HINWEIS

Stellen Sie immer zuerst *Versorgungsspannung* **1187** und anschließend *Spgs.-Versorgung* **1186** ein.

- Stellen Sie bei Verwendung als Motorgeber für einen Synchronservomotor den *Offset* **1188** entsprechend Kapitel 8.4.6 ein. Bei Asynchronmotoren oder Verwendung als Applikationsgeber entfällt dieser Schritt.

HINWEIS

Parameter *Bits/Umdr.* **1271** und *Bits Multiturn* **1272** sind bei EnDat 2.1 Gebern ohne Funktion. Die benötigten Daten werden direkt zwischen Geber und Umrichter ausgetauscht.

Schritt 4: Schalten Sie den Frequenzumrichter aus.

Schritt 5: Verbinden Sie den EnDat 2.1-Geber mit dem EM-ABS-01. Der Hersteller empfiehlt, vorkonfektionierte Kabel zu verwenden (siehe Kapitel 5.3.2.1).

Schritt 6: Schalten Sie den Frequenzumrichter ein.

Schritt 7: Überprüfen Sie die Funktionsweise des Gebers.

Schritt 8: In Konfigurationen „Positionierung“ x40: Führen Sie eine einmalige Referenzfahrt durch.

HINWEIS

Falls die Datenspur nicht ausgewertet werden kann, wird Fehler 1719 Dig. Encoder: Protokollfehler ausgelöst. Überprüfen Sie in diesem Fall die Einstellung *Spursignale* **1184**.

HINWEIS

Beim Einschalten des Frequenzumrichters wird die absolute Position über die Datenspuren ausgelesen. Über die Inkrementalspuren wird intern die Position hochgezählt und regelmäßig gegen die aktualisierte Absolutposition verglichen. Dadurch kann eine sehr hohe Positions- und Drehzahl-Genauigkeit bei allen unterstützten Übertragungsgeschwindigkeiten sichergestellt werden.

6.5 SSI-Geber

Dieses Kapitel beschreibt die Inbetriebnahme von SSI-Gebern. Es können SSI-Geber mit Binärauswertung und SSI-Geber mit Gray-Code-Auswertung angeschlossen werden.

HINWEIS

Für die korrekte Funktionsweise der Drehzahlregelung muss ein SSI-Geber mit Inkrementalspuren (TTL [RS-422]-Pegel oder SinCos Spuren) verwendet werden. Wird der SSI-Geber für Positionierung (und nicht zur Drehzahlrückführung) verwendet, kann auch ein SSI-Geber ohne Inkrementalspuren verwendet werden. HTL Spuren können als Inkrementalspur nicht verwendet werden.

Schritt 1: Installieren Sie das EM-ABS-01 wie in Kapitel 5.2 beschrieben. Schließen Sie das Geberkabel noch nicht an.

Schritt 2: Schalten Sie den Frequenzumrichter zur Parametrierung ein (Netzspannung oder DC 24 V).

Schritt 3: Parametrieren Sie den Frequenzumrichter entsprechend der folgenden Parameter.

- Stellen Sie *Spursignale* **1184** entsprechend des Geber Datenblatts einstellen (bitte beachten Sie Kapitel 8.4.2).

Schlüssel der SSI-Betriebsarten:

6911

Geschwindigkeit Datenspur:

01: 140 kBit/s
02: 281 kBit/s
05: 562 kBit/s
11: 1125 kBit/s

Inkrementalspur:

0: Kein Inkremental-Signal
1: SinCos A/B
9: TTL A/B Spur

Protokoll:

5: SSI Gray Code
6: SSI Binär Code

HINWEIS

Wird ein SSI-Geber ohne Inkrementalspur (*Spursignale* **1184** = 50xx oder 60xx) zur Positionierung verwendet, muss die Geschwindigkeit der Datenspur möglichst hoch sein, um die Regelgüte zu optimieren.

Die nutzbare Übertragungsgeschwindigkeit wird durch die Geber-Leitungslänge beeinflusst.

- Stellen Sie *Strichzahl* **1183** entsprechend des Geber Datenblatts ein (siehe Kapitel 8.4.1), die Strichzahl von SSI-Gebern beträgt typischerweise 512 Amplituden/Umdrehung. Wird ein Geber ohne Inkrementalspuren verwendet (eingestellt über *Spursignale* **1184**) ist diese Angabe nicht notwendig und die Einstellung dieses Parameters wird ignoriert.
- Stellen Sie die *Versorgungsspannung* **1187** entsprechend des Geber Datenblatts ein (siehe Kapitel 8.4.4), die Versorgungsspannung bei SSI-Gebern mit TTL [RS-422]- oder SinCos-Spur beträgt typischerweise 5,0 V.
- Stellen Sie die *Spgs.-Versorgung* **1186** entsprechend der Anschlüsse ein (siehe Kapitel 8.4.3). Der Hersteller empfiehlt, die Sense-Leitung auszuwerten (Einstellungen „5-intern, Sense“ oder „6-Über X410A, Sense“), sofern diese vorhanden und angeschlossen ist.
- Stellen Sie die Anzahl der *Bits/Turn* **1271** entsprechend des Geber Datenblatts ein (siehe Kapitel 8.4.7).
- Stellen Sie die *Bits Multiturn* **1272** entsprechend des Geber Datenblatts ein (siehe Kapitel 8.4.8).
- Stellen Sie die *SSI: Fehler/Zusatzbits (Low)* **1269** und *SSI: Fehler/Zusatzbits (High)* **1270** ein, falls Zusatzinformationen vom Geber unterstützt werden (siehe Kapitel 8.4.9).
- Stellen Sie das *SSI: Abtastintervall* **1268** entsprechend der Geberdaten ein (siehe Kapitel 8.4.10).
- Stellen Sie bei Verwendung als Motorgeber für einen Synchronservomotor den *Offset* **1188** entsprechend Kapitel 8.4.6 ein. Bei Asynchronmotoren oder Verwendung als Applikationsgeber entfällt dieser Schritt.

HINWEIS

Bei Singleturn-Gebern muss *Bits Multiturn* **1272** = 0 eingestellt werden.

Schritt 4: Schalten Sie den Frequenzumrichter aus.

Schritt 5: Verbinden Sie den SSI-Geber mit dem EM-ABS-01.

Schritt 6: Schalten Sie den Frequenzumrichter ein.

Schritt 7: Überprüfen Sie die Funktionsweise des Gebers.

Schritt 8: In Konfigurationen „Positionierung“ x40: Führen Sie eine einmalige Referenzfahrt durch.

HINWEIS

Falls die Datenspur nicht ausgewertet werden kann, wird Fehler „1719 Dig. Encoder: Protokollfehler“ ausgelöst. Überprüfen Sie in diesem Fall die Einstellung *Spursignale* **1184**.

HINWEIS

Beim Einschalten des Frequenzumrichters wird die absolute Position über die Datenspuren ausgelesen. Über die Inkrementalspuren wird intern die Position hochgezählt und regelmäßig gegen die aktualisierte Absolutposition verglichen. Dadurch kann eine sehr hohe Positions- und Drehzahl-Genauigkeit bei allen unterstützten Übertragungsgeschwindigkeiten sichergestellt werden.

Geber ohne Inkrementalspur können nur als Applikationsgeber (zum Beispiel für Positionieranwendungen) verwendet werden.

6.6 Inbetriebnahme Lineargeber

Zusätzlich zu den in den letzten Kapiteln beschriebenen Einstellungen muss für die Inbetriebnahme eines Lineargebers die Umrechnung vom rotatorischen ins translatorische System beachtet werden. Diese wird entscheidend vom Durchmesser des Drehrades beeinflusst.

Es ergibt sich:

Umfang = π * Durchmesser

HINWEIS

Lineargeber sind üblicherweise nicht für Drehzahlregelung geeignet, da die Abtastzeit in vielen Fällen für eine gute Drehzahlregelung zu hoch ist. Daher wird im Folgenden von einer Verwendung als Positionsgeber in Konfiguration x40 abgesehen.

HINWEIS

Für die in diesem Kapitel beschriebenen Berechnungen ist bei Bonfiglioli ein Excel Worksheet erhältlich, dass Sie bei Bedarf bei Ihrer zuständigen Vertriebsniederlassung anfordern können. Dieses Excel Worksheet hilft Ihnen bei den durchzuführenden Berechnungen für die Inbetriebnahme von Lineargebern mit ACTIVE CUBE Frequenzumrichtern.

Lineargeber haben üblicherweise eine fixe Auflösung (zum Beispiel 1 mm). Bei einigen Lineargebern kann die Auflösung im Geber parametrierbar sein. Überprüfen Sie zunächst die Auflösung des Lineargebers anhand des Datenblatts oder der Parametrierung.

Die Auflösung des Lineargebers muss im Frequenzumrichter mit der Auflösung der gewählten User units zugeordnet werden. Dies erfolgt mit Hilfe der vier Parameter *Bits/Umdrehung* **1271**, *Bits Multiturn* **1272**, *DG2 Getriebefaktor Zaehler* **513** und *DG2 Getriebefaktor Nenner* **514**.

Das Bezugssystem der Positionierung ist durch die Parameter *Vorschubkonstante* **1115**, *Getriebe: Wellenumdrehungen* **1116** und *Getriebe: Motorumdrehungen* **1117** immer in User units auf die Abtriebsseite bezogen. Diese müssen daher auch bei der Parametrierung des Lineargebers berücksichtigt werden.

HINWEIS

Die Parameter *Bits/Umdrehung* **1271** und *Bits Multiturn* **1272** sind bei einem Lineargeber virtuelle Rechengrößen und werden durch die mechanischen Eigenschaften des Systems bestimmt. Unterschiedliche Eigenschaften des mechanischen Systems (zum Beispiel Getriebeübersetzung oder Drehrad-Durchmesser) resultieren in unterschiedlichen Parametereinstellungen.

HINWEIS

Die Verschiebung eines Bits bei Parametern *Bits/Umdrehung* **1271** und *Bits Multiturn* **1272** ergibt den gleichen Effekt wie eine Verdopplung oder Halbierung bei Parametern *DG2 Getriebefaktor Zaehler* **513** / *DG2 Getriebefaktor Nenner* **514**.

Verringerung von *Bits/Umdrehung* **1271** oder Erhöhung von *Bits Multiturn* **1272** um 1 Bit --> wirkt wie Verdopplung von **513** / **514**

Erhöhung von *Bits/Umdrehung* **1271** oder Verringerung von *Bits Multiturn* **1272** um 1 Bit --> wirkt wie Halbierung von **513** / **514**

Benötigte Daten:

Die folgenden Daten werden für die Inbetriebnahme des Lineargebers benötigt:

- Getriebeübersetzung [] oder Eintreibende/Abtreibende Drehzahl [rpm/rpm]
- Geberauflösung [Bits]
- Durchmesser Laufrad [m]
- Geforderte Genauigkeit [m] oder Auflösung [Inkremente/m]

1. Schritt:

Bezugssystem Getriebewerte ermitteln:

Die eintreibende Drehzahl (Motordrehzahl) ergibt die Einstellung für Parameter *Getriebe: Motorumdrehungen* **1117**, die abtreibende Drehzahl (Abtriebsdrehzahl) ergibt die Einstellung für Parameter *Getriebe: Wellenumdrehungen* **1116**.

Die Werte sollten mit möglichst hoher Genauigkeit eingetragen werden. Verschiebungen von Nachkommastellen oder Multiplikationen mit geeigneten Faktoren können die Genauigkeit erhöhen.

Beispiel:

Eintreibende Drehzahl: 1401 rpm

Abtreibende Drehzahl: 77,3 rpm $i = 18,12$

Geberauflösung: 24 Bit

Durchmesser: 160 mm = 0,16 m

Geforderte Genauigkeit: 0,01 mm = 0,00001 m

➔ *Getriebe: Motorumdrehungen* **1117** = 14010

➔ *Getriebe: Wellenumdrehungen* **1116** = 773

2. Schritt:

Bezugssystem Vorschubkonstante ermitteln:

Die Vorschubkonstante ergibt sich aus der Multiplikation des Durchmessers, π und der Auflösung. Die Auflösung ergibt sich aus dem Kehrwert der Genauigkeit.

$$\text{Genauigkeit } t \text{ [m]} = \frac{1}{\text{Auflösung} \left[\frac{\text{u}}{\text{m}} \right]}$$

$$\begin{aligned} \text{Vorschubkonstante } \mathbf{1115} \text{ [u]} &= \frac{\pi \cdot \text{Durchmesser [m]}}{\text{Genauigkeit } \left[\frac{\text{m}}{\text{u}} \right]} \\ &= \pi \cdot \text{Durchmesser } r \text{ [m]} \cdot \text{Auflösung} \left[\frac{\text{u}}{\text{m}} \right] \end{aligned}$$

Beispiel:

Durchmesser: 0,16 m = 160 mm

Geforderte Auflösung: 0,00001 m = 0,01 mm

→ Vorschubkonstante **1115** = 50265 u

3. Schritt:

Hilfsgröße Bezugssystem berechnen

In den folgenden Schritten wird das Verhältnis zwischen Vorschubkonstante **1115**, Getriebe: Wellenumdrehungen **1116** und Getriebe: Motorumdrehungen **1117** häufiger in den Berechnungen verwendet. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird daher die Hilfsgröße „R“ (=Referenzsystem) jetzt berechnet:

$$R = \frac{\text{Vorschubkonstante } \mathbf{1115} \left[\frac{\text{u}}{\text{U}} \right] \cdot \text{Getriebe : Wellenumdrehungen } \mathbf{1116}}{\text{Getriebe : Motorumdrehungen } \mathbf{1117}}$$

Beispiel:

Vorschubkonstante **1115** = 50265 u

Getriebe: Wellenumdrehungen **1116** = 773

Getriebe: Motorumdrehungen **1117** = 14010

→ $R = \frac{2773,365 \text{ u}}{\text{u}} = 50265 \times 773 / 14010 \text{ u}$

4. Schritt:

Geber-Auflösung ermitteln:

Ermitteln Sie zunächst die Anzahl der User units pro Geber Inkrement. Wenn zum Beispiel der Geber eine Auflösung von 1 mm bietet und 0,01 mm als „user unit“ genutzt werden soll, ist $\beta = 100$.

β = Anzahl der User units pro Geber-Inkrement

5. Schritt:

Bits/Umdrehung **1271** berechnen:

Abhängig vom Bezugssystem und der Anzahl der User units pro Geberinkrement β ergibt sich Parameter Bits/Umdrehung **1271**.

$$\text{Bits / Umdrehung} = \log_2 \frac{\text{Vorschubkonstante } \mathbf{1115} \left[\frac{\text{u}}{\text{U}} \right] \cdot \text{Getriebe : Wellenumdrehungen } \mathbf{1116}}{\beta \cdot \text{Getriebe : Motorumdrehungen } \mathbf{1117}}$$

oder

$$\text{Bits / Umdrehung} = \log_2 \frac{R}{\beta} = \frac{1}{\ln 2} \cdot \ln \frac{R}{\beta}$$

Runden Sie den Wert auf die nächste natürliche Zahl auf.

Mit den Beispielswerten von oben ergibt sich *Bits/Umdrehung* **1271**=5.



Umrechnung Logarithmus zwischen Basis 2 und anderen Basen:

$$\log_2 a = \frac{\log_{10} a}{\log_{10} 2} = \frac{\ln a}{\ln 2}$$

6. Schritt:

Bits Multiturn **1272** berechnen:

Bits Multiturn **1272** ergibt sich aus der Subtraktion der Gesamtanzahl der Positionsbits des Gebers mit der zuvor ermittelten Größe von *Bits/Umdrehung* **1271**.

$$\text{Multiturn} = \text{GeberBits} - \text{Bits / Umdrehung}$$

Mit den Beispielswerten von oben ergibt sich *Bits Multiturn* **1272** =19.

7. Schritt:

Ermittlung der Drehgeber 2 Getriebefaktoren

Zur Ermittlung der Drehgeber 2 Getriebefaktoren wird zunächst der vorläufige Zähler wie folgt berechnet:

$$\text{Vorläufiger Zähler} = 2^{\text{Bits/Umdrehung } 1271}$$

Anschließend wird der vorläufige Nenner berechnet:

$$\text{Vorläufiger Nenner} = \frac{\text{Vorschubkonstante } 1115 \cdot \frac{[u]}{U} \cdot \text{Getriebe : Wellenumdrehungen } 1116}{\beta \cdot \text{Getriebe : Motorumdrehungen } 1117}$$

oder

$$\text{Vorläufiger Nenner} = \frac{R}{\beta}$$

Mit den Beispielswerten ergibt sich:

$$\text{Vorläufiger Zähler} = 32.$$

$$\text{Vorläufiger Nenner} = 27,7336$$

Die so berechneten Werte können direkt für die Parameter *DG2 Getriebefaktor Zaehler* **513** und *DG2 Getriebefaktor Nenner* **514** verwendet werden. Um die Genauigkeit zu erhöhen, bietet sich noch der folgende Zwischenschritt „Optimierung“ an. Dieser Zwischenschritt kann entfallen, wenn die Genauigkeit bereits gut genug ist.

$$\text{DG2 Getriebefaktor Zaehler } 513 = 32,00.$$

$$\text{DG2 Getriebefaktor Nenner } 514 = 27,73$$

8. Schritt:

Optional: Optimierung der Getriebefaktoren

Aus den zuvor durchgeführten Rechenschritten resultiert (bei korrekt durchgeführter Berechnung), dass der Nenner kleiner ist als der Zähler. Dieser Vorteil wird bei der Optimierung ausgenutzt.

Es wird gesetzt:

DG2 Getriebefaktor Zaehler **513** = 300,00.

Der Wert 300,00 wird immer verwendet, um eine möglichst hohe Genauigkeit zu erreichen.

$$\text{Endgültiger Nenner} = 300,00 \cdot \frac{\text{Vorläufiger Nenner}}{\text{Vorläufiger Zähler}}$$



Parameter *DG2 Getriebefaktor Zaehler* **513** ist im Wertebereich von -300,00...300,00 begrenzt. Zur Maximierung des Wertebereichs der Faktoren wird daher der maximal mögliche Wert 300,00 bei der Optimierung gewählt.

Mit den Beispielwerten ergibt sich:

DG2 Getriebefaktor Zaehler **513** = 300,00.

DG2 Getriebefaktor Nenner **514** = 260,00

9. Schritt:

Optional: Überprüfung der Genauigkeit:

Dieser Abschnitt beschreibt die notwendigen Rechenschritte zur Ermittlung der Genauigkeit. Für die Funktion ist diese Überprüfung nicht notwendig, sie dient allein der Bestimmung der Genauigkeitsgrenzen.

Durch Rundungen bei den oben beschriebenen Parametern ergibt sich über den Gesamtverfahrweg ein Fehler. Dieser Fehler berechnet sich in folgenden Schritten:

$$(1) \text{Weg_soll}[u] = \frac{\text{Weg_soll}[m]}{\text{Genauigkeit} \left[\frac{m}{u} \right]}$$

$$(2) \text{Weg_ist}[intern] = \text{Abrunden} \left(\frac{\text{DG2GetriebefaktorZaehler } \mathbf{513}}{\text{DG2GetriebefaktorNenner } \mathbf{514}} \cdot \frac{\text{Weg_soll}[u]}{\beta} \cdot \frac{2^{16}}{2^{\text{Bits / Umdrehung } \mathbf{1271}}} \right)$$

$$(3) \text{Weg_ist}[u] = \text{Abrunden} \left(\text{Weg_ist}[intern] \cdot \frac{R}{2^{16}} \right)$$

$$(4) \text{Fehler}[u] = \text{Weg_ist}[u] - \text{Weg_soll}[u]$$

$$(5) \text{Fehler}[m] = \text{Weg_ist}[u] \cdot \text{Genauigkeit} \left[\frac{m}{u} \right] - \text{Weg_soll}[m]$$

Der Fehler kann durch Erhöhung der Genauigkeit der Getriebefaktoren reduziert werden. Besonders durch die Verwendung der 2 Nachkommastellen der Parameter *DG2 Getriebefaktor Zaehler* **513** und *DG2 Getriebefaktor Nenner* **514** und der im letzten Schritt („Optimierung der Getriebefaktoren“) beschriebenen Optimierung kann die Genauigkeit erhöht werden.

Bei einem maximalen Verfahrweg von 10 m ergibt sich damit:

Nicht optimierte Getriebefaktoren	Optimierte Getriebefaktoren
Weg_soll [u] = 1 000 000 u	Weg_soll [u] = 1 000 000 u
Weg_ist [intern] = 23 633 609	Weg_ist [intern] = 23 630 769
Weg_ist [u] = 1 000 131 u	Weg_ist [u] = 1 000 011 u
Fehler[u] = 131 u	Fehler[u] = 11 u
Fehler [m] = 0,00131 m	Fehler [m] = 0,00011 m
Fehler [mm] = 1,3 mm	Fehler [mm] = 0,11 mm



Parameter *DG2 Getriebefaktor Zaehler* **513** ist im Wertebereich von -300,00...300,00 und *DG2Getriebefaktor Nenner* **514** im Wertebereich von 0,01 bis 300,00 begrenzt. In vielen Fällen ist die Wahl eines Modifikators hilfreich, der den wertemässig größeren der beiden Parameter knapp unter 300,00 setzt.

6.6.1 Überprüfung der Einstellungen

Überprüfen Sie nach den durchgeführten Einstellungen die korrekte Funktion des Systems.

GEFAHR



Falsche Einstellungen des Lineargebers können zu einer falschen Bewegung oder Bewegungsrichtung führen.

Achten Sie auf folgende Bedingungen für den Test des Lineargebers:

- Stellen Sie vor Testbeginn die sichere Funktion der Hardware-Endschalter fest.
- Stellen Sie vor Testbeginn die sichere Funktion des Not-Halts fest.
- Verwenden Sie
 - Langsame Geschwindigkeiten
 - Langsame Rampen
 - Deaktivieren Sie für den Test den Lageregler mit der Einstellung 1118 = 0.



Für die Verringerung der Geschwindigkeiten kann der sogenannte "Speed Override" Modus verwendet werden.

Durch den Istwertparameter *Abs. Encoder Rohdaten* **1267** können Sie den übertragenen Wert des Gebers beobachten. Verfahren Sie einen einfach nachzumessenden Weg (z.B. 10 cm). Überprüfen Sie, dass der Istwertparameter *Abs. Encoder Rohdaten* **1267** eine Änderung zeigt und der *Lageistwert* **1108** sich entsprechend Ihren Einstellungen auf dem verfahrenen Weg ändert. Über die Scope-Funktion von VPlus können Sie die Inbetriebnahme des Lineargebers überprüfen.

Stellen Sie folgende Scope-Quellen ein:

- 1003 Act. Position * 1000
- 1007 Ref. Position * 1000
- 1013 Contouring Error *10 oder 1012 Contouring Error *1
- 442 Hz: Act. Speed

Wählen Sie als Zeitbasis den Betrachtungszeitraum für einige Sekunden.

Beim Starten eines Fahrsatzes oder eines Fahrbefehls über Feldbus wird Ref. Position auf Act. Position gesetzt. Die beiden Kurven der Quellen 1003 und 1007 müssen ab dem Startzeitpunkt des Fahrbefehls deckungsgleich sein. Sind die beiden Kurven nicht deckungsgleich, sind die Faktoren der Parameter nicht korrekt eingestellt.

Ist die Rampe *Act. Position* steiler als die Rampe von *Ref. Position*, muss das Verhältnis **513/514** verkleinert werden.

Ist die Rampe *Act. Position* weniger steil als die Rampe von *Ref. Position*, muss das Verhältnis **513/514** vergrößert werden.

Über die Quelle des Schleppfehlers kann zusätzlich die Qualität der Einstellungen überprüft werden. Der Schleppfehler darf nicht kontinuierlich ansteigen. Durch die mechanischen Eigen-

schaften ist ein kleiner gleichbleibender Schleppfehler typisch für die Anlage, ein kontinuierliches (starkes) Ansteigen des Schleppfehlers (auch in negative Richtung) ist ein Indiz für falsch eingestellte Parameter des Lineargebers.



Bei deaktiviertem Lageregler kann durch Rundungsfehler ein geringer kontinuierlicher Anstieg des Schleppfehlers auftreten. Dieser ist in den meisten Fällen jedoch gering genug, um unterscheidbar zu sein.

Sobald die Einstellungen auf ihre Korrektheit überprüft wurden, wiederholen Sie die Tests mit den Quellen 1002/ 1006 (Auflösung um Faktor 10 gegenüber den Quellen 1007/1011 erhöht), dann mit 1001 / 1005 und anschließend mit 1000 und 1004. Dadurch werden die Einstellungen mit höherer Genauigkeit erneut überprüft. Beachten Sie, dass bei höherer Genauigkeit häufiger Überläufe im Scope angezeigt werden können. Dies hat keinen Einfluss auf die Funktion.



Je nach gewähltem Bezugssystem (Parameter *Vorschubkonstante* **1115**, *Getriebe: Wellenumdrehungen* **1116** und *Getriebe: Motorumdrehungen* **1117**) können eventuell einige Quellen nicht die gewünschte Aussagekraft im Scope erbringen. Wechseln Sie dann auf das nächst kleinere Pärchen wie oben angegeben. Beginnen Sie immer mit der höchsten Einstellung.

Aktivieren Sie den Lageregler wieder. Lageregler *Begrenzung* **1118** muss immer passend zum Bezugssystem und dem mechanischen System eingestellt sein.

Ein Schleppfehler baut sich typischerweise während einer Beschleunigung oder Verzögerung auf. Während einer Konstantfahrt sollte der Schleppfehler wieder kleiner werden. Beachten Sie, dass durch den Ausgang vom Lageregler die *Maximalfrequenz* **419** überhöht wird. Stellen Sie sicher, dass die Summe von *Maximalfrequenz* **419** und Lageregler *Begrenzung* **1118** durch die Mechanik erreicht werden kann. Eine Verringerung der Maximalfrequenz kann je nach Anwendung sinnvoll sein, um die Summe auf das mechanisch mögliche Maximum zu begrenzen.

In den meisten Anwendungen ist eine Begrenzung von Lageregler *Begrenzung* **1118** auf ca. 10 % der Maximalfrequenz sinnvoll.

- Überprüfen Sie mit aktivem Lageregler erneut die Funktion.

6.6.2 Zählrichtung initialisieren

Überprüfen Sie zunächst, ob die Zählrichtung der User units den Anforderungen entspricht. Durch invertieren des Parameters *DG2 Getriebefaktor Zaehler* **513** kann die Zählrichtung geändert werden (z. B. durch Invertieren des Parameters *DG2 Getriebefaktor Zaehler* **513** von 200,00 auf -200,00).



GEFAHR

Durch das Verändern von Parameter *DG2 Getriebefaktor Zaehler* **513** werden die Geberwerte im internen User unit Format neu berechnet. Dadurch kann sich der Wert *Lageistwert* **1108** verändern. Speziell bei der Verwendung von Software-Endschaltern oder auch für Rückmeldungen an eine SPS kann dies zu Warnungen oder Applikationsfehlern führen. Überprüfen Sie daher nach dem Verändern der Parameter des Bezugssystems und des Gebers immer *Lageistwert* **1108** unter Berücksichtigung des zulässigen Verfahrensweges (zum Beispiel *Positiver Software-Endschalter* **1145**).

6.6.3 Nullpunkt initialisieren

Für Positionieranwendungen ist üblicherweise ein markanter Punkt der Anlage als Nullpunkt definiert. Nachdem Sie das korrekte Bezugssystem von Positionierung und Lineargeber überprüft haben (siehe Kapitel 6.6.1) und die Zählrichtung eingestellt haben, kann der Nullpunkt initialisiert werden.

Verfahren Sie (zum Beispiel über JOG Betrieb) zum gewünschten System-Nullpunkt. Stoppen Sie dort den Antrieb. Beschreiben Sie Parameter *Offset Nullpunkt* **1131** = 0.

Nun können Sie in Parameter *Lageistwert* **1108** den Offset ablesen, der in *Offset Nullpunkt* **1131** invertiert eingegeben werden muss.



Die Werkseinstellung von *Offset Nullpunkt* **1131** ist gleich Null. Bei der ersten Inbetriebnahme muss der Wert daher nicht verstellt werden, bei einer Änderungsinbetriebnahme muss dies jedoch durchgeführt werden.

Lesen Sie nun den Wert von Parameter *Lageistwert* **1108**. Invertieren Sie diesen Wert. Geben Sie den invertierten Wert in *Offset Nullpunkt* **1131** ein.

Beispiel:

Lageistwert **1108** = 7654 u → *Offset Nullpunkt* **1131** = - 7654

Nachdem Sie den Offset für den Nullpunkt eingestellt haben, überprüfen Sie die korrekte Funktion erneut (siehe Kapitel 6.6.1).

Falls für die Anwendung gewünscht, stellen Sie nun die Software-Endschalter ein.



Eine Referenzfahrt mit einem Absolutwertgeber ist nach erster durchgeführter Inbetriebnahme nicht mehr notwendig. Die Einstellung von Referenzfahrt *Betriebsart* **1220** mit Einstellung „10 – Keine Referenzfahrt notwendig“ kann nach der Initialisierung verwendet werden.

7 Systembus-Schnittstelle

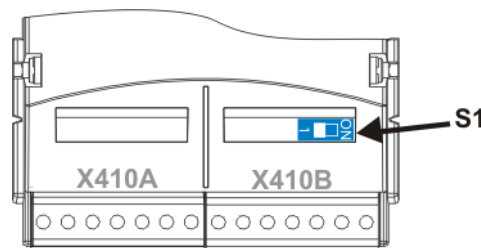
Die CAN-Anschaltung des Systembus ist physikalisch gemäß der **ISO-DIS 11898** (CAN High Speed) ausgelegt. Die Bustopologie ist die Linienstruktur.

Die Frequenzumrichterreihe ACU unterstützt in der Standardausführung zwei CAN-Protokoll-Controller. Dies können im Kommunikationsmodul CM-CAN mit CANopen Schnittstelle sowie in einem Erweiterungsmodul für den Systembus, wie beispielsweise im Erweiterungsmodul EM-ABS-01 vorhanden, verwendet werden.

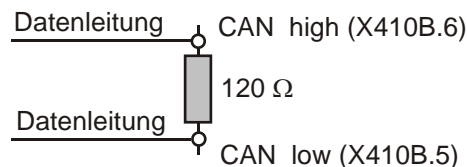
7.1 Busabschluss

Der an einem Strang notwendige Busabschluss beim physikalisch ersten und letzten Teilnehmer kann über den DIP-Schalter auf dem Erweiterungsmodul EM-ABS-01 aktiviert werden.

- Auf **ON** (EIN, rechte Position) schalten für einen passiven Abschluss.



Die Werkseinstellung für den Busabschluss ist AUS (Schalterstellung in unterer Position).



passiv

7.2 Leitung

Für die Busleitung verdrehte Leitung mit Geflechtschirm (**kein Folienschirm**) verwenden.

HINWEIS

Die Steuer- und Kommunikationsleitungen räumlich getrennt von den Leistungsleitungen verlegen. Den Geflechtschirm der Kommunikationsleitung beidseitig großflächig und gut leitend mit der Erde (PE) verbinden.

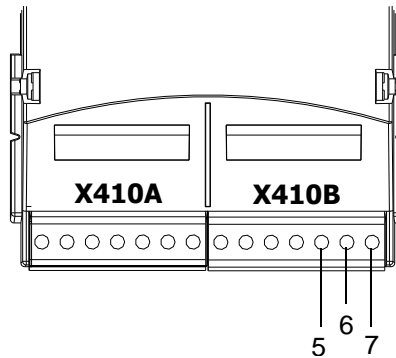
HINWEIS

Bei der Verbindung zwischen zwei und mehr Geräten muss CAN-Low, CAN-High und GND verbunden werden.

Ohne Systembus-GND Verbindung können Telegrammabbrüche auftreten.

7.3 Steuerklemme X410B

Der Systembus wird über drei Klemmen des Steckers **X410B** auf dem Erweiterungsmodul EM-ABS-01 angeschlossen.



Klemme	Ein-/Ausgang	Beschreibung
X410B.5	CAN-Low	CAN-Low (Systembus)
X410B.6	CAN-High	CAN-High (Systembus)
X410B.7	GND	CAN-GND (Systembus)

HINWEIS

Bei der Verbindung zwischen zwei und mehr Geräten muss CAN-Low, CAN-High und GND verbunden werden.

Ohne Systembus-GND Verbindung können Telegrammabbrüche auftreten.

7.4 Baudrateneinstellung/Leitungslängen

Die Einstellung der Baudrate muss bei allen Teilnehmern am Systembus identisch eingestellt sein. Die maximal mögliche Baudrate richtet sich nach der notwendigen Gesamtleitungslänge des Systembus. Eingestellt wird die Baudrate über den Parameter *Baud-Rate* **903** und definiert somit die mögliche Leitungslänge.

Betriebsart	Funktion	max. Leitungslänge
3 - 50 kBaud	Übertragungsrate 50 kBaud	1000 Meter
4 - 100 kBaud	Übertragungsrate 100 kBaud	800 Meter
5 - 125 kBaud	Übertragungsrate 125 kBaud	500 Meter
6 - 250 kBaud	Übertragungsrate 250 kBaud	250 Meter
7 - 500 kBaud	Übertragungsrate 500 kBaud	100 Meter
8 - 1000 kBaud	Übertragungsrate 1000 kBaud	25 Meter

Eine Baudrate unterhalb 50 kBaud, wie nach CANopen definiert, ist für den Systembus wegen des zu niedrigen Datendurchsatzes nicht sinnvoll.

Die angegebenen maximalen Leitungslängen sind Richtwerte.

Abhängig von der Teilnehmeranzahl ist die Baudrate limitiert. Folgende Begrenzungen gelten:

Bis einschließlich	250 kBit/s:	max. 64 Teilnehmer
	500 kBit/s:	max. 28 Teilnehmer
	1000 kBit/s:	max. 10 Teilnehmer

Die Buslast ist in der Projektierung zu berücksichtigen.

7.5 Einstellung Knotenadresse

Am Systembus können maximal 63 Slave, bzw. Frequenzumrichter mit Systembus betrieben werden. Jeder Frequenzumrichter erhält für seine eindeutige Identifikation eine Node-ID, die im System nur einmal vorkommen darf. Die Einstellung der Systembus Node-ID erfolgt über den Parameter *Node-ID* **900**.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinstellung
900	Node-ID	-1	63	-1

Der Systembus besitzt eine maximale Teilnehmerzahl von 63 Slave (Netzwerkknoten) plus einem Frequenzumrichter als Master.



Mit dem werkseitig eingestellten Parameter *Node-ID* **900** = -1 ist der Systembus für diesen Frequenzumrichter deaktiviert.

Wird die *Node-ID* **900** = 0 gesetzt, ist der Frequenzumrichter als Master definiert. Es darf nur ein Teilnehmer am Systembus als Master definiert sein.

7.6 Funktionaler Überblick

Der Systembus stellt die physikalische Verbindung zwischen den Frequenzumrichtern her. Über dieses physikalische Medium werden logische Kommunikations-Kanäle erstellt. Diese Kanäle werden über die Identifier definiert. Da CAN keine teilnehmer-, sondern eine nachrichtenorientierte Adressierung über die Identifier besitzt, können darüber die logischen Kanäle abgebildet werden.

Im Grundzustand (Werkseinstellung) sind die Identifier nach dem Predefined Connection Set von CANopen eingestellt. Diese Einstellungen sind darauf ausgerichtet, dass ein Master alle Kanäle bedient. Um einen Prozessdatenverkehr über die PDO-Kanäle zwischen einzelnen oder mehreren Teilnehmern aufbauen zu können (Querverkehr), muss die Einstellung der Identifier in den Teilnehmern angepasst werden.



Der Datenaustausch erfolgt nachrichtenorientiert. Ein Frequenzumrichter kann mehrere Nachrichten, gekennzeichnet über unterschiedliche Identifier, senden und empfangen.

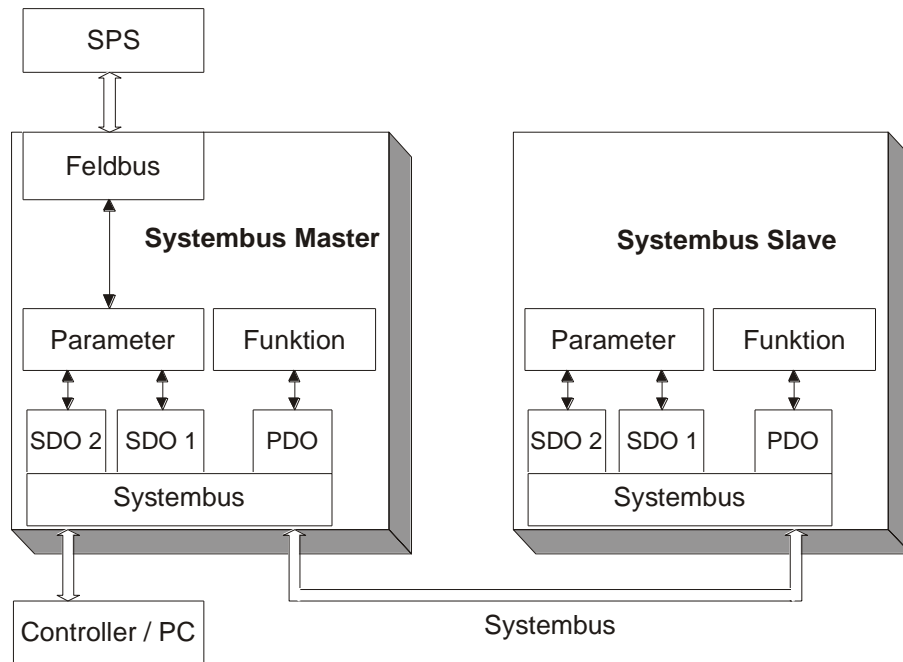
Als Besonderheit ermöglichen es die Eigenschaften des CAN-Bus, dass die von einem Teilnehmer gesendeten Nachrichten von mehreren Teilnehmern gleichzeitig empfangen werden. Die Fehlerüberwachungsmethoden des CAN-Bus bewirken, dass bei fehlerhaftem Empfang in einem Empfänger die Nachricht bei allen Empfängern verworfen und automatisch neu gesendet wird.

7.7 Netzwerkmanagement

Das Netzwerkmanagement steuert den Anlauf aller Teilnehmer am Systembus. Teilnehmer können einzeln oder gemeinsam gestartet oder gestoppt werden. Für die Teilnehmererkennung in einem CAL- oder CANopen-System erzeugen die Slaves am Systembus ein Anlauftelegramm (Boot-Up-Meldung).

Im Störfall senden die Slaves automatisch eine Fehlermeldung (Emergency-Message).

Für die Systembus-Funktionen des Netzwerkmanagements werden die gemäß dem CANopen Standard (CiA DS 301) definierten Methoden und NMT-Telegramme (Netzwerk-Management-Telegramme) genutzt.



7.7.1 SDO-Kanäle (Parameterdaten)

Jeder Frequenzumrichter besitzt zwei SDO-Kanäle zum Austausch von Parameterdaten. Das sind in einem Slave-Gerät zwei Server-SDO's, bzw. in einem als Master definierten Gerät eine Client-SDO und eine Server-SDO. Dabei ist zu beachten, dass in einem System nur ein Master für jeden SDO-Kanal existieren darf.



Nur ein Master kann über seine Client-SDO einen Datenaustausch über den Systembus initiieren.

Die Identifier-Zuordnung für die SDO-Kanäle (Rx/Tx) erfolgt gemäß dem Predefined Connection Set.

Diese Zuordnung kann per Parametrierung verändert werden. Dadurch können in einem größeren System, bei dem neben den Frequenzumrichtern noch weitere Geräte am CAN-Bus liegen, Identifier-Konflikte gelöst werden.

HINWEIS

Wird ein System erstellt, in dem ein Frequenzumrichter als Master arbeitet, dürfen die Identifierzuordnungen für den SDO-Kanal nicht verändert werden. Damit ist eine Adressierung einzelner Teilnehmer über den Weg Feldbus/Systembus des Master-Frequenzumrichters möglich.

Über die SDO-Kanäle werden Parameter gelesen/geschrieben. Durch die Begrenzung auf das SDO Segment Protocol Expedited, das den Aufwand für den Parameteraustausch minimiert, sind die übertragbaren Daten auf die Typen uint / int / long begrenzt. Dies lässt eine vollständige Parametrierung der Frequenzumrichter über den Systembus zu, da alle Einstellgrößen und nahezu alle Istwerte über diese Datentypen abgebildet werden.

7.7.2 PDO-Kanäle (Prozessdaten)

Jeder Frequenzumrichter besitzt drei PDO-Kanäle (Rx/Tx) zum Austausch von Prozessdaten über den Systembus.

Die Identifizierung für den PDO-Kanal (Rx/Tx) erfolgt per Werkseinstellung gemäß dem Predefined Connection Set. Diese Zuordnung entspricht einer Ausrichtung auf eine zentrale Master-Steuerung.

Um die logischen Kanäle zwischen den Geräten (Querverkehr) am Systembus herzustellen, ist die Änderung der PDO-Identifizierung für Rx/Tx erforderlich.

Jeder PDO-Kanal kann zeit- oder SYNC-gesteuert bedient werden. Damit kann für jeden PDO-Kanal das Betriebsverhalten eingestellt werden.

Die Einstellung der Betriebsart erfolgt über folgende Parameter:

- TxPDO1 Function **930**, TxPDO2 Function **932** und TxPDO3 Function **934**
- RxPDO1 Function **936**, RxPDO2 Function **937** und RxPDO3 Function **938**

Betriebsart	Funktion
0 - deaktiviert	kein Datenaustausch über den PDO-Kanal (Rx und/oder Tx)
1 - zeitgesteuert	Tx-PDO's senden zyklisch gemäß der Zeitvorgabe Rx-PDO's werden mit $T_a = 1$ ms eingelesen und geben die empfangenen Daten an die Applikation weiter.
2 - SYNC-gesteuert	Tx-PDO's senden nach Eintreffen des SYNC-Telegramms die dann aktuellen Daten aus der Applikation. Rx-PDO's reichen nach Eintreffen des SYNC-Telegramms die zuletzt empfangenen Daten an die Applikation weiter.

Für synchrone PDO's erzeugt der Master (PC, SPS oder Frequenzumrichter) das SYNC-Telegramm. Die Identifizierung für das SYNC-Telegramm erfolgt per Werkseinstellung gemäß dem Predefined Connection Set. Diese Zuordnung kann per Parametrierung verändert werden.

7.8 Master-Funktionalität

Als Master kann eine externe Steuerung oder ein als Master definierter Frequenzumrichter (Node-ID = 0) genutzt werden. Der Master hat als grundlegende Aufgaben den Anlauf des Netzwerkes zu steuern (Boot-Up-Sequenz), das SYNC-Telegramm zu erzeugen und die Emergency-Messages der Slaves auszuwerten.

Des Weiteren kann über eine Feldbusanschaltung mit Hilfe der Client-SDO des Master-Frequenzumrichters auf die Parametrierung aller am Systembus befindlichen Frequenzumrichter zugegriffen werden.

7.8.1 Boot-Up-Sequenz steuern, Netzwerkmanagement

Für die Zustandssteuerung der Knoten wird die nach CANopen definierte Methode Minimum Capability Boot-Up genutzt.

Diese Methode kennt die Zustände Pre-Operational, Operational und Stopped.

Nach der Initialisierungsphase befinden sich alle Teilnehmer im Zustand Pre-Operational. Der Systembus-Master sendet das NMT-Kommando **Start-Remote-Node**. Mit diesem Kommando können gezielt einzelne Knoten oder alle Knoten gemeinsam gestartet werden. Ein als Master

definierter Frequenzumrichter startet mit **einem** Kommando **alle** Knoten. Nach dem Empfang des Kommandos Start-Remote-Node wechseln die Teilnehmer in den Zustand Operational. Ab diesem Zeitpunkt ist der Prozessdatenaustausch über die PDO-Kanäle aktiviert.

Ein Master in Form einer SPS/PC kann die Teilnehmer am Systembus einzeln starten und auch wieder stoppen.

Da die am Systembus befindlichen Slaves unterschiedlich lange benötigen, um ihre Initialisierungsphasen abzuschließen (speziell wenn neben den Frequenzumrichtern externe Komponenten vorhanden sind), ist eine einstellbare Verzögerung für den Wechsel auf Operational notwendig. Die Einstellung erfolgt in einem als Systembus-Master definierten Frequenzumrichter über *Boot-Up Delay* **904**.

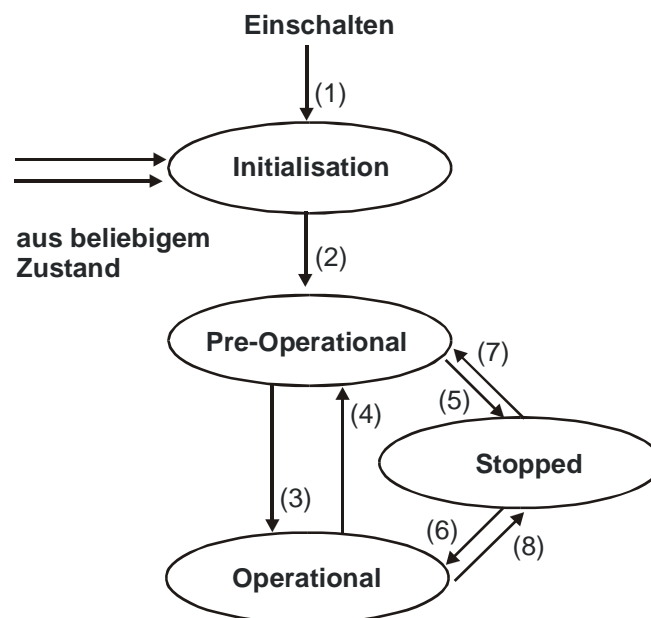
Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinstellung
904	Boot-Up Delay	3500 ms	50000 ms	3500 ms

Eigenschaften der Zustände:

Zustand	Eigenschaften
Pre-Operational	Parametrierung über SDO-Kanal möglich Prozessdatenaustausch über PDO-Kanal nicht möglich
Operational	Parametrierung über SDO-Kanal möglich Prozessdatenaustausch über PDO-Kanal möglich
Stopped	Parametrierung über SDO-Kanal nicht möglich Prozessdatenaustausch über PDO-Kanal nicht möglich



Start-Remote-Node wird von einem als Systembus-Master definierten Frequenzumrichter zyklisch mit der eingestellten Verzögerungszeit gesendet, um verspätet zugeschaltete oder temporär vom Netz getrennte Slaves wieder in den Zustand Operational zu setzen.



Nach Power On und erfolgter Initialisierung befinden sich die Slaves im Zustand Pre-Operational.

Der Übergang (2) erfolgt automatisch. Der Systembus-Master (Frequenzumrichter oder SPS/PC) löst den Übergang (3) nach Operational aus.

Die Übergänge werden über NMT-Telegramme gesteuert.

Der für die NMT-Telegramme verwendete Identifier ist „0“ und darf nur vom Systembus-Master für NMT-Telegramme verwendet werden. Das Telegramm beinhaltet zwei Daten-Bytes.

Byte 0	Byte 1
CS (Command Specifier)	Node-ID

Identifier = 0

Mit der Angabe der Node-ID $\neq 0$ wirkt das NMT-Kommando auf den über die Node-ID ausgewählten Teilnehmer. Ist Node-ID = 0, werden alle Teilnehmer angesprochen.

Übergang	Befehl	Command Specifier
(3), (6)	Start Remote Node	1
(4), (7)	Enter Pre-Operational	128
(5), (8)	Stop Remote Node	2
-	Reset Node	129
-	Reset Communication	130



Ein als Systembus-Master definierter Frequenzumrichter sendet nur das Kommando „Start Remote Node“ mit Node-ID = 0 (für alle Teilnehmer). Das Senden des Kommandos erfolgt nach Abschluss der Initialisierungsphase und der daran anschließenden Verzögerungszeit *Boot-Up Delay* **904**.

7.8.2 SYNC-Telegramm, Erzeugung

Sind auf dem Systembus synchrone PDO's angelegt, muss der Master zyklisch das SYNC-Telegramm senden. Ist ein Frequenzumrichter als Systembus-Master definiert, muss dieser das SYNC-Telegramm erzeugen. Der zeitliche Abstand für das SYNC-Telegramm eines als Systembus-Master definierten Frequenzumrichters ist einstellbar. Das SYNC-Telegramm ist ein Telegramm ohne Daten.

Der Default-Identifier ist gemäß Predefined Connection Set = 128.

Wird als Master ein PC oder eine SPS verwendet, kann der Identifier des SYNC-Telegramms per Parametrierung am Frequenzumrichter angepasst werden.

Der Identifier des SYNC-Telegramms muss bei allen Teilnehmern am Systembus identisch eingestellt werden.

Die Einstellung des Identifiers des SYNC-Telegramms erfolgt über den Parameter *SYNC-Identifier* **918**.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
918	SYNC-Identifier	0	2047	0

Die Einstellung „0“ ergibt die Identifier-Zuordnung gemäß Predefined Connection Set.

HINWEIS

Der Identifier-Bereich 129...191 darf nicht genutzt werden, da dort die Emergency-Telegramme liegen.

Der zeitliche Zyklus für das SYNC-Telegramm wird bei einem als Systembus-Master definierten Frequenzumrichter über den Parameter *SYNC-Time* **919** eingestellt.



Eine Einstellung von 0 ms für den Parameter *SYNC-Time* **919** bedeutet „kein SYNC-Telegramm“.

7.8.3 Emergency-Message, Reaktion

Wenn ein Slave am Systembus in Störung geht, sendet er das Emergency-Telegramm. Das Emergency-Telegramm kennzeichnet über seinen Identifier die Node-ID zur Identifizierung

des ausgefallenen Knotens und über seinen Dateninhalt (8 Bytes) die vorliegende Fehlermeldung.

Nachdem eine Fehlerquittierung am Slave erfolgt ist, sendet dieser erneut ein Emergency-Telegramm mit dem Dateninhalt Null.

Das Emergency-Telegramm hat den Identifier 128 + Node-ID (= 129 ... 191)

Der Systembus-Master wertet die Emergency-Telegramme der Slaves aus. Seine Reaktion auf ein Emergency-Telegramm ist mit *Emergency Reaction* **989** einstellbar.

Betriebsart	Funktion
0 - Error	Das Emergency Telegramm führt zur Störung beim Systembus-Master.
1 - No Error	Das Emergency Telegramm wird als Warnung angezeigt.
2 - Ignore	Das Emergency Telegramm wird ignoriert.

Betriebsart Parameter 989 = 0 – Error

Verhalten des Systembus-Masters bei *Emergency Reaction* **989** = 0 / Error:

Sobald der Systembus-Master ein Emergency-Telegramm empfängt, geht er ebenfalls in Störung und meldet über die Fehlerart den ausgefallenen Teilnehmer an Hand dessen Node-ID. Es wird nur der Teilnehmer gemeldet, nicht die Störungsursache.

Die Fehlermeldung am Systembus-Master über *Fehlerart* **260** ist **21nn** mit **nn = Node-ID** (hexadezimal) des Slaves, bei dem eine Störungsabschaltung vorliegt.

Zusätzlich meldet der Systembus-Master über *Warnstatus* **270** Bit 13 die Warnung Sysbus (0x2000).

Tritt eine Störungsabschaltung bei mehreren Slaves auf, wird am Systembus-Master der Slave angezeigt, der als erster sein Emergency-Telegramm gesendet hat.

Betriebsart Parameter 989 = 1 – No Error

Verhalten des Systembus-Masters bei *Emergency Reaction* **989** = 1 / No Error:

Sobald der Systembus-Master ein Emergency-Telegramm empfängt, meldet er über *Warnstatus* **270** Bit 13 die Warnung Sysbus (0x2000).



In beiden Fällen eines Fehlers wird im Systembus-Master die Boolesche Variable SysbusEmergency mit der Quellen-Nummer **730** auf **TRUE** gesetzt. Diese kann im Systembus-Master und (bei Übertragung über eine TxPDO) in den Slaves für ein definiertes Stillsetzen genutzt werden.

SysbusEmergency wird ebenfalls gesetzt, wenn der Systembus-Master in Störung geht.

Das Rücksetzen von SysbusEmergency erfolgt mit der Fehlerquittierung.

7.8.4 Client-SDO (Systembus-Master)

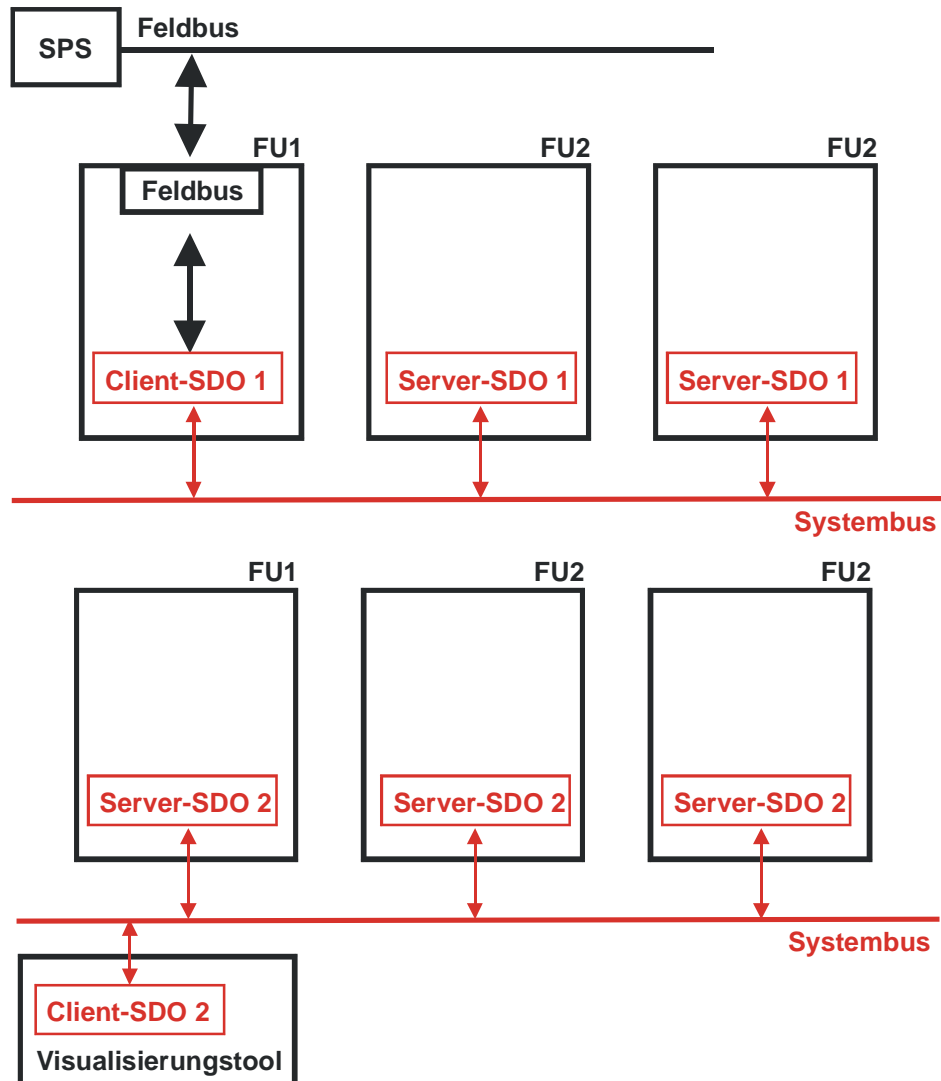
Über die SDO-Kanäle kann jeder Teilnehmer am Systembus angesprochen werden. Damit ist von einem Master über dessen Client-SDO1 jeder Teilnehmer ansprechbar und parametrierbar. Es sind alle Parameter der Datentypen uint/int/long zugänglich. String-Parameter können **nicht** bearbeitet werden. Ist ein Frequenzumrichter als Systembus-Master definiert, kann über die Feldbusanschaltung (RS232, RS485, Profibus-DP) in diesem Frequenzumrichter über seine Client-SDO1 jeder Teilnehmer am Systembus angesprochen werden.



Der zweite SDO-Kanal SDO2 der Frequenzumrichter ist für die Parametrierung der Frequenzumrichter über ein Visualisierungstool am Systembus vorgesehen.

Der verwendete Dienst ist SDO Segment Protocol Expedited gemäß CANopen. Ein als Systembus-Master definierter Frequenzumrichter erzeugt die korrekten Telegramme automatisch.

Wird der SDO-Kanal über eine SPS/PC am Systembus bedient, müssen die Telegramme gemäß der Vorgabe erzeugt werden.



7.9 Slave-Funktionalität

7.9.1 Boot-Up-Sequenz, Netzwerkmanagement

7.9.1.1 Boot-Up-Meldung

Nach erfolgter Initialisierung sendet jeder Slave am Systembus seine Boot-Up-Meldung (Heartbeat-Message).



Das Boot-Up-Telegramm hat den Identifier 1792 + Node-ID und ein Datenbyte mit Inhalt = 0x00.

Dieses Telegramm ist von Bedeutung, wenn als Master eine SPS/PC mit CANopen-Funktionalität verwendet wird. Ein als Systembus-Master definierter Frequenzumrichter wertet die Boot-Up-Meldung **nicht** aus.

7.9.1.2 Zustandssteuerung

Der für die NMT-Telegramme verwendete Identifier ist „0“ und darf nur vom Systembus-Master für NMT-Telegramme verwendet werden. Das Telegramm beinhaltet zwei Daten-Bytes.

Byte 0	Byte 1
CS (Command Specifier)	Node-ID

Identifizier = 0

Mit der Angabe der Node-ID $\neq 0$ wirkt das NMT-Kommando auf den über die Node-ID ausgewählten Teilnehmer. Ist Node-ID = 0, werden **alle** Teilnehmer angesprochen.

Übergang	Befehl	Command Specifier
(3),(6)	Start Remote Node	1
(4),(7)	Enter Pre-Operational	128
(5),(8)	Stop Remote Node	2
-	Reset Node	129
-	Reset Communication	130



Die nach DS 301 spezifizierten Kommandos Reset-Node und Reset-Communication führen bei den Frequenzumrichtern zu einem Wechsel von Initialisation nach Pre-Operational. Dabei erfolgt eine neue Boot-Up-Meldung.

Nachdem ein Slave das Kommando „Start Remote Node“ empfangen hat, aktiviert er die PDO-Kanäle und ist damit bereit für den Prozessdatenaustausch.

7.9.2 SYNC-Telegramm bearbeiten

Sind in einem Frequenzumrichter synchrone PDO's angelegt, wird deren Bearbeitung mit dem SYNC-Telegramm synchronisiert. Das Sync-Ereignis kann entweder ein SYNC-Telegramm oder ein RxPDO Telegramm sein und wird über **1180 Betriebsart** Synchronisation eingestellt.

Das SYNC-Telegramm wird vom Systembus-Master erzeugt und ist ein Telegramm ohne Daten oder 1 Byte Daten. Das Datenbyte wird ignoriert.

Der Identifier ist gemäß Predefined Connection Set = 128.

Wird als Master ein PC oder eine SPS verwendet, kann der Identifier des SYNC-Telegramms per Parametrierung am Frequenzumrichter angepasst werden. Der Identifier des SYNC-Telegramms muss bei allen Teilnehmern am Systembus identisch eingestellt werden.

HINWEIS

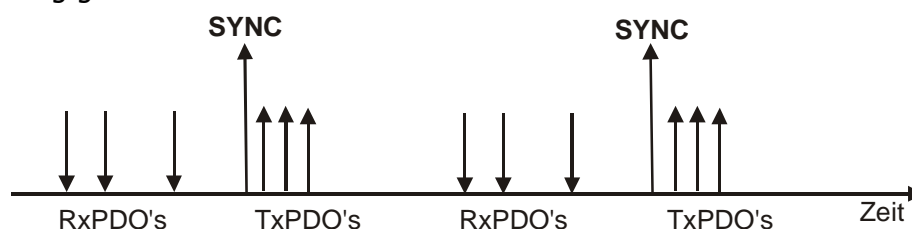
Der Identifier-Bereich 129...191 darf nicht genutzt werden, da dort die Emergency-Telegramme liegen.

Die Einstellung des Identifiers des SYNC-Telegramms erfolgt über den Parameter *SYNC-Identifier* **918**.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinstellung
918	SYNC-Identifier	0	2047	0

Die Einstellung „0“ ergibt die Identifierzuordnung gemäß Predefined Connection Set.

Die Daten der Rx-PDO's werden nach dem Eintreffen des SYNC-Telegramms an die Anwendung weitergereicht. Gleichzeitig werden die Tx-PDO's mit den aktuell vorliegenden Daten aus der Anwendung gesendet.



Diese Methode ermöglicht die Vorbelegung von Stellgrößen in den Systembus-Teilnehmern und eine synchrone/parallele Übernahme der Daten.

7.9.3 OS Synchronisation

Das Betriebssystem (Operating System - OS) des Frequenzumrichters kann auf eine SPS oder ein anderes Gerät synchronisiert werden. Die Synchronisation des Betriebssystems verbessert das Betriebsverhalten der Maschine.

Synchronisation über CANopen (erfordert CAN kompatibles Modul):

Wenn CANopen ohne Systembus verwendet wird, kann die Synchronisation ein- oder ausgeschaltet werden. Die Synchronisation erfolgt über CANopen SYNC Telegramme.

Synchronisation über EtherCAT (erfordert EtherCAT kompatibles Modul):

Wenn EtherCAT ohne Systembus verwendet wird, kann die Synchronisation ein- oder ausgeschaltet werden. Die Synchronisation erfolgt über EtherCAT SYNC Telegramme.

Synchronisation über Systembus:

Wenn ein Feldbus gleichzeitig mit Systembus verwendet wird, kann die Synchronisation entweder auf eine der möglichen Bussysteme oder ausgeschaltet werden. Die Synchronisation erfolgt über Systembus SYNC Telegramme oder Systembus RxPDO Telegramme.



Wenn das Betriebssystem über CANopen oder EtherCAT synchronisiert wird, muss der CANopen Master (oder EtherCAT Master) die CANopen (oder EtherCAT)-Synchronisationsmechanismen unterstützen.

OS_SyncSource 1452		
Betriebsart	Funktion	
0 - Auto	Die Synchronisationsquelle wird automatisch durch den Frequenzumrichter ausgewählt.	
1 - CANopen	Das Betriebssystem wird über CANopen synchronisiert. Werkseinstellung.	
2 - Systembus	Das Betriebssystem wird über Systembus synchronisiert.	
3 - Ind. Ethernet Module	Das Betriebssystem wird über Ethernet Modul synchronisiert.	
4 - Synchronised Ind. Ethernet Module	Das Betriebssystem wird über ein synchronisiertes Ethernet Modul synchronisiert (beispielsweise EtherCAT®).	
99 - Aus	Das Betriebssystem wird nicht synchronisiert.	

Betriebsart **Auto**: Die Auswahl erfolgt über die Entscheidungstabelle:

Feldbus aktiv	Systembus aktiv	Synchronisation
Ja	Ja	→ Synchronisation über Feldbus
Ja	Nein	
Nein	Ja	→ Synchronisation über Systembus
Nein	Nein	→ Keine Synchronisation aktiviert.

Der Status „Synchronisation über CANopen aktiv“ wird über die Parametereinstellung **387** *CAN Node Number* >1 und einem laufenden synchronen PDO erkannt.

Der Status „Synchronisation über Systembus aktiv“ wird über die Parametereinstellung **900** *Systembus Node ID* >1 erkannt. Zusätzlich muss Parameter **1180** *Synchronisation* auf SYNC oder RxPDO eingestellt sein.

1453 *OS SyncSource Act* zeigt die aktive Synchronisationsquelle.

Der Parameter **1451** *OS Synctime* kann verwendet werden, um den Punkt der Synchronisation innerhalb 1 ms zu verstellen. Wenn Motorgeräusche auftreten, kann eine Änderung der *OS Synctime* das Betriebsverhalten verbessern.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
1451	OS Synctime	700 us	900 us	800 us

Die Quelle der Betriebssystem (OS) Synchronisation wird über **1180 Betriebsart** eingestellt. Dies definiert das Sync-Ereignis (RxPDO oder SYNC Telegramm), das in folgenden für die Synchronisation von PDO's verwendet wird:

- **930 TxPDO1 Function**
- **932 TxPDO2 Function**
- **934 TxPDO3 Function**
- **936 RxPDO1 Function**
- **937 RxPDO2 Function**
- **938 RxPDO3 Function**

<i>Synchronisation Betriebsart 1180</i>	
Operation mode	Function
0 - Off	Die Synchronisation über Systembus ist deaktiviert. Werkseinstellung.
1 - RxPDO1	Die Synchronisation über Systembus ist aktiviert über RxPDO1.
2 - RxPDO2	Die Synchronisation über Systembus ist aktiviert über RxPDO2.
3 - RxPDO3	Die Synchronisation über Systembus ist aktiviert über RxPDO3.
10 - SYNC	Die Synchronisation über Systembus ist aktiviert über SYNC.

7.9.3.1 Einstellungen für elektronisches Getriebe in Konfiguration x40

Wenn die Funktion „elektronisches Getriebe“ der Positionierung in ACU (Konfiguration x40) in einem Slave verwendet wird, muss die Synchronisation über SYNC oder RxPDO1 über Systembus eingestellt sein. Bitte überprüfen Sie die folgenden Einstellungen:

Verwendung von RxPDO	
Ein Master Identifier muss dem Slave Identifier entsprechen.	
Master	Slave
925 TxPDO1 Identifier	924 RxPDO1 Identifier
926 TxPDO2 Identifier	
927 TxPDO3 Identifier	
930 TxPDO1 Function	936 RxPDO1 Function = 1 – controlled by SYNC
932 TxPDO2 Function	(empfohlen)
934 TxPDO3 Function	
	1180 Operation mode = 1- RxPDO

Verwendung von SYNC	
Der Master Sync Identifier muss dem Slave Sync Identifier entsprechen (z.B. 0 → Predefined Set 0x80 = 128).	
Master	Slave
	936 RxPDO1 Function = 1 – controlled by SYNC
	(empfohlen)
918 Sync Identifier	918 Sync Identifier
919 Sync Time	1180 Operation mode= 10-SYNC



1180 *Operation mode* stellt die Synchronisation der Betriebssysteme verschiedener Geräte sicher und ist in Konfiguration x40 in einer der zwei beschriebenen Wege einzustellen.

936 *RxPDO1 Function* sollte auf „1 – controlled by SYNC“ eingestellt sein, um im Slave die Master-Position mit dem OS zu synchronisieren. Obwohl diese Einstellung optional ist, empfiehlt BONFIGLIOLI VECTRON, diesen Parameter entsprechend einzustellen.

7.9.3.2 Scope Quellen

Für die VPlus Scope Funktion stehen die folgenden Quellen zur Diagnose zur Verfügung:

Betriebsart	Funktion
731 - B: Sync. OS <-> Sysbus Ok	1 = Synchronisation OS auf Systembus OK, 0 = Synchronisation OS auf Systembus nicht OK
852- SysBus SYNC time [us]	Stellt die Synchronisationszeit Zyklen dar. Sollte die eingestellte SYNC Zeit oder TxPDO Zeit des sendenden Masters zeigen.
853 SysBus SYNC position 1ms Task [us]	Stellt die Synchronisationszeit innerhalb 1 ms dar. Sollte mit minimalen Abweichungen konstant sein.
854 - B: Sync. OS <-> CANopen/EtherCAT Ok	1 = Synchronisation OS auf CANopen/EtherCAT OK, 0 = Synchronisation OS auf CANopen/EtherCAT nicht OK
856 - EtherCAT SYNC time [us]	Stellt die Synchronisationszeit Zyklen dar.
857 - EtherCAT SYNC position 1ms Task [us]	Stellt die Synchronisationszeit innerhalb 1 ms dar. Sollte mit minimalen Abweichungen konstant sein.
848 - CANopen SYNC time [us]	Stellt die Synchronisationszeit Zyklen dar.
849 - CANopen SYNC position 1ms Task [us]	Stellt die Synchronisationszeit innerhalb 1 ms dar. Sollte mit minimalen Abweichungen konstant sein.

Bitte beachten Sie auch die Anleitung der Kommunikationsschnittstelle wenn die Synchronisation über Feldbus verwendet wird.

7.9.4 Emergency-Message, Störungsabschaltung

Sobald in einem Slave-Frequenzumrichter eine Störungsabschaltung auftritt, wird das Emergency-Telegramm gesendet. Das Emergency-Telegramm kennzeichnet über seinen Identifier die Node-ID zur Identifizierung des ausgefallenen Knotens und über seinen Dateninhalt (8 Bytes) die vorliegende Störungsmeldung.

Das Emergency-Telegramm hat den Identifier 128 + Node-ID.

Nach einer Störungsquittierung wird wiederum ein Emergency-Telegramm gesendet, wobei jetzt der Dateninhalt (Byte 0...7) auf „0“ gesetzt ist. Dies kennzeichnet die erneute Betriebsbereitschaft des Teilnehmers. Liegt in Folge eine weitere Störung an, wird diese in einem neuen Emergency-Telegramm gesendet.

Die Quittierungssequenz basiert auf den Definitionen gemäß CANopen.

Dateninhalt des Emergency-Telegramms:

Emergency Telegramm		
Byte	Wert	Bedeutung
0	0x00	low-byte Error-Code
1	0x10	high-byte Error-Code
2	0x80	Error-Register
3	0x00	-
4	0x00	-
5	0x00	-
6	0xnn	interner Fehler-Code, low-byte
7	0xmm	interner Fehler-Code, high-byte

Die Bytes 0, 1 und 2 sind fest definiert und kompatibel zu CANopen.

Die Bytes 6/7 beinhalten den produktspezifischen VECTRON-Fehlercode.

Error-Code	= 0x1000	= allgemeiner Fehler
Error-Register	= 0x80	= herstellerabhängiger Fehler

Die Erklärung und Beschreibung des produktspezifischen VECTRON-Fehlercodes finden Sie im Anhang „Fehlermeldungen“.

7.9.5 Server-SDO1/SDO2

Der Kommunikationskanal für den Parameterdatenaustausch ist der SDO-Kanal. Die Kommunikation arbeitet nach dem Client/Server-Modell. Der Server ist der Teilnehmer, der die Daten hält (hier der Frequenzumrichter), der Client ist der Teilnehmer, der die Daten anfordert, bzw. ändern will (SPS, PC oder Frequenzumrichter als Systembus-Master).

Für die Frequenzumrichter sind zwei Server-SDO-Kanäle implementiert.

Der erste SDO-Kanal **SDO1** wird für die Parametrierung von SPS/PC als Master oder Frequenzumrichter mit Feldbusanschaltung als Systembus-Master benutzt.

Der zweite SDO-Kanal **SDO2** ist für ein Visualisierungstool zur Parametrierung reserviert. Ein Datenaustausch kann nur vom Master über die Client-SDO initiiert werden.

Die SDO-Kanäle sind für die Server-SDO'S über Identifier nach dem Predefined Connection Set gemäß CANopen festgelegt. Da CANopen nur einen SDO-Kanal vorsieht und im Predefined Connection Set definiert, ist der zweite SDO-Kanal deaktivierbar.

Zudem ist die Anzahl der Systembusteilnehmer und die einstellbare Node-ID auf 63 begrenzt.

Identifiervergabe nach dem Predefined Connection Set:

Identifier Rx-SDO = 1536 + Node-ID	(Node-ID = 1 ... 127, Identifier = 1537 ... 1663)
Identifier Tx-SDO = 1408 + Node-ID	(Node-ID = 1 ... 127, Identifier = 1409 ... 1535)

Identifiervergabe für SDO1/SDO2 kompatibel zum Predefined Connection Set:

Identifier Rx-SDO1 = 1536 + Node-ID	(Node-ID = 1 ... 63, Identifier = 1537 ... 1599)
Identifier Tx-SDO1 = 1408 + Node-ID	(Node-ID = 1 ... 63, Identifier = 1409 ... 1471)
Identifier Rx-SDO2 = 1600 + Node-ID	(Node-ID = 0 ... 63, Identifier = 1600 ... 1663)
Identifier Tx-SDO2 = 1472 + Node-ID	(Node-ID = 0 ... 63, Identifier = 1472 ... 1535)

Dies entspricht den Werkseinstellungen der Frequenzumrichter für die SDO's.

Die Node-ID = 0 für SDO2 ist der Systembus- Master.

HINWEIS

Die SDO2 müssen in einem CANopen-System deaktiviert werden, um Kompatibilitätsprobleme zu vermeiden.

Ist ein Frequenzumrichter als Systembus-Master definiert, müssen obige Einstellungen für die SDO1 in allen Frequenzumrichtern beibehalten werden. Damit ist ein Zugriff auf die Parametrierung der Frequenzumrichter über eine Feldbusanschaltung am Master-Frequenzumrichter möglich.

Die Client-SDO1 im Master-Frequenzumrichter spricht die Server-SDO1 der Slaves über obige Identifier an.



Die Identifier für ein Visualisierungstool am zweiten SDO-Kanal SDO2 sind nicht veränderbar.

Wird als Master ein PC oder eine SPS verwendet, können die Identifier der **Rx/Tx-SDO1** per Parametrierung am Frequenzumrichter angepasst werden.

HINWEIS

Bei der freien Identifiervergabe darf keine Doppelbelegung auftreten!
Der Identifier-Bereich 129...191 darf nicht genutzt werden, da dort die Emergency-Telegramme liegen.

Die Einstellung des Identifier der RxSDO1 erfolgt über den Parameter *RxSDO1-Identifier* **921**.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
921	RxSDO1-Identifier	0	2047	0

Die Einstellung des Identifier der TxSDO1 erfolgt über die Parameternummer **922**.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
922	TxSDO1-Identifier	0	2047	0

Die Einstellung „0“ ergibt die Identifierzuordnung gemäß Predefined Connection Set.

Der zweite SDO-Kanal kann über die *SDO2 Set Active* **923** deaktiviert werden.

Betriebsart	Funktion
0 - SDO2 deaktiviert	Kommunikationskanal deaktiviert
1 - SDO2 aktiviert	Kommunikationskanal wird für das Visualisierungstool aktiviert

Die Identifierzuordnung für den zweiten SDO-Kanal ist gemäß der Vorgabe:

Identifier Rx-SDO2 = 1600 + Node-ID

Identifier Tx-SDO2 = 1472 + Node-ID



Durch die Zuordnung der Identifier sind für das Visualisierungstool feste Identifier vorhanden, über die eine Kommunikation stattfindet.

7.10 Kommunikationskanäle, SDO1/SDO2

7.10.1 SDO-Telegramm (SDO1/SDO2)

Der für den Parameterdatenaustausch genutzte Dienst ist **SDO Segment Protocol Expedited**. Hierbei werden die Daten (vom Typ uint, int, long) in einem Telegramm ausgetauscht.

Der Zugriff auf die Parameter in den Frequenzumrichtern erfolgt mit Angabe von Parameternummer und Datensatz. wird über die für einen Objektzugriff gemäß den Spezifikationen von CANopen definierten Adressierung über Index/Sub-Index abgebildet.

Index = Parameternummer / Subindex = Datensatz

Die zu übertragenden Daten haben eine Länge von 2 Bytes für uint/int und 4 Bytes für long. Zur Vereinheitlichung und Vereinfachung werden immer 4 Bytes übertragen.

Die Daten liegen auf den Bytes 4...7 des SDO-Telegramms.

- uint/int-Größen werden in den Bytes 4 und 5 übertragen mit den Bytes 6 und 7 = 0.
- long-Größen werden in den Bytes 4...7 übertragen.

Parameter schreiben:

Client → Server, SDO Download (expedited)

0	1	2	3	4	5	6	7
Steuerbyte	Parameternummer		Datensatz	Daten			
0x22	LSB	MSB	0xnn	LSB			MSB
uint/int				LSB	MSB	0x00	0x00
long				LSB	...	...	MSB

Server → Client, Download Response → Schreibvorgang fehlerfrei

0	1	2	3	4	5	6	7
Steuerbyte	Parameternummer		Datensatz	Daten			
0x60	LSB	MSB	0xnn	0			

Server → Client, Abort SDO Transfer → Schreibvorgang fehlerhaft

0	1	2	3	4	5	6	7
Steuerbyte	Parameternummer		Datensatz	Daten			
0x80	LSB	MSB	0xnn	Code	0	0	0

Bei einem fehlerhaften Schreibvorgang ist der Fehlercode in Byte 4 angegeben (siehe Tabelle Fehlercodes).



Das Steuerbyte 0x22 für die Kennung „SDO Download expedited“ berücksichtigt nicht die Bits „s“ (datasize indicated) und „n“ (number of bytes not containing data). Diese werden, falls gesetzt, ignoriert. Der Anwender ist verantwortlich für die zum Datentyp passende Anzahl Bytes.

Parameter lesen:

Client → Server, SDO Upload (expedited)

0	1	2	3	4	5	6	7
Steuerbyte	Parameternummer		Datensatz	Daten			
0x40	LSB	MSB	0xnn	0			

Server → Client, Upload Response → Lesevorgang fehlerfrei

0	1	2	3	4	5	6	7
Steuerbyte	Parameternummer		Datensatz	Daten			
0x42	LSB	MSB	0xnn	LSB			MSB
uint/int				LSB	MSB	0x00	0x00
long				LSB	...	...	MSB

Server → Client, Abort SDO Transfer → Lesevorgang fehlerhaft

0	1	2	3	4	5	6	7
Steuerbyte	Parameternummer		Datensatz	Daten			
0x80	LSB	MSB	0xnn	Code	0	0	0

Bei einem fehlerhaften Lesevorgang ist der Fehlercode in Byte 4 angegeben.(siehe Tabelle Fehlercodes).

Fehlercodes	
Code	Beschreibung
1	unzulässiger Parameterwert
2	unzulässiger Datensatz

3	Parameter nicht lesbar
4	Parameter nicht schreibbar
5	Lesefehler EEPROM
6	Schreibfehler EEPROM
7	Prüfsummenfehler EEPROM
8	Parameter nicht während laufenden Antriebs schreibbar
9	Werte der Datensätze unterscheiden sich
10	Parameter hat falschen Typ
11	unbekannter Parameter
12	BCC-Fehler bei VECTRON-Bus-Protokoll
15	unbekannter Fehler
20	Systembus-Teilnehmer nicht erreichbar nur bei Zugriff über Feldbusanschaltung
21	String-Parameter nicht zulässig nur bei Zugriff über das VECTRON-Bus-Protokoll

Die gekennzeichneten Fehler werden von der Feldbusseite generiert, nicht im Abort SDO Transfer des Systembus.

7.10.2 Kommunikation über Feldbusanschaltung (SDO1)

Ist ein Frequenzumrichter als Systembus-Master definiert und mit einer Feldbusschnittstelle ausgestattet, kann mit dieser Feldbusschnittstelle über den ersten SDO-Kanal (SDO1) ein Zugriff auf die Parametrierung aller am Systembus vorhandenen Teilnehmer erfolgen. Dazu ist in den Protokollrahmen der Feldbusse eine Erweiterung geschaffen.



Voraussetzung für diesen Mechanismus ist, dass die Identifiereinstellung für den ersten SDO-Kanal (SDO1) dem Predefined Connection Set entspricht.

Der angesprochene Parameter muss auch im Systembus-Master existieren.

7.10.2.1 Profibus-DP-V1 & PROFINET: PKW-Kanal (Zyklisch)

Wird bei Profibus-DP ein Objekt mit Kommunikationskanal (PKW-Bereich) genutzt, kann darüber der Zugriff auf alle anderen Teilnehmer am Systembus erfolgen. Die Struktur des PKW-Bereichs lässt eine zusätzliche Adressierung eines Systembusteilnehmers zu. Dies erfolgt durch die Nutzung eines nicht genutzten Bytes im PKW-Bereich.

PKW-Bereich

0	1	2	3	4	5	6	7
PKE		Index	-	Daten			
AK/SPM	Parameter-nummer	Datensatz	Node-ID Systembus				

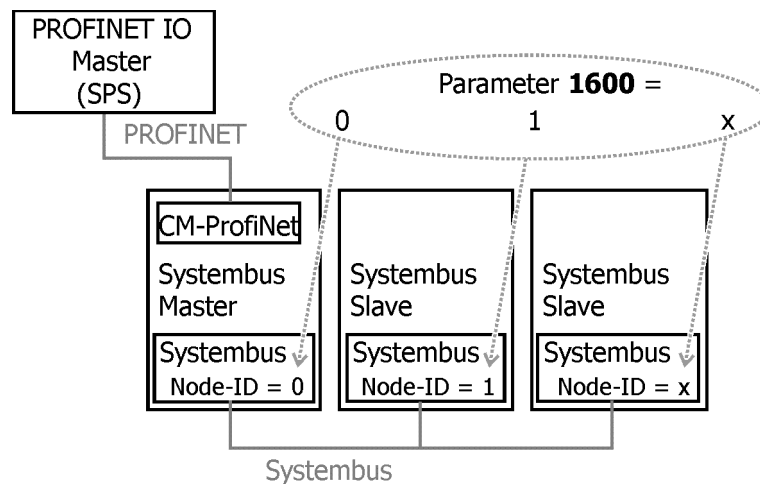
Das Byte 3 wird zur Übertragung der Node-ID des gewünschten Teilnehmers am Systembus genutzt. Ist das Byte 3 = 0, wird der Masterumrichter des Systembus angesprochen. Die Darstellung ist binär (0...63).

7.10.2.2 Profibus-DP-V1 & PROFINET: Datensatzzugriff (Azyklisch)

Zugriff auf den Systembus:

Die Betriebsart „Standard“ bietet eine spezielle Funktion, um auf zusätzliche Frequenzumrichter über Systembus zuzugreifen. Zum Beispiel können ein Frequenzumrichter mit CM-PDPV1 und weitere Frequenzumrichter vorhanden sein. Die weiteren Frequenzumrichter können über Systembus miteinander verbunden werden.

Diese Funktion kann mit PDPV1 oder PROFINET über den virtuellen Parameter **1600** realisiert werden. Nach Einschalten der Spannungsversorgung oder nach einem Reset wird der Parameter auf Null gesetzt. Mit **1600** = 0 wird auf alle Parameter über den V1-Kanal des Frequenzumrichters mit CM-PDPV1 zugegriffen.



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.



Für weitere Informationen beachten Sie die Anleitungen PROFIBUS CM-PDP-V1 und PROFINET für ACU.

7.10.2.3 RS232/RS485 mit VABus-Protokoll (VECTRON-Bus-Protokoll)

Im VABus-Protokoll existiert ein Byte im Telegrammheader, das standardmäßig immer mit dem Wert 0 übertragen wird.

ENQUIRY

0	1	2	3	4	5	6
Adresse	0	p	n	n	n	ENQ
	Node-ID Systembus	Datensatz	Parameternummer			

SELECT

0	1	2	3	4			
Adresse	STX	0	p	n	n	n	...
		Node-ID Systembus	Datensatz	Parameternummer			

Das Byte 1 im Enquiry- und das Byte 2 im Select-Telegramm ist nicht definiert und wird zur Übertragung der Node-ID des gewünschten Teilnehmers am Systembus genutzt. Ist dieses Byte = 0, wird der Masterumrichter des Systembus angesprochen. Die Darstellung ist ASCII entsprechend den Konventionen für die Darstellung der Adresse im VECTRON-Bus-Protokoll.



Bei einer Fehlermeldung NAK ist der Fehler über Parameter 11 aus dem Systembus-Master mit Node-ID = 0 auszulesen.

Darstellung der Systembus Node-ID im BONFIGLIOLI VECTRON-Bus-Protokoll:

Systembus Node-ID					
Systembus-Adresse	(ASCII-) Zeichen	HEX-Wert	Systembus-Adresse	(ASCII-) Zeichen	HEX-Wert
1	A	41	31	,	5F
2	B	42	32		60
3	C	43	33	a	61

4	D	44	34	b	62
5	E	45	35	c	63
6	F	46	36	d	64
7	G	47	37	e	65
8	H	48	38	f	66
9	I	49	39	g	67
10	J	4A	40	h	68
11	K	4B	41	i	69
12	L	4C	42	j	6A
13	M	4D	43	k	6B
14	N	4E	44	l	6C
15	O	4F	45	m	6D
16	P	50	46	n	6E
17	Q	51	47	o	6F
18	R	52	48	p	70
19	S	53	49	q	71
20	T	54	50	r	72
21	U	55	51	s	73
22	V	56	52	t	74
23	W	57	53	u	75
24	X	58	54	v	76
25	Y	59	55	w	77
26	Z	5A	56	x	78
27	[	5B	57	y	79
28	\	5C	58	z	7A
29	]	5D	59	{	7B
30	^	5E	60	|	7C
			61	}	7D
			62	~	7E
			63	□	7F

7.10.2.4 VABus/TCP

Im VABus/TCP-Protokoll existiert ein Byte im Telegrammheader, das standardmäßig für die Vernetzung mit dem Systembus verwendet wird.

ENQUIRY

Sendeaufforderung SPS → Frequenzumrichter:

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

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

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

SYS: Adressiert Frequenzumrichter, die mit einem TCP/IP-Modul per CAN-Systembus mit dem Frequenzumrichter verbunden sind.
SYS = 0 für direkte Adressierung des Frequenzumrichters in der Ethernet-Verbindung (SYS = 0...63)

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

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

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

SELECT

Stellaufforderung SPS → Frequenzumrichter:

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	...	n
	Header	NoB	SYS	DS	P.-No.		data					
	7	6	5...0				LSB	MSB	uint/int data			

	R/W	0	0	nn	nn	nn	nnnn	LSB	MSB				
								long data					
								LSB			MSB		
								string data					
								first character					last character

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

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

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

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

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

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



Für weitere Informationen beachten Sie die Anleitung VABus/TCP für ACU.

7.11 Prozessdatenkanäle, PDO

7.11.1 Identifiervergabe Prozessdatenkanal

Der Prozesskanal für den Prozessdatenaustausch unter CANopen ist der PDO-Kanal. In einem Gerät können bis zu drei PDO-Kanäle mit unterschiedlichen Eigenschaften genutzt werden. Die PDO-Kanäle sind über Identifier nach dem Predefined Connection Set gemäß CANopen definiert:

Identifier 1. Rx-PDO = 512 + Node-ID

Identifier 1. Tx-PDO = 384 + Node-ID

Identifier 2. Rx-PDO = 768 + Node-ID

Identifier 2. Tx-PDO = 640 + Node-ID

Identifier 3. Rx-PDO = 1024 + Node-ID

Identifier 3. Tx-PDO = 896 + Node-ID

Dies entspricht den Werkseinstellungen der Frequenzumrichter für die Rx/Tx-PDO's. Diese Belegung ist daran ausgerichtet, dass ein externer Master (SPS/PC) alle Kanäle bedient.

Sollen die PDO-Kanäle für eine Verbindung der Frequenzumrichter untereinander genutzt werden, sind die Identifier entsprechend per Parametrierung einzustellen.

HINWEIS

Bei der freien Identifiervergabe darf keine Doppelbelegung auftreten!

Der Identifier-Bereich 129...191 darf nicht genutzt werden, da dort die Emergency-Telegramme liegen.

Einstellung des Identifier der Rx/TxPDO's:

Parameter	Einstellung
-----------	-------------

Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
924	RxPDO1 Identifier	0	2047	0
925	TxPDO1 Identifier	0	2047	0
926	RxPDO2 Identifier	0	2047	0
927	TxPDO2 Identifier	0	2047	0
928	RxPDO3 Identifier	0	2047	0
929	TxPDO3 Identifier	0	2047	0

Die Einstellung „0“ ergibt die Identifierzuordnung gemäß Predefined Connection Set.

7.11.2 Betriebsarten Prozessdatenkanal

Das Sende-/Empfangsverhalten kann zeitgesteuert oder über ein SYNC-Telegramm gesteuert erfolgen. Das Verhalten ist für jeden PDO-Kanal parametrierbar.

Tx-PDO's können zeitgesteuert oder SYNC-gesteuert arbeiten. Eine zeitgesteuerte TxPDO sendet im Abstand der eingestellten Zeit ihre Daten. Eine SYNC-gesteuerte TxPDO sendet nach Eintreffen eines SYNC-Telegramms ihre Daten.

RxPDO's geben in der Einstellung zeitgesteuert die Empfangsdaten sofort an die Anwendung weiter. Ist eine RxPDO als SYNC-gesteuert definiert, reicht sie ihre Empfangsdaten nach Eintreffen eines SYNC-Telegramms an die Anwendung weiter.

Einstellungen TxPDO1/2/3

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
931	TxPDO1 Time	1 ms	50000 ms	8 ms
933	TxPDO2 Time	1 ms	50000 ms	8 ms
935	TxPDO3 Time	1 ms	50000 ms	8 ms

Die Einstellung der Betriebsart erfolgt über folgende Parameter:

TxPDO1 Function 930, TxPDO2 Function 932 und TxPDO3 Function 934

Betriebsart	Funktion
0 - Not Active	Keine Daten werden gesendet.
1 - Controlled by time	Im Abstand des eingestellten Zeitintervalls werden die Daten gesendet.
2 - Controlled by SYNC	Nach Eintreffen eines SYNC-Telegramms werden die Daten gesendet.

Einstellungen RxPDO1/2/3

Die Einstellung der Betriebsart erfolgt über folgende Parameter:

RxPDO1 Function 936, RxPDO2 Function 937 und RxPDO3 Function 938

Betriebsart	Funktion
0 - Controlled by time	Die Empfangsdaten werden sofort weitergegeben.
1 - Controlled by SYNC	Nach Eintreffen eines SYNC-Telegramms werden die Empfangsdaten weitergegeben.



In der Betriebsart „controlled by time“ erfolgt ein Polling der empfangenen Daten mit einem Abtastzyklus von $T_a = 1 \text{ ms}$.

7.11.3 Timeoutüberwachung Prozessdatenkanal

Jeder Frequenzumrichter überwacht seine Empfangsdaten darauf, ob diese innerhalb eines definierten Zeitfensters aktualisiert werden.

Die Überwachung erfolgt auf das SYNC-Telegramm und auf die RxPDO-Kanäle.

Überwachung SYNC / RxPDO's

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
939	SYNC Timeout	0 ms	60000 ms	0 ms
941	RxPDO1 Timeout	0 ms	60000 ms	0 ms
942	RxPDO2 Timeout	0 ms	60000 ms	0 ms
945	RxPDO3 Timeout	0 ms	60000 ms	0 ms

Die Einstellung „0“ bedeutet keine Timeout-Überwachung.



Eine Überwachung erfolgt für das SYNC-Telegramm nur dann, wenn mindestens ein RxPDO- oder ein TxPDO-Kanal als SYNC-gesteuert definiert ist.

Bei Überschreiten einer Timeout-Zeit geht der Frequenzumrichter in Störung und meldet einen der folgenden Fehler:

F2200 System bus Timeout SYNC

F2201 System bus Timeout RxPDO1

F2202 System bus Timeout RxPDO2

F2203 System bus Timeout RxPDO3

7.11.4 Kommunikationsbeziehungen der Prozessdatenkanäle

Unabhängig von den zu übertragenden Prozessdaten müssen die Kommunikationsbeziehungen der Prozessdatenkanäle definiert werden. Die Verbindung von PDO-Kanälen erfolgt über die Zuordnung der Identifier. Die Identifier von Rx-/Tx-PDO müssen jeweils übereinstimmen.

Es bestehen zwei prinzipielle Möglichkeiten:

- **ein** Rx-PDO auf **ein** Tx-PDO verbinden (one to one)
- **mehrere** Rx-PDO's auf **ein** TxPDO verbinden (one to many)

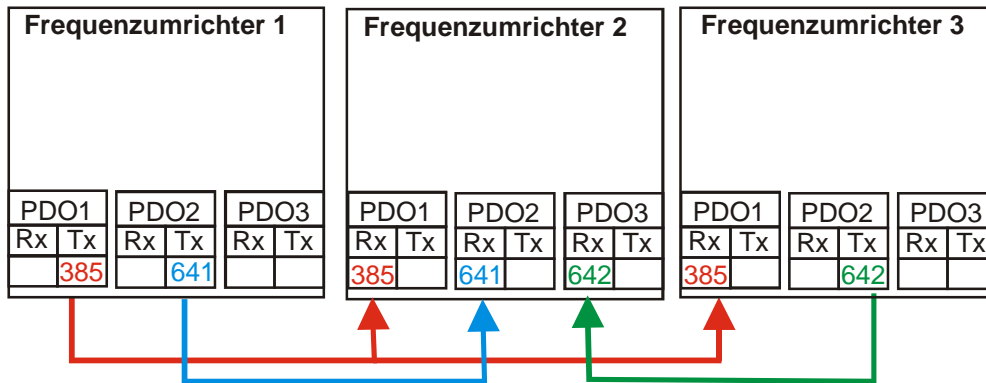
Dieses Verfahren wird über eine **Kommunikationsbeziehungsliste** in Tabellenform dokumentiert.

Beispiel:

Frequenzumrichter 1		Frequenzumrichter 2		Frequenzumrichter 3	
PDO	Identifier	PDO	Identifier	PDO	Identifier
TxPDO1	385	TxPDO1		TxPDO1	
RxPDO1		RxPDO1	385	RxPDO1	385
TxPDO2	641	TxPDO2		TxPDO2	642
RxPDO2		RxPDO2	641	RxPDO2	
TxPDO3		TxPDO3		TxPDO3	
RxPDO3		RxPDO3	642	RxPDO3	



Alle benutzten TxPDO's müssen unterschiedliche Identifier besitzen!
Der Identifier muss im Systembus-Netzwerk eindeutig sein.



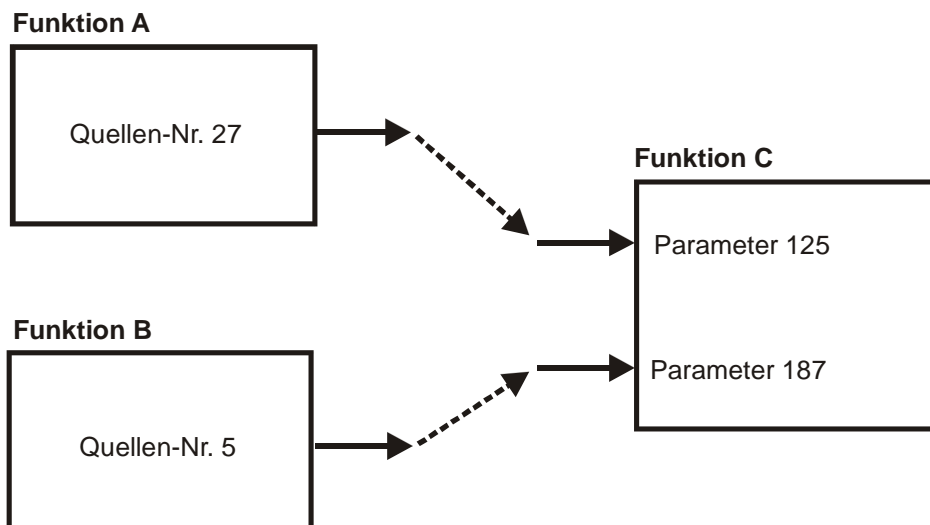
7.11.5 Virtuelle Verknüpfungen

Ein PDO-Telegramm beinhaltet gemäß CANopen 0...8 Datenbytes. In diesen Datenbytes kann ein Mapping auf beliebige Objekte erfolgen.

Für den Systembus werden die PDO-Telegramme fest mit 8 Datenbytes definiert. Das Mapping erfolgt nicht wie bei CANopen über Mapping-Parameter, sondern über die Methode der Quellen und Verknüpfungen.

Jede Funktion stellt ihre Ausgangsdaten über eine Quelle zur Verfügung. Diese Quellen werden über Quellennummern definiert. Die Eingangsdaten von Funktionen werden über Parameter definiert. Die Verbindung eines Dateneingangs zu einem Datenausgang erfolgt über die Zuordnung von Parametern zu Quellennummern.

Beispiel 1:



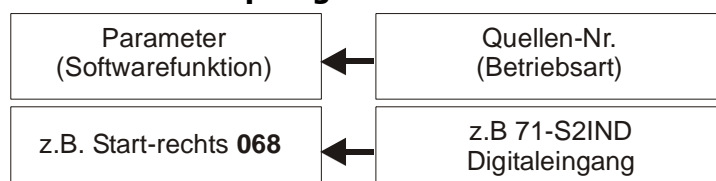
Im Beispiel 1 sind die beiden Eingänge der Funktion C mit den Ausgängen der Funktionen A und B verbunden. Die Parametrierung für diese Verbindung ist damit:

Funktion C

Parameter 125 = Quellen-Nr. 27

Parameter 187 = Quellen-Nr. 5

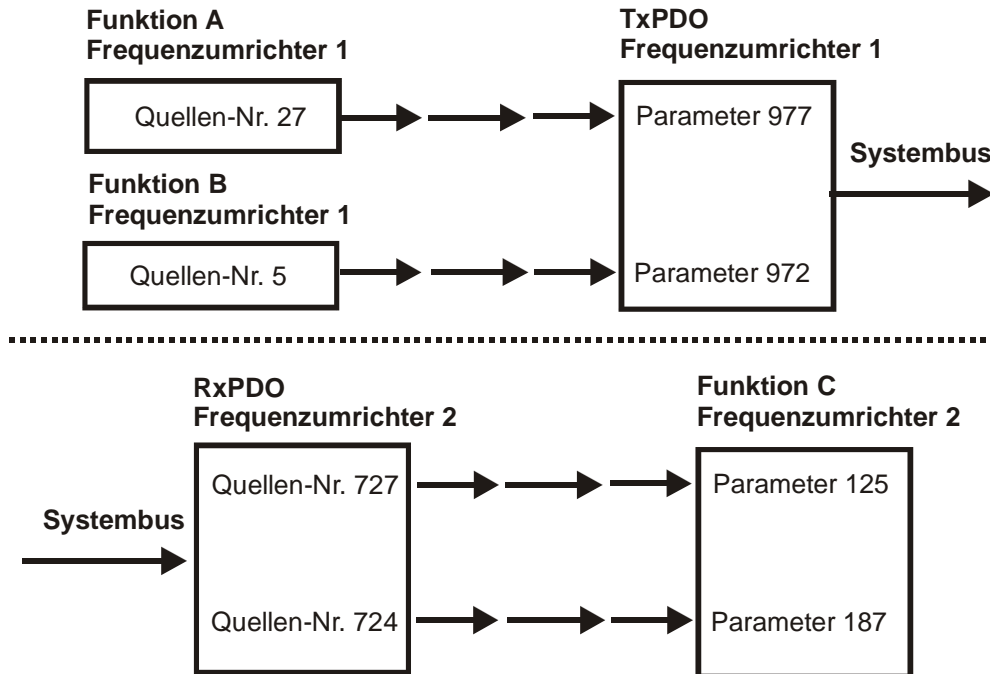
Beispiel für eine virtuelle Verknüpfung in VPlus:



Die Zuordnung der Betriebsarten zu den verfügbaren Softwarefunktionen kann an die jeweilige Anwendung angepasst werden.

Für den Systembus werden ebenfalls die Eingangsdaten der TxPDO's als Eingangs-Parameter und die Ausgangsdaten der RxPDO's als Quellen dargestellt.

Beispiel 2:



Im Beispiel 2 ist die gleiche Situation dargestellt wie im Beispiel 1. Hierbei liegen jetzt jedoch die Funktionen A und B im Frequenzumrichter 1 und die Funktion C im Frequenzumrichter 2. Die Verbindung erfolgt über eine TxPDO im Frequenzumrichter 1 und eine RxPDO im Frequenzumrichter 2. Die Parametrierung für diese Verbindung ist damit:

Frequenzumrichter 1

Parameter 977 = Quellen-Nr. 27

Parameter 972 = Quellen-Nr. 5

Frequenzumrichter 2

Parameter 125 = Quellen-Nr. 727

Parameter 187 = Quellen-Nr. 724

Da die Verknüpfungen beim Systembus über die Gerätegrenzen hinausreichen, werden sie als „virtuelle Verknüpfungen“ bezeichnet.

Die virtuellen Verknüpfungen mit den möglichen Quellen werden auf die Rx/TxPDO-Kanäle bezogen. Hierzu werden die jeweils acht Bytes der Rx-/TxPDO's strukturiert als Eingänge und Quellen definiert. Diese Definition existiert für jeden der drei PDO-Kanäle.

Jede Transmit-PDO und Receive-PDO kann folgendermaßen belegt werden:

4 Boolean Variablen
 oder
4 uint/int Variablen
 oder
2 long Variablen
 oder
 einer Mischung unter Beachtung der verfügbaren acht Bytes

Zuordnung Datentyp / Anzahl Bytes:

Zuordnung	
Datentyp	Länge
Boolean	2 Bytes
uint/int	2 Bytes
long	4 Bytes

7.11.5.1 Eingangsparmeter der TxPDO's für zu sendende Daten

Über die aufgelisteten Parameter kann für jede Position in den TxPDO-Telegrammen festgelegt werden, welche Daten dort transportiert werden sollen. Die Einstellung erfolgt derart, dass in den Parametern eine Quellennummer für die gewünschten Daten eingetragen wird.

TxPDO1 Byte	P.-Nr. Boolean- Eingang	TxPDO1 Byte	P.-Nr. uint/int-Ein- gang	TxPDO1 Byte	P.-Nr. long-Ein- gang
0	946	0	950	0	954
1	Boolean1	1	Word1	1	
2	947	2	951	2	
3	Boolean2	3	Word2	3	Long1
4	948	4	952	4	955
5	Boolean3	5	Word3	5	
6	949	6	953	6	
7	Boolean4	7	Word4	7	Long2

TxPDO2 Byte	P.-Nr. Boolean- Eingang	TxPDO2 Byte	P.-Nr. uint/int-Ein- gang	TxPDO2 Byte	P.-Nr. long-Ein- gang
0	956	0	960	0	964
1	Boolean1	1	Word1	1	
2	957	2	961	2	
3	Boolean2	3	Word2	3	Long1
4	958	4	962	4	965
5	Boolean3	5	Word3	5	
6	959	6	963	6	
7	Boolean4	7	Word4	7	Long2

TxPDO3 Byte	P.-Nr. Boolean- Eingang	TxPDO3 Byte	P.-Nr. uint/int-Ein- gang	TxPDO3 Byte	P.-Nr. long-Ein- gang
0	966	0	972	0	976
1	Boolean1	1	Word1	1	
2	967	2	973	2	
3	Boolean2	3	Word2	3	Long1
4	968	4	974	4	977
5	Boolean3	5	Word3	5	
6	969	6	975	6	
7	Boolean4	7	Word4	7	Long2



Über die uint/int-Eingänge werden je nach gewählter Dateninformation die Werte auch als Prozentgrößen abgebildet.

Mit dieser Methode bestehen bis zu drei Möglichkeiten für die inhaltliche Bedeutung der einzelnen Bytes. Es darf jedes Byte nur für eine Möglichkeit genutzt werden.

Um dies sicherzustellen, erfolgt die Bearbeitung der Eingangsverknüpfungen abgeleitet aus der Einstellung.

Ist eine Eingangsverknüpfung auf den Festwert Null gesetzt, wird sie **nicht** bearbeitet.

Die Einstellungen für Festwert Null sind:

Quelle = 7 (FALSE) für Boolean-Größen
Quelle = 9 (0) für uint, int, long-Größen

Dies ist gleichzeitig die Werkseinstellung.

Beispiele Boolean-Quelle

Boolean-Quelle	
Quelle	Daten
6	TRUE
7	FALSE
70	Kontakteingang 1
71	Kontakteingang 2
72	Kontakteingang 3
161	Laufmeldung
163	Sollwert erreicht
164	Einstellfrequenz erreicht (P. 510)

Beispiele uint/int-Quelle

unit/int-Quelle	
Quelle	Daten
9	0
63	Prozentsollwert 1
64	Prozentsollwert 2
52	Prozentwert MFE1
133	Ausgang Prozentrampe
137	Ausgang Prozentsollwertkanal
138	Ausgang Prozentistwertkanal
740	Steuerwort
741	Zustandswort

Beispiele long-Quelle

long-Quelle	
Quelle	Daten
9	0
0	Ausgang Frequenzrampe
1	Festfrequenz 1
5	Linien Sollwert
62	Ausgang Frequenz Sollwertkanal
50	Frequenz Sollwert MFE1

7.11.5.2 Quellen-Nummern der RxPDO's für empfangene Daten

Äquivalent zu den Eingangsverknüpfungen der TxPDO's werden die Empfangsdaten der RxPDO's über Quellen bzw. Quellen-Nummern dargestellt. Die so vorhandenen Quellen können im Frequenzumrichter über die lokalen Eingangsverknüpfungen für die Datenziele genutzt werden.

RxPDO1 Byte	Quellen-Nr. Boolean-Wert	RxPDO1 Byte	Quellen-Nr. uint/int-Wert	RxPDO1 Byte	Quellen-Nr. long-Wert
0	700 Boolean1	0	704 Word1	0	708 Long1
1		1		1	
2	701 Boolean2	2	705 Word2	2	
3		3		3	709 Long2
4	702 Boolean3	4	706 Word3	4	
5		5		5	
6	703 Boolean4	6	707 Word4	6	
7		7		7	

RxPDO2 Byte	Quellen-Nr. Boolean-Wert	RxPDO2 Byte	Quellen-Nr. uint/int-Wert	RxPDO2 Byte	Quellen-Nr. long-Wert
0	710 Boolean1	0	714 Word1	0	718 Long1
1		1		1	
2	711 Boolean2	2	715 Word2	2	
3		3		3	719 Long2
4	712 Boolean3	4	716 Word3	4	
5		5		5	
6	713 Boolean4	6	717 Word4	6	
7		7		7	

RxPDO3 Byte	Quellen-Nr. Boolean-Wert	RxPDO3 Byte	Quellen-Nr. uint/int-Wert	RxPDO3 Byte	Quellen-Nr. long-Wert
0	720 Boolean1	0	724 Word1	0	728 Long1
1		1		1	
2	721 Boolean2	2	725 Word2	2	
3		3		3	729 Long2
4	722 Boolean3	4	726 Word3	4	
5		5		5	
6	723 Boolean4	6	727 Word4	6	
7		7		7	

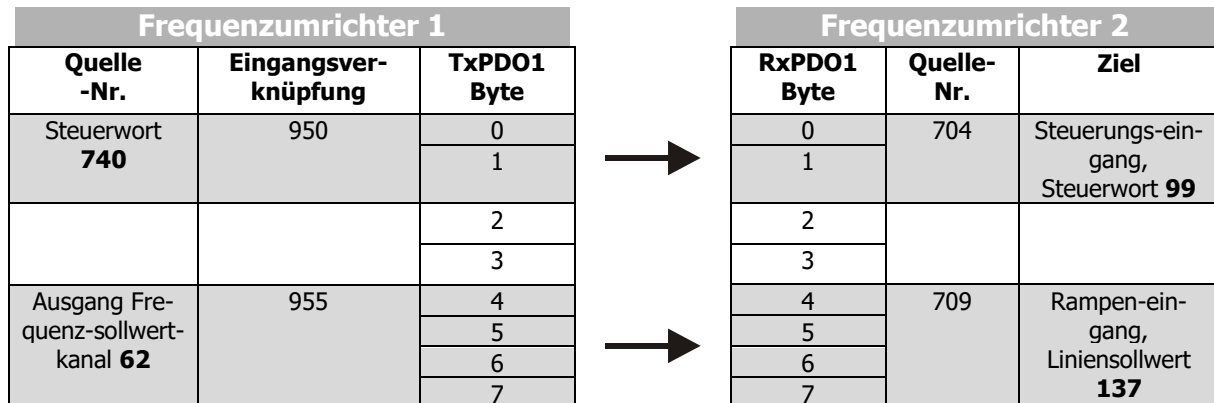
Mit dieser Methode bestehen bis zu drei Möglichkeiten für die inhaltliche Bedeutung der einzelnen Bytes. Es darf jedes Byte nur für eine Möglichkeit genutzt werden.



Über die uint/int-Eingänge werden je nach gewählter Dateninformation die Werte auch als Prozentgrößen abgebildet.

7.11.5.3 Beispiele für virtuelle Verknüpfungen

Beispiel 1:



Parameter **950** = Quellen-Nr. **740**

Parameter **99** = Quellen-Nr. **704**

Parameter **955** = Quellen-Nr. **62**

Parameter **137** = Quellen-Nr. **709**

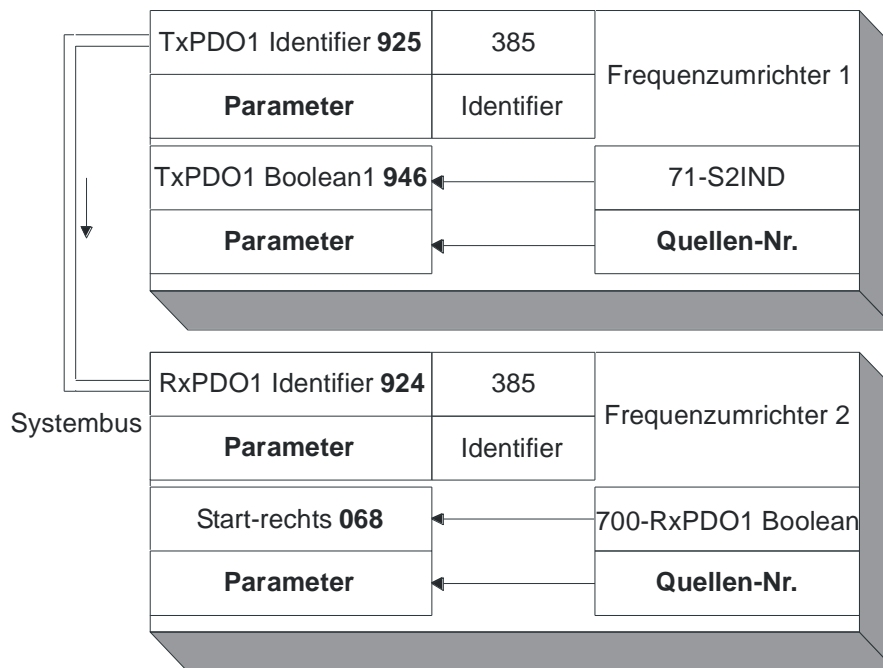
Das Steuerwort von Frequenzumrichter 1 ist mit dem Steuerwort von Frequenzumrichter 2 verbunden. Damit können beide Frequenzumrichter über die Remote-Steuerung synchron bedient werden. Der Ausgang des Sollwertkanals von Frequenzumrichter 1 ist auf den Eingang der Rampe von Frequenzumrichter 2 gelegt. Damit besitzen beide Frequenzumrichter eine gemeinsame Sollwertquelle und erhalten Sollwerte in interner Notation.

Als Erweiterung können auf der Empfangsseite (Rx) auch mehrere Frequenzumrichter vorhanden sein, die dann parallel und gleichzeitig mit Daten versorgt werden.

Die nicht genutzten Eingangsverknüpfungen im TxPDO1 des Frequenzumrichters 1 liegen auf NULL und werden somit nicht bedient.

Beispiel 2:

Beispiel für eine virtuelle Verknüpfung mit Übertragung über den Systembus:



7.12 Kontrollparameter

Für die Überwachung des Systembus und die Anzeige der internen Zustände sind zwei Kontrollparameter vorhanden. Es erfolgt eine Meldung des Systembus-Zustands und eine Meldung des CAN-Zustandes über zwei Istwertparameter.

Der Parameter *Node-State* **978** gibt Auskunft über den Status Pre-Operational, Operational, Stopped. Nur im Zustand Operational ist ein PDO-Transfer möglich. Der Zustand wird vom Systembus-Master (SPS/PC/Frequenzumrichter) über NMT-Telegramme gesteuert.

Der Parameter *CAN-State* **979** gibt Auskunft über den Zustand der physikalischen Schicht. Bei Übertragungsfehlern wechselt der Zustand von OKAY nach WARNING bis zum Abbruch der Kommunikation mit BUS-OFF. Nach BUS-OFF wird automatisch der CAN-Controller neu initialisiert und der Systembus neu gestartet.



Tritt der Zustand BUS-OFF auf, geht der Frequenzumrichter in Störung mit „**F2210 BUS-OFF**“.

Nach Bus-OFF wird der Systembus im Frequenzumrichter vollständig neu initialisiert. Es erfolgt eine neue Boot-Up-Meldung des Teilnehmers und es wird ein Emergency-Telegramm mit der Meldung Bus-OFF gesendet. Der Zustandswechsel des Teilnehmers nach Operational erfolgt durch das zyklisch vom Systembus-Master versendete Telegramm Start-Remote-Node.

Istwerte Systembus		
Nr.	Beschreibung	Anzeige
978	Node-State	1 - Pre-Operational 2 - Operational 3 - Stopped
979	CAN-State	1 - OKAY 2 - WARNING 3 - BUS-OFF

7.13 Handhabung der Parameter des Systembus

Sobald in einem Frequenzumrichter das Erweiterungsmodul Systembus EM-SYS vorhanden ist, werden die Istwertparameter für Systemzustand und Buszustand aktiviert und können im Istwertmenü **VAL** der Bedieneinheit KP500 bzw. mit der PC-Bediensoftware VPlus in der Gliederungsebene **Istwerte\Systembus** beobachtet werden.



Die Istwert-Parameter liegen bei ACU auf Bedienebene 3 und sind somit jederzeit für den Anwender verfügbar.

Die Darstellung der Parameter bei Nutzung der XPI-Datei gestaltet sich gemäß der folgenden Struktur:

Systembus

Basic Settings	900	Node-ID
	903	Baud-Rate
Master Functions	904	Boot-Up Delay
	919	SYNC-Time
SYNC-Identifizier	918	SYNC-Identifizier
SDO1-Identifizier	921	RxSDO1-Identifizier
	922	TxSDO1-Identifizier
SDO2 Set Active	923	SDO2 Set Active
PDO-Identifizier	924	RxPDO1-Identifizier
	925	TxPDO1-Identifizier
	926	RxPDO2-Identifizier
	927	TxPDO2-Identifizier
	928	RxPDO3-Identifizier
	929	TxPDO3-Identifizier
TxPDO-Function	930	TxPDO1 Function
	931	TxPDO1 Time
	932	TxPDO2 Function
	933	TxPDO2 Time
	934	TxPDO3 Function
	935	TxPDO3 Time
RxPDO-Function	936	RxPDO1 Function
	937	RxPDO2 Function
	938	RxPDO3 Function
Timeout	939	SYNC Timeout
	941	RxPDO1 Timeout
	942	RxPDO2 Timeout
	945	RxPDO3 Timeout
TxPDO1 Objects	946	TxPDO1 Boolean1
	947	TxPDO1 Boolean2
	948	TxPDO1 Boolean3
	949	TxPDO1 Boolean4
	950	TxPDO1 Word1
	951	TxPDO1 Word2
	952	TxPDO1 Word3
	953	TxPDO1 Word4
	954	TxPDO1 Long1
	955	TxPDO1 Long2
TxPDO2 Objects	956	TxPDO2 Boolean1
	957	TxPDO2 Boolean2
	958	TxPDO2 Boolean3
	959	TxPDO2 Boolean4
	960	TxPDO2 Word1

	961	TxPDO2 Word2
	962	TxPDO2 Word3
	963	TxPDO2 Word4
	964	TxPDO2 Long1
	965	TxPDO2 Long2
TxPDO3 Objects	966	TxPDO3 Boolean1
	967	TxPDO3 Boolean2
	968	TxPDO3 Boolean3
	969	TxPDO3 Boolean4
	972	TxPDO3 Word1
	973	TxPDO3 Word2
	974	TxPDO3 Word3
	975	TxPDO3 Word4
	976	TxPDO3 Long1
	977	TxPDO3 Long2
Istwerte		
Systembus	978	Node-State
	979	CAN-State

7.14 Hilfsmittel

Für die Planung des Systembus gemäß der jeweils vorliegenden antriebstechnischen Aufgabe existieren Hilfsmittel in Form von Tabellen.

Die Planung des Systembus läuft in drei Schritten ab:

- 1. Definition der Kommunikationsbeziehungen
- 2. Erstellung der virtuellen Verknüpfungen
- 3. Kapazitätsplanung des Systembus

Für die Definition der Kommunikationsbeziehungen ist die Prioritätszuordnung der Identifier relevant. Daten, die mit hoher Priorität übertragen werden sollen, müssen niedrige Identifier erhalten. Das hat zur Folge, dass bei einem gleichzeitigen Zugriff zweier Teilnehmer auf den Bus, die Nachricht mit der hohen Priorität zuerst übertragen wird.



Der empfohlene Identifierbereich für die Kommunikationsbeziehungen über die PDO-Kanäle ist 385...1407.



Die Identifier unterhalb 385 werden für die NMT-Telegramme (Boot-Up-Sequenz, SYNC-Telegramm) und Emergency-Message genutzt.



Die Identifier oberhalb 1407 werden für den SDO-Kanal zur Parametrierung genutzt.

7.14.1 Definition der Kommunikationsbeziehungen

Die Kommunikationsbeziehungen werden mit Hilfe der Tabelle geplant und dokumentiert. Die Tabelle ist als Microsoft Word Dokument „kbl.doc“ auf der VECTRON-Produkt-CD oder auf Anfrage verfügbar.

Umrichter: _____	Umrichter: _____		Umrichter: _____		Umrichter: _____	
Node-ID: _____	Node-ID: _____		Node-ID: _____		Node-ID: _____	
PDO	Identifier	PDO	Identifier	PDO	Identifier	PDO
TxPDO1		TxPDO1		TxPDO1		TxPDO1
RxPDO1		RxPDO1		RxPDO1		RxPDO1
TxPDO2		TxPDO2		TxPDO2		TxPDO2
RxPDO2		RxPDO2		RxPDO2		RxPDO2
TxPDO3		TxPDO3		TxPDO3		TxPDO3
RxPDO3		RxPDO3		RxPDO3		RxPDO3

7.14.3 Kapazitätsplanung des Systembus

Jedes PDO-Telegramm besitzt einen konstanten Nutzdateninhalt von 8 Bytes. Daraus ergibt sich für den ungünstigen Betriebsfall (Worst-Case) eine maximale Telegrammlänge von 140 Bits. Die maximale Telegrammlaufzeit der PDO's ist somit über die eingestellte Baudrate festgelegt.

Kapazitätsplanung	
Baudrate kBaud	Telegrammlaufzeit µs
1000	140
500	280
250	560
125	1120
100	1400
50	2800

In Abhängigkeit von der eingestellten Baudrate und des gewählten Sendeabstandes der TxPDO's ergeben sich folgende Buslasten:

Systembus Belastung										
Baudrate kBaud	Buslast in Abhängigkeit des Sendeabstandes für ein TxPDO in %									
	1ms	2ms	3ms	4ms	5ms	6ms	7ms	8ms	9ms	10ms
1.000	14	7	4,7	3,5	2,8	2,3	2	1,8	1,6	1,4
500	28	14	9,3	7	5,6	4,7	4	3,5	3,1	2,8
250	56	28	18,7	14	11,2	9,3	8	7	6,2	5,6
125	112	56	37,3	28	22,4	18,7	16	14	12,4	11,2
100	140	70	46,7	35	28	23,3	20	17,5	15,6	14
50	280	140	93,3	70	56	46,7	40	35	31,1	28

HINWEIS

Eine Buslast >100% bedeutet, dass ein Telegramm nicht zwischen zwei Sendezeitpunkten vollständig gesendet werden kann.

Eine derartige Einstellung ist nicht zulässig!

Diese Betrachtung muss für jede TxPDO durchgeführt werden. Die Summe aller TxPDO's entscheidet über die gesamte Buslast. Die Buslast muss so ausgelegt sein, dass eventuelle Telegrammwiederholungen bei Fehlübertragungen möglich sind, ohne die Buskapazität zu überschreiten.



Zur Erleichterung der Kapazitätsplanung steht ein Microsoft Excel Dokument „Load_Systembus.xls“ zur Verfügung.

Die Kapazitätsplanung kann mit Hilfe der Tabelle ausgeführt und dokumentiert werden. Das Arbeitsblatt ist als Microsoft Excel Dokument „Load_Systembus.xls“ auf der VECTRON-Produkt-CD oder auf Anfrage verfügbar.

Auslastung Systembus

Baud-Rate [kBaud]: 50, 100, 125, 250, 500, 1000	1000
--	-------------

Frequenz- umrichter	TxPDO Nummer	Ta [ms]	Auslastung [%]
1	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
2	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
3	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
4	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
5	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
6	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
7	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
8	1	1	14
	2	1	14
	3	1	14
9	1	1	14
	2	1	14
	3	0	0
10	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
Gesamte Auslastung [%]			70

In der Tabelle wird die eingestellte Baudrate aus dem Parameter *Baud-Rate* **903** in kBaud eingetragen. Für jeden Frequenzumrichter wird für die jeweils genutzte TxPDO die eingestellte Zeit für den Sendeabstand (wie z. B. *TxPDO1 Time* **931**) in der Einheit ms eingetragen. In der Spalte **Auslastung** erscheint dann die von der einzelnen TxPDO verursachte Buslast und unter **Gesamte Auslastung** die gesamte Buslast.

Für die Buslast (Gesamte Auslastung) sind folgende Grenzen definiert:

≤ 80 %	➔ OKAY
80 ... 90 %	➔ KRITISCH
> 90 %	➔ NICHT REALISIERBAR

8 Steuereingänge und -ausgänge

8.1 Analogeingang EM-S1INA

8.1.1 Allgemeines

Der Analogeingang des Erweiterungsmoduls EM-ABS-01 kann als Spannungseingang verwendet werden. Die Parametrierung des Eingangssignals erfolgt durch die Definition einer linearen Kennlinie und der Zuordnung als

- Sollwertquelle (anwählbar über Parameter *Frequenzsollwertquelle* **475**),
- Prozentsollwertquelle (anwählbar über Parameter *Prozentsollwertquelle* **476**),
- Prozentistwertquelle
(anwählbar über Parameter *Prozentistwertquelle* **478**, bei Konfiguration **x11**) oder
- Grenzwertquellen (anwählbar über die Parameter **734** ... **737**).

8.1.2 Kennlinie

Die Abbildung der analogen Eingangssignale auf einen Frequenz- oder Prozentsollwert ist für verschiedene Anforderungen möglich. Die Parametrierung ist über zwei Punkte der linearen Kennlinie des Sollwertkanals vorzunehmen.

Der Kennlinienpunkt 1 mit den Koordinaten X1 und Y1 und der Kennlinienpunkt 2 mit den Koordinaten X2 und Y2 kann in vier Parametern eingegeben werden.

Die Angabe der Kennlinienpunkte X1 und X2 erfolgt in Prozent, da der Analogeingang über den Schalter S3 als Strom- oder Spannungseingang geschaltet werden kann.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
564	Kennlinienpunkt X1	-100,00 %	100,00 %	-98,00 %
565	Kennlinienpunkt Y1	-100,00 %	100,00 %	-100,00 %
566	Kennlinienpunkt X2	-100,00 %	100,00 %	98,00 %
567	Kennlinienpunkt Y2	-100,00 %	100,00 %	100,00 %

Die Koordinaten der Kennlinienpunkte sind prozentual auf das Analogsignal, mit 10 V oder 20 mA, und den Parameter *Maximale Frequenz* **419** oder Parameter *Maximalprozentwert* **519** bezogen. Der Drehrichtungswechsel kann über die Digitaleingänge des Frequenzumrichters und/oder durch Wahl der Kennlinienpunkte erfolgen.

Die Definition der analogen Eingangskennlinie kann über die Zweipunkteform der Geradengleichung berechnet werden. Die Drehzahl Y des Antriebs wird entsprechend dem analogen Steuersignal X geregelt.

$$Y = \frac{Y2 - Y1}{X2 - X1} \cdot (X - X1) + Y1$$

HINWEIS

Die Überwachung des analogen Eingangssignals über den Parameter *Stör-/Warnverhalten* **563** erfordert die Prüfung der Kennlinienparameter. Ein sinnvoller Einsatz ist nur möglich, wenn der *Kennlinienpunkt X1* **564** im positiven Bereich ist.

8.1.3 Betriebsarten

Die Betriebsarten der analogen Eingangskennlinie ermöglichen die anwendungsbezogene Skalierung, ergänzend zu den genannten Kennlinienpunkten. Über den Parameter *Betriebsart* **562** wird zur Signalanpassung für das analoge Eingangssignal eine der vier linearen Kennlinientypen ausgewählt. Sind die Kennlinienpunkte für den gewählten Kennlinientyp nicht geeignet, werden die Kennlinienpunkte intern korrigiert.

Betriebsart		Funktion
1 -	bipolar	Das analoge Eingangssignal wird gemäß der Kennlinienpunkte (X1/Y1) und (X2/Y2) auf den Sollwert abgebildet.
11 -	unipolar	Bei einem negativen Parameterwert der Kennlinienpunkte X1 oder X2 werden diese auf den Sollwert Null abgebildet.
21 -	unipolar 2...10 V / 4...20 mA	Sind die Kennlinienpunkte X1 oder X2 mit negativem Parameterwert bzw. kleiner 0% eingestellt wird die Eingangskennlinie auf den Sollwert 20% abgebildet.
101 -	bipolar Betrag	Negative Parameterwerte der Kennlinienpunkte Y1 oder Y2 werden als positiver Sollwert in der Kennlinie abgebildet.

Weitere Informationen zu den in der Tabelle genannten Betriebsarten sind im nachfolgenden Kapitel „Beispiele“ aufgeführt.

Beispiele

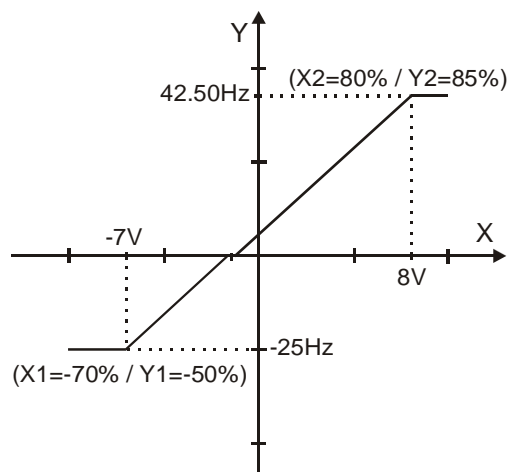
Das analoge Eingangssignal wird in Abhängigkeit von der gewählten Kennlinie auf einen Sollwert abgebildet. Die folgenden Beispiele veranschaulichen die Betriebsarten für ein analoges Spannungssignal. Der Parameter *Minimale Frequenz* **418** ist auf den Wert 0,00 Hz eingestellt. Der Kennlinienpunkt 100% für die Y-Achse entspricht in den Beispielen dem Parameter *Maximale Frequenz* **419** von 50,00 Hz.

HINWEIS

Die verschiedenen Betriebsarten verändern in Abhängigkeit von den parametrisierten Kennlinienpunkten die Eingangskennlinie. In den folgenden Beispielen sind die Bereiche des Koordinatensystems markiert, aus denen ein Kennlinienpunkt verschoben wird.

Betriebsart „1 – bipolar“

In der Betriebsart „1 – bipolar“ kann die Kennlinie des Analogeingangs durch die Angabe von zwei Kennlinienpunkten frei eingestellt werden.



Kennlinienpunkt 1:

$$X1 = -70,00\% \cdot 10 \text{ V} = -7,00 \text{ V}$$

$$Y1 = -50,00\% \cdot 50,00 \text{ Hz} = -25,00 \text{ Hz}$$

Kennlinienpunkt 2:

$$X2 = 80,00\% \cdot 10 \text{ V} = 8,00 \text{ V}$$

$$Y2 = 85,00\% \cdot 50,00 \text{ Hz} = 42,50 \text{ Hz}$$

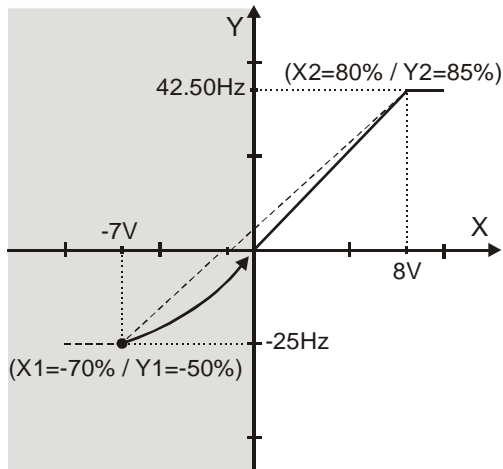
Toleranzband:

$$\Delta X = 2,00\% \cdot 10 \text{ V} = 0,20 \text{ V}$$

Der Wechsel der Drehrichtung erfolgt in diesem Beispiel bei einem analogen Eingangssignal von -1,44 V, mit einem Toleranzband von $\pm 0,20 \text{ V}$.

Betriebsart „11 – unipolar“

In der Betriebsart „11 – unipolar“ werden die Kennlinienpunkte mit einem negativen Wert für die X-Achse in den Ursprung der Kennlinien verschoben.



Kennlinienpunkt 1:

$$X1 = -70,00\% \cdot 10 \text{ V} = -7,00 \text{ V}$$

$$Y1 = -50,00\% \cdot 50,00 \text{ Hz} = -25,00 \text{ Hz}$$

Kennlinienpunkt 2:

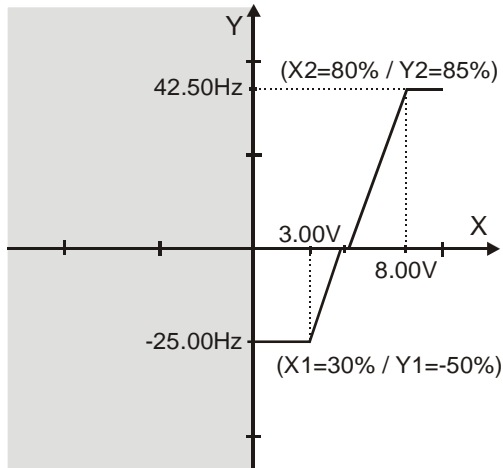
$$X2 = 80,00\% \cdot 10 \text{ V} = 8,00 \text{ V}$$

$$Y2 = 85,00\% \cdot 50,00 \text{ Hz} = 42,50 \text{ Hz}$$

Toleranzband:

$$\Delta X = 2,00\% \cdot 10 \text{ V} = 0,20 \text{ V}$$

Der Kennlinienpunkt 1 wurde in den Ursprung verschoben. Der Parameter *Toleranzband* **560** wird in diesem Beispiel nicht berücksichtigt, da kein Vorzeichenwechsel des Frequenzsollwertes erfolgt.



Kennlinienpunkt 1:

$$X1 = 30,00\% \cdot 10 \text{ V} = 3,00 \text{ V}$$

$$Y1 = -50,00\% \cdot 50,00 \text{ Hz} = -25,00 \text{ Hz}$$

Kennlinienpunkt 2:

$$X2 = 80,00\% \cdot 10 \text{ V} = 8,00 \text{ V}$$

$$Y2 = 85,00\% \cdot 50,00 \text{ Hz} = 42,50 \text{ Hz}$$

Toleranzband:

$$\Delta X = 2,00\% \cdot 10 \text{ V} = 0,20 \text{ V}$$

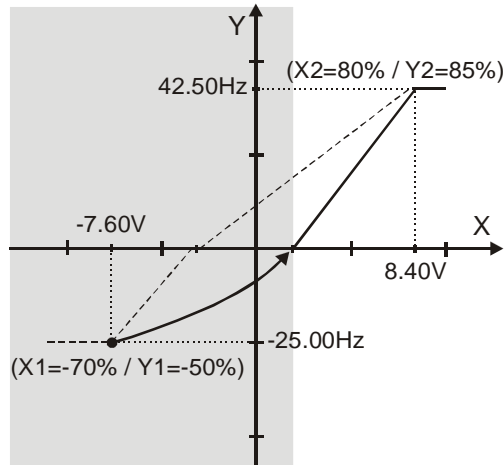
Der Wechsel der Drehrichtung erfolgt in diesem Beispiel bei einem analogen Eingangssignal von 4,85 V, mit einem Toleranzband von $\pm 0,20 \text{ V}$.

Betriebsart „21 – unipolar 2...10 V / 4...20 mA“

Diese Betriebsart begrenzt die Eingangskennlinie auf den Bereich zwischen 20% und 100% des Analogsignals. Liegt der Wert für einen Kennlinienpunkt der X-Achse unterhalb von 0% wird er auf den Kennlinienpunkt (2 V/0 Hz) abgebildet.

Der Kennlinienpunkt auf der X-Achse berechnet sich nach der folgenden Formel:

$$\text{Kennlinien punkt X} = \text{Parameterwert X} \cdot (100,00\% - 20,00\%) + 20,00\%$$



Kennlinienpunkt 1:

$$\begin{aligned} X1 &= [-70,00\% \cdot (100,00\% - 20,00\%) \\ &+ 20,00\%] \cdot 10 \text{ V} = -7,60 \text{ V} \\ Y1 &= -50,00\% \cdot 50,00 \text{ Hz} = -25,00 \text{ Hz} \end{aligned}$$

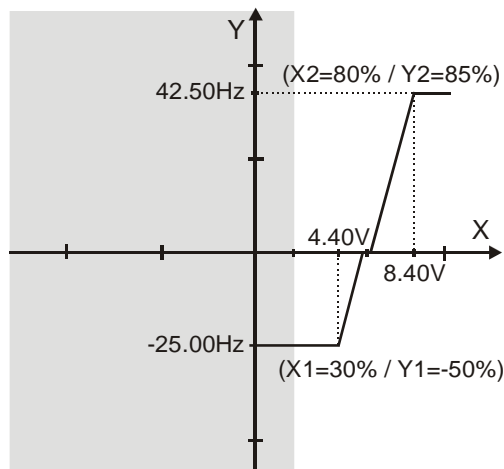
Kennlinienpunkt 2:

$$\begin{aligned} X2 &= [80,00\% \cdot (100,00\% - 20,00\%) \\ &+ 20,00\%] \cdot 10 \text{ V} = 8,40 \text{ V} \\ Y2 &= 85,00\% \cdot 50,00 \text{ Hz} = 42,50 \text{ Hz} \end{aligned}$$

Toleranzband:

$$\Delta X = [2,00\% \cdot (100,00\% - 20,00\%) \cdot 10 \text{ V}] = 0,16 \text{ V}$$

Der Kennlinienpunkt 1 wurde in den Punkt (2,00V / 0,00 Hz) verschoben. Der Parameter Toleranzband 560 wird in diesem Beispiel nicht berücksichtigt, da kein Vorzeichenwechsel des Frequenzsollwertes erfolgt.



Kennlinienpunkt 1:

$$\begin{aligned} X1 &= [30,00\% \cdot (100,00\% - 20,00\%) \\ &+ 20,00\%] \cdot 10 \text{ V} = 4,40 \text{ V} \\ Y1 &= -50,00\% \cdot 50,00 \text{ Hz} = -25,00 \text{ Hz} \end{aligned}$$

Kennlinienpunkt 2:

$$\begin{aligned} X2 &= [80,00\% \cdot (100,00\% - 20,00\%) \\ &+ 20,00\%] \cdot 10 \text{ V} = 8,40 \text{ V} \\ Y2 &= 85,00\% \cdot 50,00 \text{ Hz} = 42,50 \text{ Hz} \end{aligned}$$

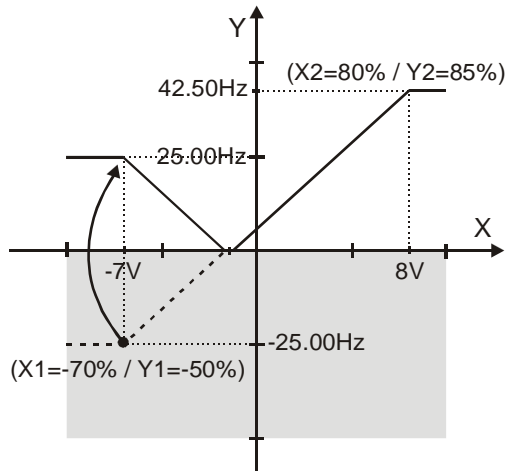
Toleranzband:

$$\Delta X = [2,00\% \cdot (100,00\% - 20,00\%) \cdot 10 \text{ V}] = 0,16 \text{ V}$$

Der Wechsel der Drehrichtung erfolgt in diesem Beispiel bei einem analogen Eingangssignal von 5,88 V, mit einem Toleranzband von $\pm 0,16 \text{ V}$.

Betriebsart „101 – bipolar Betrag“

Die Betriebsart „101 – bipolar Betrag“ bildet das bipolare Analogsignal auf eine unipolare Eingangskennlinie ab. Die Betragsbildung berücksichtigt die Kennlinie vergleichbar zur Betriebsart „bipolar“, jedoch werden die Kennlinienpunkte mit einem negativen Wert für die Y-Achse an der X-Achse gespiegelt.



Kennlinienpunkt 1:

$$X1 = -70,00\% \cdot 10 \text{ V} = -7,00 \text{ V}$$

$$Y1 = -50,00\% \cdot 50,00 \text{ Hz} = -25,00 \text{ Hz}$$

Kennlinienpunkt 2:

$$X2 = 80,00\% \cdot 10 \text{ V} = 8,00 \text{ V}$$

$$Y2 = 85,00\% \cdot 50,00 \text{ Hz} = 42,50 \text{ Hz}$$

Toleranzband:

$$\Delta X = 2,00\% \cdot 10 \text{ V} = 0,20 \text{ V}$$

Der Sollwert wird in diesem Beispiel ab analogem Eingangssignal von -1,44 V, mit einem Toleranzband von $\pm 0,20 \text{ V}$, erneut erhöht. Der theoretische Vorzeichenwechsel des Sollwertes wird berücksichtigt und führt zum genannten Toleranzband. Es erfolgt kein Wechsel der Drehrichtung.

8.1.4 Skalierung

Das analoge Eingangssignal wird auf die frei konfigurierbare Kennlinie abgebildet. Der maximal zulässige Stellbereich des Antriebs ist entsprechend der gewählten Konfiguration über die Frequenzgrenzen oder Prozentwertgrenzen einzustellen. Bei der Parametrierung einer bipolaren Kennlinie werden die minimale und maximale Grenze für beide Drehrichtungen übernommen. Die prozentualen Werte der Kennlinienpunkte sind auf die gewählten Maximalgrenzen bezogen.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
418	Minimale Frequenz	0,00 Hz	999,99 Hz	3,50 Hz
419	Maximale Frequenz	0,00 Hz	999,99 Hz	50,00 Hz

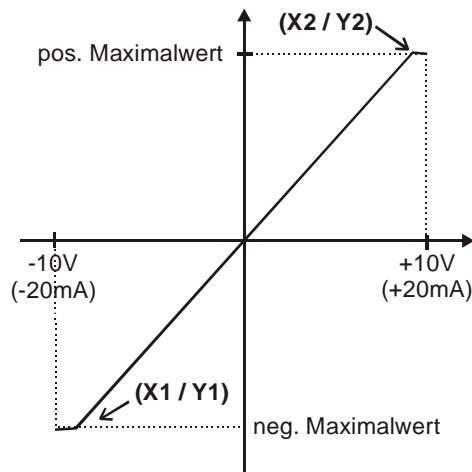
Die Regelung verwendet den maximalen Wert der Ausgangsfrequenz, der aus der *maximalen Frequenz* **419** und dem kompensierten Schlupf des Antriebs berechnet wird. Die Frequenzgrenzen definieren den Drehzahlbereich des Antriebs und die Prozentwertgrenzen ergänzen entsprechend der konfigurierten Funktionen die Skalierung der analogen Eingangskennlinie.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
518	Minimalprozentwert	0,00 %	300,00 %	0,00 %
519	Maximalprozentwert	0,00 %	300,00 %	100,00 %

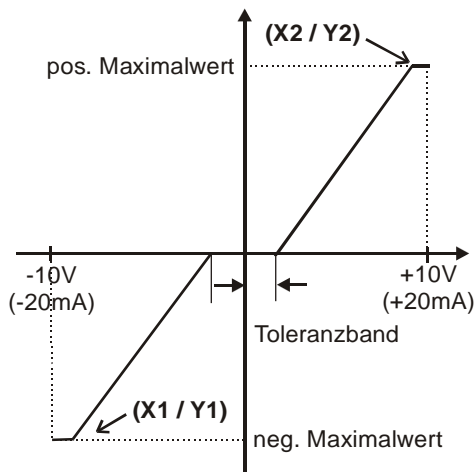
8.1.5 Toleranzband und Hysterese

Die analoge Eingangskennlinie mit Vorzeichenwechsel des Sollwertes kann durch den Parameter *Toleranzband* **560** der Applikation angepasst werden. Das zu definierende Toleranzband erweitert den Nulldurchgang der Drehzahl bezogen auf das analoge Steuersignal. Der prozentuale Parameterwert ist auf das maximale Strom- oder Spannungssignal bezogen.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
560	Toleranzband	0,00 %	25,00 %	2,00 %

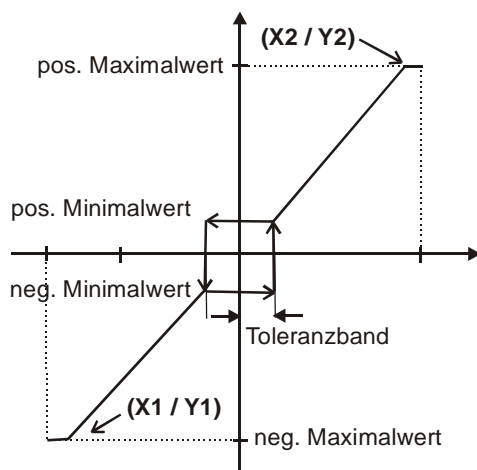


Ohne Toleranzband



Mit Toleranzband

Die werkseitig eingestellte *Minimale Frequenz* **418** oder der *Minimalprozentwert* **518** erweitern das parametrisierte Toleranzband zur Hysterese.



Mit Toleranzband und Minimalwert

So wird beispielsweise von positiven Eingangssignalen kommend, die Ausgangsgröße so lange auf dem positiven Minimalwert gehalten, bis das Eingangssignal kleiner wird als der Wert für das Toleranzband in negative Richtung. Erst dann wird auf der eingestellten Kennlinie weiter verfahren.

8.1.6 Stör- und Warnverhalten

Die entsprechend der Applikation notwendige Überwachung des analogen Eingangssignals ist über den Parameter *Stör-/Warnverhalten* **563** zu konfigurieren.

Betriebsart		Funktion
0 -	Aus	Das Eingangssignal wird nicht überwacht.
1 -	Warnung < 1 V / 2 mA	Ist das Eingangssignal kleiner als 1 V bzw. 2 mA erfolgt eine Warnmeldung.
2 -	Stillsetzen < 1 V / 2 mA	Ist das Eingangssignal kleiner als 1 V bzw. 2 mA erfolgt eine Warnmeldung, der Antrieb wird gemäß dem Auslaufverhalten 1 abgebremst.
3 -	Fehlerabschaltung < 1 V / 2 mA	Ist das Eingangssignal kleiner als 1 V bzw. 2 mA erfolgt eine Warn- und Fehlermeldung und es erfolgt der freie Auslauf des Antriebs.

Die Überwachung des analogen Eingangssignals ist unabhängig von der Freigabe des Frequenzumrichters gemäß der gewählten Betriebsart aktiv.

In der Betriebsart **2** wird der Antrieb unabhängig von dem gewählten Auslaufverhalten (Parameter *Betriebsart* **630**), gemäß dem Auslaufverhalten 1 (Stillsetzen und Ausschalten), abge-

bremsst. Ist die eingestellte Haltezeit verstrichen, erfolgt eine Fehlermeldung. Der erneute Anlauf des Antriebs ist durch Aus- und Einschalten des Startsignals möglich, falls der Fehler zuvor beseitigt wurde.

Die Betriebsart **3** definiert, unabhängig von dem gewählten Auslaufverhalten, welches mit dem Parameter *Stoppfunktion* **630** festgelegt wurde, den freien Auslauf des Antriebs.

HINWEIS

Die Überwachung des analogen Eingangssignals über den Parameter *Stör-/Warnverhalten* **563** erfordert die Prüfung der Kennlinienparameter.

8.1.7 Abgleich

Bedingt durch Bauteiltoleranzen kann es erforderlich sein, den Analogeingang abzugleichen. Dazu dient der Parameter *Abgleich* **568**.

<i>Abgleich</i> 568	Funktion
0 - Kein Abgleich	Normalbetrieb
1 - Abgleich 0 V	Abgleich der Messung mit einem Analogsignal von 0 V.
2 - Abgleich 10 V	Abgleich der Messung mit einem Analogsignal von 10 V.

Beispiel für den Abgleich des Analogeingangs mit einem Spannungssignal:



Die Messungen für den Abgleich mit einem geeigneten Messinstrument und mit der korrekten Polarität durchführen. Anderenfalls kann es zu Fehlmessungen kommen.

- 0 V an den Analogeingang anlegen, z. B. mit einer Brücke von der Klemme des Analogeingangs X410A.6 nach Klemme X210B.7 (Masse/GND) des Frequenzumrichters.
- Betriebsart „1 - Abgleich 0 V“ auswählen.
- 10 V an den Analogeingang anlegen, z. B. mit einer Brücke von der Klemme des Analogeingangs nach Klemme X210B.5 (Referenz Ausgang 10 V) des Frequenzumrichters.
- Betriebsart „2 - Abgleich 10 V“ auswählen. Der Abgleich des Analogeingangs ist beendet.

8.1.8 Filterzeitkonstante

Die Zeitkonstante des Filters für den Anlagsollwert kann über den Parameter *Filterzeitkonstante* **561** eingestellt werden.

Die Zeitkonstante gibt an, über welche Zeit das Eingangssignal mittels eines Tiefpasses gemittelt wird, um z. B. Störeinflüsse auszuschalten.

Der Einstellbereich umfasst in 15 Schritten einen Wertebereich zwischen 0 ms und 5000 ms.

<i>Filterzeitkonstante</i> 561	Funktion
0 - Zeitkonstante 0 ms	Filter deaktiviert – Anlagsollwert wird ungefiltert durchgeleitet Filter aktiviert – Mittlung des Eingangssignals über den eingestellten Wert der Filterzeitkonstanten. Die Werkseinstellung ist 8 ms.
2 - Zeitkonstante 2 ms	
4 - Zeitkonstante 4 ms	
8 - Zeitkonstante 8 ms	
16 - Zeitkonstante 16 ms	
32 - Zeitkonstante 32 ms	
64 - Zeitkonstante 64 ms	
128 - Zeitkonstante 128 ms	
256 - Zeitkonstante 256 ms	
512 - Zeitkonstante 512 ms	
1000 - Zeitkonstante 1000 ms	
2000 - Zeitkonstante 2000 ms	
3000 - Zeitkonstante 3000 ms	
4000 - Zeitkonstante 4000 ms	
5000 - Zeitkonstante 5000 ms	

8.2 Digitalausgänge EM-S1OUTD und EM-S2OUTD

8.2.1 Allgemeines

Die Parametrierung der Digitalausgänge lässt eine Verknüpfung mit einer Vielzahl von Funktionen zu. Die Funktionsauswahl ist von der parametrisierten Konfiguration abhängig.

8.2.2 Betriebsarten



WARNUNG

Unerwartete Signalzustände

Bei Zurücksetzen des EM-ABS-Moduls werden die Digitalausgänge EM-S1OUTD, EM-S2OUTD auf *high* gesetzt. Sind die Ausgänge in sicherheitsrelevanten Funktionen integriert, kann dies zu unerwartetem und gefährlichem Systemverhalten führen.

- Die Digitalausgänge EM-S1OUTD, EM-S2OUTD dürfen nicht in sicherheitsrelevanten Funktionen eingesetzt werden.
- Sicherheitsrelevante Funktionen müssen durch weitere Sicherheitsmechanismen gesichert werden.
- Die Firmwareeinstellungen des Moduls vor Inbetriebnahme überprüfen.

Die Auswahl der Betriebsart des Digitalausgangs EM-S1OUTD (Klemme X410A.3) erfolgt über den Parameter *Betriebsart EM-S1OUTD* **533**. Die Werkseinstellung dieses Parameters ist „41 - Bremse öffnen“.

Die Auswahl der Betriebsart des Digitalausgangs EM-S2OUTD (Klemme X410A.4) erfolgt über den Parameter *Betriebsart EM-S2OUTD* **534**. Die Werkseinstellung dieses Parameters ist „0 - Aus“.

Die auszuwählenden Betriebsarten entsprechen der in der Betriebsanleitung des Frequenzumrichters in dem Kapitel „Digitalausgänge“ aufgeführten Tabelle.

8.2.3 Folgefrequenzausgang über EM-S1OUTD und EM-S2OUTD

HINWEIS

Die Digitalausgänge EM-S1OUTD und EM-S2OUTD können als Folgefrequenzausgang mit SSI-Gerbern nur verwendet werden, wenn SSI-Geber mit SinCos Spuren verwendet werden.

Die Digitalausgänge EM-S1OUTD und EM-S2OUTD können als Folgefrequenzausgang verwendet werden. Der Ausgangswert des Folgefrequenzausgangs entspricht der mechanischen Frequenz des angeschlossenen Gebers. Die Digitalausgänge EM-S1OUTD und EM-S2OUTD können über den Parameter *Folgefrequenz EM-S1/2OUTD* **509** als Folgefrequenzausgang eingestellt werden.

<i>Folgefrequenz EM-S1/2OUTD</i> 509		Funktion
0 -	Aus	Der Folgefrequenzausgang ist ausgeschaltet. Werkseinstellung.
1 -	Ein	Der Folgefrequenzausgang über die Digitalausgänge EM-S1OUTD und EM-S2OUTD ist eingeschaltet. Die Strichzahl des Folgefrequenzausgangs entspricht der Geberstrichzahl (eingestellt über <i>Strichzahl</i> 1183 , siehe Kapitel 8.4.1).

8.3 Digitaleingänge EM-SxIND

Das Erweiterungsmodul EM-ABS-01 verfügt über drei Digitaleingänge. Die Zuordnung der Steuersignale zu den verfügbaren Softwarefunktionen kann an die jeweilige Anwendung angepasst werden. In Abhängigkeit von der gewählten *Konfiguration* **30** ist die werkseitige Zuordnung bzw. die Auswahl der Betriebsart unterschiedlich. Zusätzlich zu den zur Verfügung stehenden digitalen Steuereingängen sind weitere interne Logiksignale als Quellen verfügbar.

Die einzelnen Softwarefunktionen werden über parametrierbare Eingänge den verschiedenen Signalquellen zugeordnet. Dies ermöglicht eine flexible und vielfältige Nutzung der digitalen Steuersignale.

Betriebsart	Funktion	
320 -	EM-S1IND	Signal am Digitaleingang 1 (X410B.2)
321 -	EM-S2IND	Signal am Digitaleingang 2 (X410B.3)
322 -	EM-S3IND	Signal am Digitaleingang 3 (X410B.4)
520 -	EM-S1IND invertiert	Invertiertes Signal am Digitaleingang 1 (X410B.2)
521 -	EM-S2IND invertiert	Invertiertes Signal am Digitaleingang 2 (X410B.3)
522 -	EM-S3IND invertiert	Invertiertes Signal am Digitaleingang 3 (X410B.4)

Neben den aufgelisteten Betriebsarten gelten die in der Bedienungsanleitung des Frequenzumrichters im Kapitel „Digitaleingänge“ aufgeführten Betriebsarten.

8.3.1 Festsollwerte und Festwertumschaltung

Abhängig von der gewählten *Frequenzsollwertquelle* **475** können Festfrequenzen als Sollwerte genutzt werden. Das Modul erweitert die in der Betriebsanleitung des Frequenzumrichters (Parameter *Festfrequenzumschaltung 1* **66** und *Festfrequenzumschaltung 2* **67**) beschriebene Funktionalität um den Parameter *Festfrequenzumschaltung 3* **131** und die zugehörigen Parameter *Festfrequenz 5* **485**, *Festfrequenz 6* **486**, *Festfrequenz 7* **487**, *Festfrequenz 8* **488**.

	<i>Festfrequenzumschaltung 1</i> 66	<i>Festfrequenzumschaltung 2</i> 67	<i>Festfrequenzumschaltung 3</i> 131
<i>Festfrequenz 1</i> 480	0	0	0
<i>Festfrequenz 2</i> 481	1	0	0
<i>Festfrequenz 3</i> 482	1	1	0
<i>Festfrequenz 4</i> 483	0	1	0
<i>Festfrequenz 5</i> 485	0	1	1
<i>Festfrequenz 6</i> 486	1	1	1
<i>Festfrequenz 7</i> 487	1	0	1
<i>Festfrequenz 8</i> 488	0	0	1

8.4 Gebereingang EM-ABS-01

Der Gebereingang wird für die Auswertung der Lageinformation vom Geber verwendet.

Abhängig vom verwendeten Gebersystem müssen bestimmte Parameter eingestellt werden. Die folgende Tabelle listet die Verwendung der einzelnen Parameter für die Gebersysteme auf.

Parameter Gebersystem					
Nr.	Beschreibung	SinCos	Hiperface	EnDat 2.1	SSI
513	DG2 Getriebefaktor Zaehler	X	X	X	X
514	DG2 Getriebefaktor Nenner	X	X	X	X
1183	Strichzahl	X	X	X	(X)
1184	Gebersignale/Protokoll	X	X	X	X
1186	Spgs-Versorgung	X	X	X	X
1187	Versorgungsspannung	X	X	X	X
1188	Offset	1)			
1268	SSI: Abtastintervall	---	---	---	X
1269	SSI: Fehler/Zusatzbits (Low)	---	---	---	X
1270	SSI: Fehler/Zusatzbits (High)	---	---	---	X
1271	Bits/Turn	---	X	---	X
1272	Bits Multiturn	---	X	---	X

X: Parameter muss entsprechend des Geber-Datenblatts parametrieren werden.

--- Parameter hat keine Funktion für diesen Gebertyp.

(X): Bei SSI-Gebern ist die Auswertung der Strichzahl abhängig von der Einstellung *Spursignale* **1184**.

1): Einstellung des Offsets ist notwendig bei Synchronmotoren.

Zusätzlich stehen folgende Istwertparameter zur Verfügung:

Parameter		Gebersystem			
Nr.	Beschreibung	SinCos	Hiperface	EnDat 2.1	SSI
1267	Abs. Encoder Rohdaten	---	X	X	X
1274	Warnung Dig. Encoder	---	---	X	---



Bei Nutzung der Positionierung (Konfigurationen x40) beachten Sie bitte die Hinweise in Kapitel 8.4.11.1.



Die Getriebefaktoren *DG2 Getriebefaktor Zaehler* **513** und *DG2 Getriebefaktor Nenner* **514** stehen in den Konfigurationen 5xx nicht zur Verfügung.

8.4.1 Strichzahl

Über den Parameter *Strichzahl* **1183** kann die typspezifische Strichzahl des Gebers eingestellt werden. Die Strichzahl wird bei Gebern mit SinCos Spuren üblicherweise mit Amplituden/Umdrehung bezeichnet. Tragen Sie die Strichzahl oder die Amplituden/Umdrehung in Parameter *Strichzahl* **1183** ein.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
1183	Strichzahl	0	8192	1024



Für SSI-Absolutwertgeber ist die Auswertung der *Strichzahl* **1183** nur aktiv, wenn *Spursignale* **1184** in einer Betriebsart für die Auswertung von TTL [RS-422]- oder SinCos Spuren betrieben wird (Einstellungen 51xx, 59xx, 61xx und 69xx).

8.4.2 Spursignale

Über den Parameter *Spursignale* **1184** kann die typspezifische Anzahl der analogen Spursignale des Gebers und die Auswertung einer Referenzspur eingestellt werden.

Schüssel der Spursignale:

6910

Geschwindigkeit Datenspur:	
EnDat 2.1	SSI
01: 100 kBit/s	140 kBit/s
02:	281 kBit/s
05:	562 kBit/s
11:	1125 kBit/s
<hr/>	
09: 9,6 kBit/s	} Hiperface
19: 19,2 kBit/s	
38: 38,4 kBit/s	

Inkrementalspur:

- 0: Kein Inkremental-Signal
- 1: SinCos A/B
- 3: SinCos A/B, C/D
- 5: SinCos A/B, R
- 7: SinCos A/B, C/D, R
- 9: TTL A/B Spur

Protokoll:

- 0: SinCos ohne Absolutwert
- 1: EnDat 2.1
- 3: Hiperface
- 5: SSI Gray Code
- 6: SSI Binär Code



Die Bezeichnungen der Spuren A/B und Sin/Cos sind üblicherweise ambivalent und können mit A = Sin und B = Cos gleichgesetzt werden.

	Spursignale 1184	Funktion
SinCos	0 - aus	Die Auswertung ist ausgeschaltet. Werkseinstellung.
	100 - A/B	Auswertung der analogen Spursignale A und B.
	300 - A/B, C/D	Auswertung der analogen Spursignale A und B und der Kommutierungspursignale C und D.
	500 - A/B, R	Auswertung der analogen Spursignale A und B sowie der Referenzspur R. Überwachung und Abgleich der Spursignale.
	700 - A/B, C/D, R	Auswertung der analogen Spursignale A/B und der Kommutierungspursignale C/D sowie der Referenzspur R. Überwachung und Abgleich der Spursignale.
EnDat 2.1	1101 EnDat 2.1	Auswertung der analogen Spursignale A/B und der Daten- und Clockspuren mit dem EnDat 2.1 Protokoll. Überwachung und Abgleich der Spursignale.
Hiperface	3109 Hiperface, 9,6 kBit/s	Auswertung der analogen Spursignale A/B und der Datenspur mit dem Hiperface Protokoll. Überwachung und Abgleich der Spursignale. Die Datenspur wird mit 9,6 kBaud übertragen.
	3119 Hiperface, 19,2 kBit/s	Wie 3109. Die Datenspur wird mit 19,2 kBaud übertragen.
	3138 Hiperface, 38,4 kBit/s	Wie 3109. Die Datenspur wird mit 38,4 kBaud übertragen.

<i>Spursignale 1184</i>		Funktion
SSI Gray-Code	5001 SSI, Gray-Code, 141 kBit/s	Auswertung der Daten- und Clockspuren mit dem SSI Protokoll (ohne TTL- oder SinCos-Spur). Die Datenspur wird mit 140.625 kBaud im Gray-Code übertragen.
	5002 SSI, Gray-Code, 281 kBit/s	Wie 5001. Die Datenspur wird mit 281.25 kBaud im Gray-Code übertragen.
	5005 SSI, Gray-Code, 563 kBit/s	Wie 5001. Die Datenspur wird mit 562.5 kBaud im Gray-Code übertragen.
	5011 SSI, Gray-Code, 1125 kBit/s	Wie 5001. Die Datenspur wird mit 1125 kBaud im Gray-Code übertragen.
	5101 SSI+SINCOS, Gray-Code, 141 kBit/s	Auswertung der Spursignale A/B als SINCOS-Spur und der Daten- und Clockspuren mit dem SSI Protokoll. Die Datenspur wird mit 140.625 kBaud im Gray-Code übertragen.
	5102 SSI+SINCOS, Gray-Code, 281 kBit/s	Wie 5101. Die Datenspur wird mit 281.25kBaud im Gray-Code übertragen.
	5105 SSI+SINCOS, Gray-Code, 563 kBit/s	Wie 5101. Die Datenspur wird mit 562.5kBaud im Gray-Code übertragen.
	5111 SSI+SINCOS, Gray-Code, 1125 kBit/s	Wie 5101. Die Datenspur wird mit 1125 kBaud im Gray-Code übertragen.
	5901 SSI+TTL, Gray-Code, 141 kBit/s	Auswertung der Spursignale A/B als TTL [RS-422]-Spur und der Daten- und Clockspuren mit dem SSI Protokoll. Die Datenspur wird mit 140.625kBaud im Gray-Code übertragen.
	5902 SSI+TTL, Gray-Code, 281 kBit/s	Wie 5901. Die Datenspur wird mit 281.25kBaud im Gray-Code übertragen.
	5905 SSI+TTL, Gray-Code, 563 kBit/s	Wie 5901. Die Datenspur wird mit 562.5kBaud im Gray-Code übertragen.
	5911 SSI+TTL, Gray-Code, 1125 kBit/s	Wie 5901 Die Datenspur wird mit 1125 kBaud im Gray-Code übertragen.
SSI Binär-Code	6001 SSI, Binaer-Code, 141 kBit/s	Auswertung der Daten- und Clockspuren mit dem SSI Protokoll (ohne TTL- oder SinCos-Spur). Die Datenspur wird mit 140.625 kBaud im Binär-Code übertragen.
	6002 SSI, Binaer-Code, 281 kBit/s	Wie 6001. Die Datenspur wird mit 281.25kBaud im Binär-Code übertragen.
	6005 SSI, Binaer-Code, 563 kBit/s	Wie 6001. Die Datenspur wird mit 562.5kBaud im Binär-Code übertragen.
	6011 SSI, Binaer-Code, 1125 kBit/s	Wie 6001. Die Datenspur wird mit 1125 kBaud im Binär-Code übertragen.
	6101 SSI+SINCOS, Binaer-Code, 141 kBit/s	Auswertung der Spursignale A/B als SINCOS-Spur und der Daten- und Clockspuren mit dem SSI Protokoll. Die Datenspur wird mit 140.625 kBaud im Binär-Code übertragen.
	6102 SSI+SINCOS, Binaer-Code, 281 kBit/s	Wie 6101. Die Datenspur wird mit 281.25kBaud im Binär-Code übertragen.
	6105 SSI+SINCOS, Binaer-Code, 563 kBit/s	Wie 6101. Die Datenspur wird mit 562.5kBaud im Binär-Code übertragen.
	6111 SSI+SINCOS, Binaer-Code, 1125 kBit/s	Wie 6101. Die Datenspur wird mit 1125 kBaud im Binär-Code übertragen.
	6901 SSI+TTL, Binaer-Code, 141 kBit/s	Auswertung der Spursignale A/B als TTL [RS-422]-Spur und der Daten- und Clockspuren mit dem SSI Protokoll. Die Datenspur wird mit 140.625 kBaud im Binär-Code übertragen.
	6902 SSI+TTL, Binaer-Code, 281 kBit/s	Wie 6901. Die Datenspur wird mit 281.25kBaud im Binär-Code übertragen.
	6905 SSI+TTL, Binaer-Code, 563 kBit/s	Wie 6901. Die Datenspur wird mit 562.5kBaud im Binär-Code übertragen.
	6911 SSI+TTL, Binaer-Code, 1125 kBit/s	Wie 6901. Die Datenspur wird mit 1125 kBaud im Binär-Code übertragen.



Für Synchronservomotoren wird ein Geber mit Kommutierungsspur oder Absolutwert benötigt. Die Einstellungen 100 und 500 sind daher nur für den Betrieb mit Asynchronmotoren vorgesehen. Stellen Sie bei Synchronservomotor den *Offset* **1188** entsprechend Kapitel 8.4.6 ein.



Die Umschaltung des Parameter *Spursignale* **1184** kann nur bei gesperrter Endstufe erfolgen. Nach dem Parameterwechsel muss der neue Gebertyp initialisiert werden. Dies kann bis zu 5 Sekunden dauern.

Beim Netz-Einschalten muss je nach Gebertyp eine Initialisierung durchgeführt werden. Diese kann bis zu 5 Sekunden dauern.



Die nutzbare Übertragungs-Geschwindigkeit wird durch die Leitungslänge des Gebers beeinflusst. Treten Übertragungsfehler auf, reduzieren Sie die Übertragungsgeschwindigkeit.

8.4.3 Spannungsversorgung

Über den Parameter *Spgs.-Versorgung* **1186** kann die Spannungsquelle für die Spannungsversorgung des Gebers gewählt werden.

Abhängig vom Leistungsbedarf des Gebers kann eine externe Spannungsversorgung an die Klemmen X410A.1 und X410A.2 angeschlossen werden (siehe Kapitel 5.3.3 „Spannungsversorgung“). In diesem Fall muss der Parameter *Spgs.-Versorgung* **1186** auf „2 – Über X410A“ oder „6 – Über X410A, Sense“ eingestellt werden.

Die Betriebsarten mit Messleitung „Sense“ (*Spgs.-Versorgung* **1186** = „5 – intern, Sense“ oder „6 – Über X410A, Sense“) ermöglichen die Überwachung der Versorgungsspannung des Gebers. In diesen Einstellungen wird die Abweichung ausgeregelt, wenn die Versorgungsspannung des Gebers vom eingestellten Spannungswert abweicht. Dazu wird die Spannung am Ende der Versorgungsleitung (am Geber) gemessen.

In den Betriebsarten 1 und 2 wird die Spannung am EM-ABS-01-Modul geregelt, Spannungsverluste bei der Energieübertragung über die Versorgungsleitung werden nicht ausgeregelt.

Der Geber kann folgendermaßen mit Spannung versorgt werden:

- über die Steuerklemmen X410A.5 (5 ... 12 VDC) und X410A.7 (Masse) oder
- über die Kontakte X412.6 (V_{Enc}) und X412.15 (OVL) der HD-Sub-D-Buchse

Siehe Kapitel 5.3.2 „Steuerklemmen“ und 5.3.3 „Spannungsversorgung“.

VORSICHT



Stellen Sie zuerst die *Versorgungsspannung* **1187** und anschließend die *Spgs.-Versorgung* **1186** ein. Wird dies nicht beachtet, kann durch einen zu hohen Spannungswert der Geber zerstört werden.

Spgs.-Versorgung **1186**

0 -	aus	Keine Spannungsversorgung für den Geber ausgewählt. Diese Einstellung wird auch bei direkter Verbindung des Gebers mit einer externen Spannungsversorgung verwendet. Werkseinstellung.
1 -	intern	Spannungsversorgung für den Geber an den Klemmen X410A.5 (5 ... 12 VDC) und X410A.7 (Masse) an den Kontakten X412.6 (V _{Enc} : 5 ... 12 VDC) und X412.15 (OVL). Die Spannungsquelle wird intern vom Frequenzumrichter bereitgestellt, max. 2 W.
2 -	Über X410A	Spannungsversorgung für den Geber an den Klemmen X410A.5 (5 ... 12 VDC) und X410A.7 (Masse) an den Kontakten X412.6 (V _{Enc} : 5 ... 12 VDC) und X412.15 (OVL). Die Spannungsversorgung erfolgt über eine externe Spannungsquelle, die an die Klemmen X410A.1 (24 VDC) und X410A.2 (Masse) angeschlossen sein muss.
5 -	intern, Sense	Spannungsversorgung für den Geber an den Klemmen X410A.5 (5 ... 12 VDC) und X410A.7 (Masse) an den Kontakten X412.6 (V _{Enc} : 5 ... 12 VDC) und X412.15 (OVL). Die Spannungsquelle wird intern vom Frequenzumrichter bereitgestellt, max. 2 W. Eine Messleitung „Sense“ des Gebers zur Überwachung der Versorgungsspannung muss angeschlossen sein.
6 -	Über X410A, Sense	Spannungsversorgung für den Geber an den Klemmen X410A.5 (5 ... 12 VDC) und X410A.7 (Masse) an den Kontakten X412.6 (V _{Enc} : 5 ... 12 VDC) und X412.15 (OVL). Die Spannungsversorgung erfolgt über eine externe Spannungsquelle, die an die Klemmen X410A.1 (24 VDC) und X410A.2 (Masse) angeschlossen sein muss. Eine Messleitung „Sense“ des Gebers zur Überwachung der Versorgungsspannung muss angeschlossen sein.



Auch wenn der Geber über eine Messleitung „Sense“ verfügt, kann die Betriebsart 1 oder 2 gewählt werden.

HINWEIS

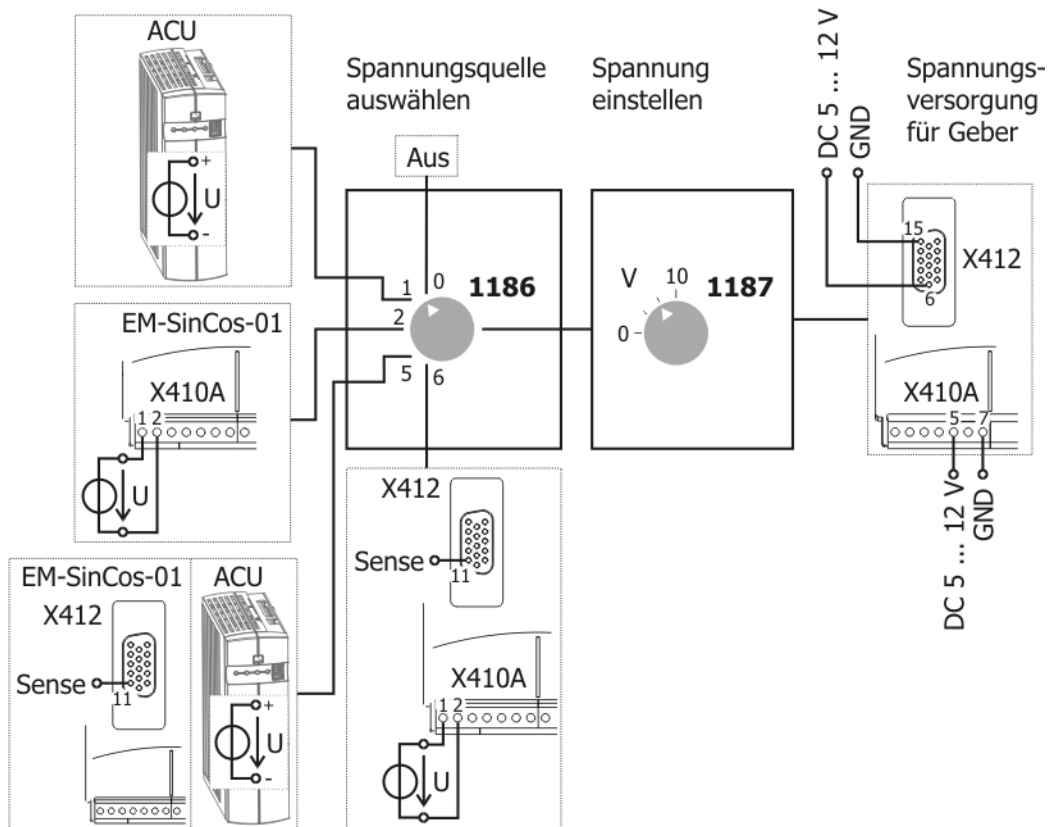
Bei Hiperface Gebern wird die Sense-Leitung (Einstellungen „5-intern, Sense“ oder „6-Über X410A, Sense“) üblicherweise nicht verwendet, da diese in der Hiperface-Standard Spezifikation nicht definiert ist. Eine Verwendung der Sense Leitung ist bei Hiperfacegebern daher nicht notwendig.

Der Spannungswert kann über den Parameter *Versorgungsspannung* **1187** eingestellt werden. Siehe Kapitel 8.4.4 „Versorgungsspannung“.

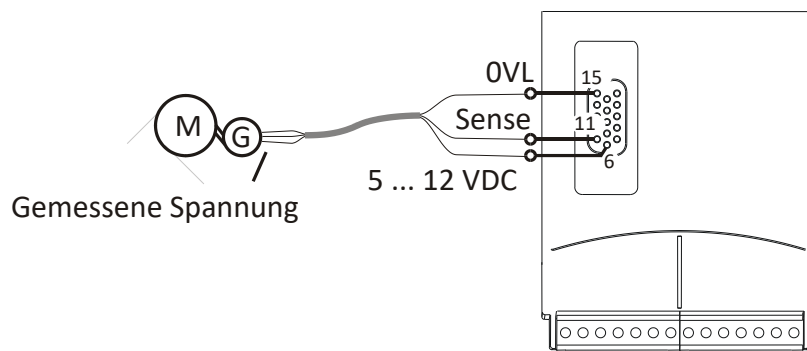
HINWEIS

Der Hersteller empfiehlt den Anschluss einer externen Spannungsversorgung an den Spannungseingang der Steuerklemme. Diese Hilfsspannung ermöglicht die Spannungsversorgung eines Gebers über den Spannungsausgang der Steuerklemme. Beachten Sie die Herstellerangaben zur Leistungsaufnahme des Gebers.

Auswahl der Quelle für die Geber-Spannungsversorgung und Einstellung des Spannungswertes



Messleitung „Sense“: konstanter Spannungswert am Geber



G: Geber

Die Geber-Versorgungsspannung wird am SinCos-Geber gemessen und konstant auf den eingestellten Wert von *Versorgungsspannung* **1187** (DC 5 ... 12 V) gehalten.

8.4.4 Versorgungsspannung

Über den Parameter *Versorgungsspannung* **1187** kann der Spannungswert für die Geberversorgung eingestellt werden.

Der SinCos-Geber kann folgendermaßen mit Spannung versorgt werden:

- über die Steuerklemmen X410A.5 (5 ... 12 VDC) und X410A.7 (Masse) oder
- über die Kontakte X412.6 (V_{Enc}) und X412.15 (OVL) der HD-Sub-D-Buchse

Die Einstellung des Parameters ist an den Klemmen und am Kontakt der HD-Sub-D-Buchse wirksam.

VORSICHT



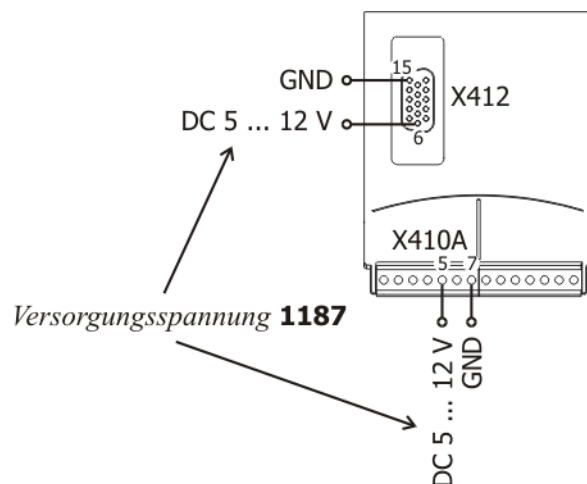
Die Herstellerangaben für die Versorgungsspannung des Gebers beachten. Das Nichtbeachten kann zu Schäden am Geber führen.

VORSICHT



Stellen Sie zuerst die *Versorgungsspannung* **1187** und anschließend die *Spgs.-Versorgung* **1186** ein. Wird dies nicht beachtet, kann durch einen zu hohen Spannungswert der Geber zerstört werden.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
1187	Versorgungsspannung	5,0 V	12,0 V	5,0 V



8.4.5 Drehzahlfilter

Über den Parameter *Absolutgeber: Drehzahlfilter* **1189** können hohe Frequenzen der Gebersignale gefiltert werden und die Bandbreite für die Regelung begrenzt werden.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
1189	Absolutgeber: Drehzahlfilter	125 μ s	8000 μ s	125 μ s

8.4.6 Offset

Um den Anlauf einer Synchronmaschine zu ermöglichen, muss die absolute Lage des Läufers bekannt sein. Diese Information ist notwendig, um in Abhängigkeit der Lage des Läufers die Statorwicklungen der Synchronmaschine in der richtigen Reihenfolge zu bestromen. Die Steuerung der Lage des Drehfeldes in der Synchronmaschine ist für die kontinuierliche Drehbewegung des Läufers erforderlich. Bei der ersten Inbetriebnahme wird die Lage der Läuferwicklung des Gebers mit dem Polradwinkel des Synchronmotors durch Einstellen des Offset abgeglichen. Für den Betrieb einer Synchronmaschine mit Geber ist das Einstellen des Offset erforderlich, um einen optimalen Rundlauf und ein maximales Drehmoment zu gewährleisten.

Der korrekte *Offset* **1188** ist eingestellt, wenn die *flussbildende Spannung* **235** bei drehendem Motor in beiden Drehrichtungen betragsmäßig etwa gleich ist und möglichst nahe den Wert 0 erreicht. Beachten Sie auch die Hinweise zur Feineinstellung am Ende dieses Kapitels.

Parameter Einstellung				
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
1188	Offset	-360,0°	360,0°	0,0°

Der Offset kann wie folgt ermittelt und eingestellt werden:

- Bei der ersten Inbetriebnahme wird „SETUP“ in der Bedieneinheit angezeigt. Die ESC-Taste betätigen, um diesen Vorgang abzubrechen. Die geführte Inbetriebnahme („SETUP“) wird nach Einstellung des Offset durchgeführt.
- Paramettermenu „PARA“ aufrufen und Maschinendaten vom Typenschild oder Datenblatt des Motors eingeben.

Vor dem Einstellen des Offset folgende **Sicherheitsmaßnahmen** durchführen:

- Freigabe des Frequenzumrichters über die Digitaleingänge für die Reglerfreigabe ausschalten.
- Motor, wenn möglich, von der Last abkoppeln, so dass die Motorwelle frei drehen kann. Falls vorhanden, mechanische Bremse lösen.

Ist ein Abkoppeln nicht möglich, darauf achten, dass der Motor unter möglichst geringer Belastung steht.

WARNUNG



Die Drehzahl des Motors kann unter bestimmten Bedingungen hohe Werte erreichen. Wird der Motor nicht von der Last abgekoppelt, sind Personenschäden und Beschädigungen der Maschine möglich. Zur Vermeidung dieser Schäden unbedingt die folgenden Einstellungen vornehmen.

- Die maximal zulässige Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters über den Parameter *Abschaltgrenze Frequenz* **417** auf geringen Frequenzwert einstellen. Den Frequenzwert so wählen, dass ein unkontrolliertes Beschleunigen („Durchgehen“) des Motors frühzeitig erkannt wird. Diese Begrenzung ist erforderlich, um Personenschäden und Schäden an der Maschine zu vermeiden.
- Parameter *Grenzstrom* **728** des Drehzahlreglers auf geringen Stromwert (z. B. 10% vom Motorbemessungsstrom) einstellen. Diese Einstellung vermeidet, dass bei falsch eingestelltem Offset zu hohe Ströme fließen.
- Motorwelle von Hand drehen. Über den Istwert des Parameters *Frequenz Drehgeber 2* **219** die Drehrichtung des Gebers kontrollieren. Bei Rechtsdrehung der Motorwelle werden für den Istwert der Frequenz positive Werte angezeigt. Stimmt die Anzeige der Drehrichtung

nicht mit der tatsächlichen Drehrichtung überein, die Anschlüsse der Spuren A und B tauschen.

Der *Offset* **1188** muss zwischen 0° und 360° dividiert durch die Motorpolpaarzahl liegen. Der mögliche Bereich liegt zwischen 0° und dem Max. Offset.

$$\text{Max. Offset} = \frac{360^\circ}{\text{Motorpolpaarzahl}}$$

Eine Änderung des eingestellten Werts um den Max. Offset hat keinen Einfluss auf die *flussbildende Spannung* **235**.

- Geringen Drehzahlsollwert (ca. 10% geringer als die *Abschaltgrenze Frequenz* **417**) einstellen und die Freigabe des Frequenzumrichters über Reglerfreigabe und S2IND (Start Rechtslauf) einschalten, um den Motor zu beschleunigen.
- Werden Überströme festgestellt oder eine Fehlermeldung aufgrund einer Überlast ausgegeben, zunächst die geführte Inbetriebnahme (Setup) starten. Die Werte der Maschinendaten bestätigen. Nach Abschluss der geführten Inbetriebnahme den Parameter *Grenzstrom* **728** erneut auf einen geringen Wert einstellen, da dieser Wert bei der geführten Inbetriebnahme überschrieben wurde.

Abhängig vom Verhalten des Motors nach dem Start, die folgenden Schritte durchführen:

Der Motor dreht nicht oder die Motorwelle dreht sich nur kurz in eine neue Position:

- Überprüfen, ob der Parameter *Polpaarzahl* **373** für den Motor korrekt eingestellt ist.

Sind diese Werte korrekt eingestellt, die Sicherheitshinweise beachten und die folgenden Maßnahmen durchführen.

WARNUNG



Die Netz-, Gleichspannungs- und Motorklemmen können nach der Freischaltung des Frequenzumrichters gefährliche Spannungen führen. Erst nach einer Wartezeit von einigen Minuten, bis die Zwischenkreiskondensatoren entladen sind, darf am Gerät gearbeitet werden.

- Den Frequenzumrichter vor elektrischen Installationsarbeiten spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern. Die Spannungsfreiheit überprüfen.
- Zwei Motorphasen (z. B. U und V) an den Klemmen des Frequenzumrichters tauschen, da die Drehrichtungen von Motor und Geber nicht übereinstimmen.
- Die Spannungsversorgung wieder einschalten.
- Wie oben beschrieben, geringen Drehzahlsollwert einstellen und Motor starten.

Dreht der Motor trotz des Phasentausches nicht:

- Parameterwert für *Offset* **1188** um 90° dividiert durch Motorpolpaarzahl erhöhen.

Dreht der Motor weiterhin nicht, erneut die zwei Motorphasen (z. B. U und V) tauschen.

Der Motor dreht und beschleunigt bis zur *Abschaltgrenze Frequenz* **417**:

- Geberleitungen prüfen und Geberanschlüsse auf sicheren Kontakt prüfen.
- Bei Fehlermeldung „Überfrequenz“ F1100: Parameterwert für *Offset* **1188** um 180° dividiert durch Motorpolpaarzahl erhöhen.

Dreht der Motor mit der eingestellten Drehzahl und Drehrichtung, die Feineinstellung des Offset durchführen:

- Parameterwert für *Offset* **1188** in kleinen Schritten (z. B. 2,5°) verstellen, bis die *flussbildende Spannung* **235** ungefähr den Wert 0 erreicht.
- Bei großen Abweichungen der flussbildenden Spannung vom Wert 0 den Offset zunächst in größeren Schritten verstellen.
- Bei positiver flussbildender Spannung den Offset erhöhen.
- Bei negativer flussbildender Spannung den Offset verringern.
- Parameter *Abschaltgrenze Frequenz* **417** und Parameter *Grenzstrom* **728** auf gewünschte Werte einstellen.

Die **Feineinstellung** des Offset mit halber Bemessungsfrequenz wiederholen.

Die Einstellung des Offset ist beendet.

- Geführte Inbetriebnahme starten. Dies ist für die optimale Stromregelung erforderlich.

HINWEIS

Manche Absolutwertgebertypen bieten die Möglichkeit, die vom Geber übertragene Position zu „nullen“ oder zu ändern. Führen Sie dies nicht aus, da der Kommutierungswinkel für *Offset* **1188** dadurch verändert wird und die korrekte Drehzahlregelung nicht gewährleistet werden kann.

8.4.7 Bits/Turn

Bei der Verwendung eines Absolutwertgebers (EnDat 2.1, Hiperface, SSI) muss die Anzahl der Bits/Turn (bezogen auf den Geber) im Frequenzumrichter konfiguriert werden. Bei Hiperface und SSI-Gebern muss der Wert aus dem Datenblatt des verwendeten Gebers in Parameter *Bits/Umdr.* **1271** eingegeben werden.

Bei EnDat 2.1 wird der Wert automatisch aus dem EnDat Geber ausgelesen und intern verwendet. Der Parameter *Bits/Umdr.* **1271** wird bei EnDat-Gebern nicht ausgewertet.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
1271	Bits/Umdr.	0 Bit/U	32 Bit/U	13 Bit/U

HINWEIS

Die interne Auflösung einer Motor-Umdrehung beträgt 16 Bit. Die Auflösung von *Bits/Umdr.* **1271** wird bei Verwendung als Motorgeber in die interne Auflösung konvertiert.

Bei Applikationsgebern wird der Bezug zwischen Motor und Applikationsgeber durch die Getriebefaktoren *DG2 Getriebefaktor Zaehler* **513** und *DG2 Getriebefaktor Nenner* **514** parametrisiert.

HINWEIS

Bei Lineargebern muss dieser Wert entsprechend Kapitel 6.6 eingestellt werden.

8.4.8 Bits Multiturn

Bei der Verwendung eines Multiturn-Absolutwertgebers (EnDat 2.1, Hiperface, SSI) muss die Anzahl der Bits für die Multiturn Auflösung (bezogen auf den Geber) im Frequenzumrichter konfiguriert werden. Bei Hiperface und SSI-Gebern muss der Wert aus dem Datenblatt des verwendeten Gebers in Parameter *Bits Multiturn* **1272** eingegeben werden.

Bei EnDat 2.1 wird der Wert automatisch aus dem EnDat Geber ausgelesen und intern verwendet. Der Parameter *Bits Multiturn* **1272** wird bei EnDat-Gebern nicht ausgewertet.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
1272	Bits Multiturn	0 Bit	32 Bit	13 Bit

HINWEIS

Die Lage des Motors wird insgesamt mit 31 Bit + Vorzeichenbit aufgelöst. Davon werden die unteren 16 Bit für den Motor-Lagewinkel verwendet, die oberen 16 Bits für die Anzahl der Motor-Umdrehungen sowie des Vorzeichens.

Bei der Verwendung des Absolutwertgebers als Motorgeber gelten folgende Eigenschaften:

Ist die Anzahl der *Bits Multiturn* **1272** kleiner als 16 Bit, wird intern im Frequenzumrichter auf 16 Bit aufgefüllt. Diese zusätzlichen Bits werden für die Überlaufspeicherung der Umdrehungen verwendet, so dass immer 2^{16} Umdrehungen (davon ein Vorzeichen-Bit) nullspannungssicher verwaltet werden können.

Ist die Anzahl der *Bits Multiturn* **1272** größer als 16 Bit, übersteigt die Genauigkeit des Gebers die Genauigkeit der Frequenzumrichter-eigenen Auflösung.

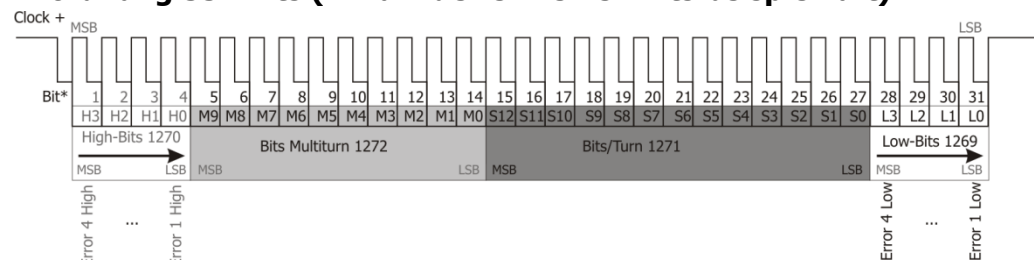
Bei Applikationsgebern wird der Bezug zwischen Motor und Applikationsgeber durch die Getriebefaktoren *DG2 Getriebefaktor Zaehler* **513** und *DG2 Getriebefaktor Nenner* **514** parametrisiert.

Bei Lineargebern muss dieser Wert entsprechend Kapitel 6.6 eingestellt werden.

8.4.9 SSI: Fehler/Zusatzbits

Bei der Verwendung von SSI-Gebern können die vorhandenen Fehler/Zusatzbits des Gebers für die Auswertung maskiert eingegeben werden. Viele Geber verwenden ein oder mehrere Bits zur Signalisierung eines Fehlers. In einigen Fällen werden die Bits auch verwendet, um zusätzliche Informationen zu übermitteln, die für die Geberauswertung im Frequenzumrichter nicht notwendig sind.

Anordnung SSI-Bits (Anzahl der einzelnen Bits beispielhaft)



Bit*: Die Bits sind von links nach rechts entsprechend ihrer zeitlichen Übertragung im Diagramm dargestellt, das wichtigste Bit (MSB – „Most Significant Bit“) wird als erstes übertragen, das unwichtigste Bit (LSB – „Least Significant Bit“) als letztes.

Die Anzahl der Bits ist in der Grafik beispielhaft beschrieben. Multiturn-Bits sind nur bei Multiturn-Gebern vorhanden. Die Zusatzbits „Low-Bits“ werden von vielen Geberherstellern mit

1 oder 3 Bits verwendet. Die Zusatzbits „High-Bits“ werden nur in sehr seltenen Fällen durch den Geberhersteller verwendet.

Abhängig von der vorgesehenen Funktion durch den Geberhersteller kann ein Fehlerbit „High“ oder „Low“ einen Fehler auslösen.

Die Parameter **1269** SSI: Fehler/Zusatzbits (Low) und **1270** SSI: Fehler/Zusatzbits (High) können je bis zu acht Fehlerbits auswerten. SSI-Error MSBits wird für die Definition der höchstwertigen Bits („Most Significant Bits“) und SSI-Error LSBits für die Definition der niedrigstwertigen Bits („Less Significant Bits“) verwendet.

Zur Bestimmung der gesamten Datenbreite sind die beiden Parameter immer zu definieren. Die Definition muss auch erfolgen, wenn keine Auswertung gewünscht ist. In dem Fall müssen alle Bits als „Don't care“ mit einem „X“ im String maskiert werden.

Wenn keine Fehlerbits oder sonstigen Bits vorhanden sind („Leerstring“) ist ein Strich „-“ zu parametrieren. Die Eingabe beginnt jeweils mit dem wichtigsten Bit (MSB).

Folgende Werte sind zulässig:

H: Wenn das Bit „High“ ist, wird Fehler F172A oder F172B ausgelöst.

L: Wenn das Bit „Low“ ist, wird Fehler F172A oder F172B ausgelöst.

X: Für das Bit wird unabhängig vom Zustand kein Fehler ausgelöst.

-: Anzahl der Bits = 0 (nur in diesem Fall zu verwenden).

Kleinbuchstaben können alternativ bei der Eingabe verwendet werden.

Hinweis: Dieser Parameter kann nicht über KP500 eingegeben werden.

Hinweis: Abweichende Eingabewerte können nicht eingegeben werden.

Sonderfall: Anzahl der Bits = 0:

SSI Zusatzbits im High-Bereich werden von vielen Geberherstellern nicht verwendet, stellen Sie in diesen Fällen den Parameter auf Wert „-“ (Strich).

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
1269	SSI: Fehler/Zusatzbits (Low)	Spezial, siehe Text		„-“
1270	SSI: Fehler/Zusatzbits (High)			„-“

HINWEIS

Durch die Verschiebung der Nutzdaten durch die Fehler/Zusatzbits muss die Anzahl der Fehler/Zusatzbits immer korrekt angegeben werden.

8.4.9.1 Beispiel 1

Zusatzbits (High)	Multiturn Bits	Singleturn-Bits	Zusatzbits (Low)
0	8	16	Gesamt 1, das ausgewertet werden soll. „High“ ist der Fehlerfall.

SSI: Fehler/Zusatzbits (High) **1270** = „-“

Bits Multiturn. **1272** = 8

Bits/Umdr. **1271** = 16

SSI: Fehler/Zusatzbits (Low) **1269** = „H“

8.4.9.2 Beispiel 2

Zusatzbits (High)	Multiturn Bits	Singleturn-Bits	Zusatzbits (Low)
0	12	16	Gesamt 4, das 2. übertragene Bit soll ausgewertet werden. „Low“ ist der Fehlerfall.

SSI: Fehler/Zusatzbits (High) **1270** = „-“

Bits Multiturn. **1272** = 12

Bits/Umdr. **1271** = 16

SSI: Fehler/Zusatzbits (Low) **1269** = „XLXX“

8.4.9.3 Beispiel 3

Zusatzbits (High)	Multiturn Bits	Singleturn-Bits	Zusatzbits (Low)
Gesamt 2, das 1. soll ausgewertet werden. „High“ ist der Fehlerfall.	8	16	Gesamt 4, das 2. übertragene Bit soll ausgewertet werden. „Low“ ist der Fehlerfall.

SSI: Fehler/Zusatzbits (High) **1270** = „HX“

Bits Multiturn. **1272** = 8

Bits/Umdr. **1271** = 16

SSI: Fehler/Zusatzbits (Low) **1269** = „XLXX“

8.4.9.4 Beispiel 4

Zusatzbits (High)	Multiturn Bits	Singleturn-Bits	Zusatzbits (Low)
0	8	16	Geber hat 4 Togglebits, alle sollen ignoriert werden.

SSI: Fehler/Zusatzbits (High) **1270** = „-“

Bits Multiturn. **1272** = 8

Bits/Umdr. **1271** = 16

SSI: Fehler/Zusatzbits (Low) **1269** = „XXXX“

8.4.10 SSI: Abtastintervall

SSI-Absolutwertgeber verwenden häufig eine Abtastrate im Millisekunden-Bereich. Um die Auswertung im Gerät korrekt durchzuführen, muss die Abtastrate des SSI-Absolutwertgebers eingestellt werden. Falls die Abtastrate des Gebers nicht eingestellt werden kann, verwenden Sie die nächstgrößere verfügbare Einstellung. Der Parameterwert wird als Multiplikator von 125 us eingestellt.

HINWEIS

Es sind nicht alle Schritte von 0 bis 240 verfügbar. Die Auswahlliste begrenzt die verfügbaren Möglichkeiten auf sinnvolle Einstellwerte.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
1268	SSI: Abtastintervall	0	240	0

HINWEIS

Die Abtastrate sollte für ein gutes Positionierverhalten kleiner als 1 ms betragen. Bei höheren Abtastraten kann bei ungeeigneten Parametrierungen des Drehzahl- und Lagereglers das System ungewünscht stark schwingen und sogar Schäden an der Maschine verursachen.

Reduzieren Sie bei hohen Abtastraten (> 2 ms) die Dynamik des Systems über den Drehzahlregler und den Lageregler.

Die Positioniergenauigkeit reduziert sich bei hohen Abtastraten. Verwenden Sie für präzise Anwendungen Geber mit niedrigen Abtastraten.

8.4.11 Getriebefaktor Drehgeber 2

Ist der Drehgeber über ein oder mehrere Getriebe an den Motor gekoppelt, muss über *DG2 Getriebefaktor Zaehler* **513** und *DG2 Getriebefaktor Nenner* **514** das Übersetzungsverhältnis zwischen Motor und Geber parametrierbar werden.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
513	DG2 Getriebefaktor Zaehler	-300,00	300,00	1,00
514	DG2 Getriebefaktor Nenner	0,01	300,00	1,00

$$\frac{\text{Umdrehungen der Motorwelle}}{\text{Umdrehungen der DG2 - Geberwelle}} = \frac{\text{DG 2 Getriebefaktor Zaehler } \mathbf{513}}{\text{DG 2 Getriebefaktor Nenner } \mathbf{514}}$$

HINWEIS

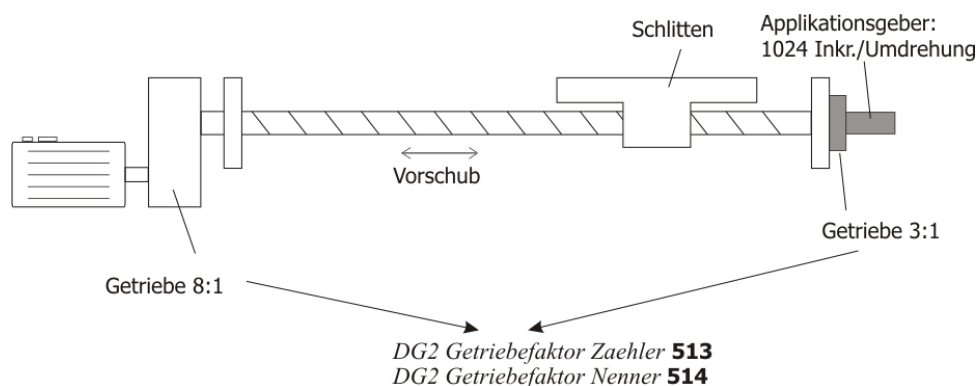
Die Getriebefaktoren *DG2 Getriebefaktor Zaehler* **513** und *DG2 Getriebefaktor Nenner* **514** müssen immer auf den Motor bezogen werden.

HINWEIS

Bei Lineargebern muss dieser Wert entsprechend Kapitel 6.6 eingestellt werden.

8.4.11.1 Beispiel

An einer Linearachse ist auf über ein Getriebe der Motor (Übersetzungsverhältnis 8:1) und über ein zweites Getriebe der Applikationsgeber (Übersetzungsverhältnis 3:1) angeflanscht.



$$\begin{aligned} 1 \text{ Motorumdrehung} &= 1/8 \text{ Umdrehung Abtriebsseite} \\ &= 1/8 \times 3 \text{ Geberumdrehung} \end{aligned}$$

$$\frac{DG\ 2\ Getriebefaktor\ Zaehler\ 513}{DG\ 2\ Getriebefaktor\ Nenner\ 514} = \frac{Umdrehungen\ der\ Motorwelle}{Umdrehungen\ der\ DG2\ -\ Geberwelle} = \frac{8}{3}$$

8.4.12 Hinweise zu drehzahlgeregelten Konfigurationen („Nicht x40“)

Bei drehzahlgeregelten Konfigurationen ist typischerweise ein Geber vorhanden. Dieser Geber ist üblicherweise mit dem Motor verbunden.

Für die Drehzahlregelung wird ein internes Format (16/16 genannt) verwendet. Dabei bilden die 16 niederwertigeren Bits den Lagewinkel auf einer Motorumdrehung ab, die 16 höherwertigeren Bits die Anzahl der Motorumdrehungen.

Bei der Verwendung von Absolutwertgebern wird die Absolutwertgeber-Notation in die interne Notation konvertiert. Für die korrekte Funktion müssen daher die Parameter des Absolutwertgebers entsprechend des Datenblatts eingegeben werden. Bei abweichenden Parametrierungen können sonst ungewünschte Funktionsstörungen des Antriebs auftreten.

8.4.13 Hinweise zur Positionierung (Konfiguration x40)

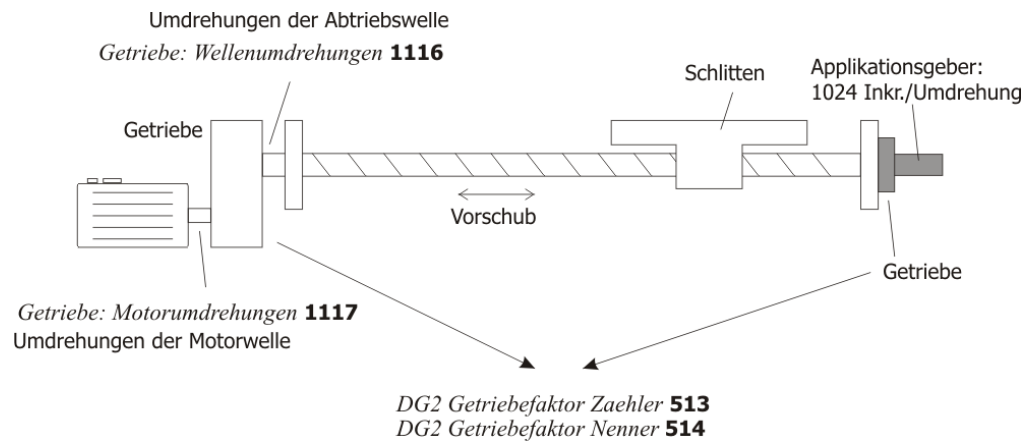
Bei Nutzung der Positionierung (Konfiguration x40) und eines Absolutwertgebers wird für die Parametrierung zwischen „Motorgeber“ und Applikationsgeber unterschieden.

Der Motorgeber wird grundsätzlich für die Drehzahlregelung benötigt und kann bei schlupffreien Systemen auch für die Lageregelung verwendet werden.

Ein Applikationsgeber wird bei schlupfbehafteten Systemen für die Lageregelung verwendet, um den auftretenden Schlupf zu kompensieren. Dieser Geber wird häufig auch als „externer Geber“ oder „Streckengeber“ bezeichnet.

Mit dem vorliegenden EM-ABS-01 Modul sind folgende Konfigurationen möglich:

Systemschlupf	Motorart	Konfiguration
Schlupffreies System, hohe Drehzahlpräzision: Absolutwertgeber am Motor für Drehzahlregelung und Lageregelung	Synchronservomotor & Asynchronmotor	540 & 240
Schlupffreies System, niedrige Drehzahlpräzision: Absolutwertgeber als Applikationsgeber für Lageregelung Mo- tormodell bei Drehzahlregelung	Synchronservomotor	640
Schlupfbehaftetes System, hohe Drehzahlpräzision: Absolutwertgeber als Applikationsgeber für Lageregelung HTL-Geber als Motorgeber für Drehzahlregelung	Asynchronmotor	240
Schlupfbehaftetes System, niedrige Drehzahlpräzision: Absolutwertgeber als Applikationsgeber für Lageregelung Motormodell für Drehzahlregelung	Synchronservomotor & Asynchronmotor	640 & 440



Für die Drehzahlregelung und die Berechnung der Trajektorie der Positionierung wird ein internes Format (16/16 genannt) verwendet. Dabei bilden die 16 niederwertigeren Bits den Lagewinkel auf einer Motorumdrehung ab, die 16 höherwertigeren Bits die Anzahl der Motorumdrehungen.

Die Positionierung bietet dem Anwender zur einfacheren Nutzung sogenannte Anwendereinheiten („User units“, Kürzel [u]) an, die über das Bezugssystem die Anpassung für jede Anwendung ermöglichen. Damit kann die Auflösung der kleinsten Einheit zur Positionierung durch die Parametrierung vorgegeben werden (zum Beispiel 1 mm, 4 mm, 0,01 °, etc.).

Weitere Erläuterungen zum Bezugssystem finden Sie im Anwendungshandbuch „Positionierung“.

Parameter			Einstellung	
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
1115	Vorschubkonstante	1 u/U	$2^{31}-1$ u/U	65536 u/U
1116	Getriebe: Wellenumdrehungen	1	65 535	1
1117	Getriebe: Motorumdrehungen	1	65 535	1

Für die Applikationsgeber muss über einen Getriebefaktor eine Getriebeübersetzung zwischen Applikationsgeber und Motor parametrieren werden (siehe Kapitel 8.4.11 „Getriebefaktor Drehgeber 2“).

Die Umrechnungen zwischen den verschiedenen Bezugssystemen werden automatisch durchgeführt, der Anwender führt seine Zielvorgaben in User units bezogen auf die Strecke durch.

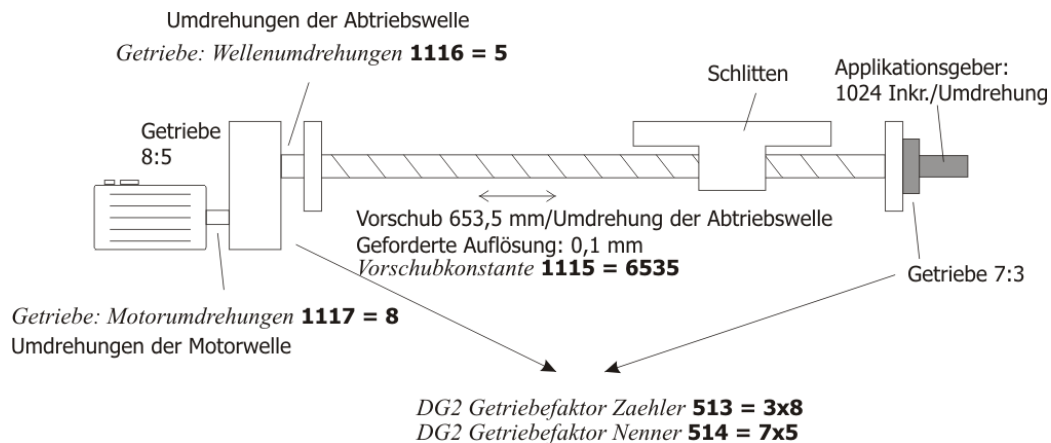
8.4.13.1 Beispiel

Für die Parametrierung eines Linearschlittens sind folgende Eigenschaften bekannt:

Motorgetriebeverhältnis: 8:5

Applikationsgebergetriebeverhältnis: 7:3

Vorschub der Linearachse: 635,5 mm/Umdrehung der Abtriebswelle



Damit ergibt sich folgende Parametrierung:

Vorschubkonstante **1115 = 6535**

Getriebe Wellenumdrehungen **1116 = 5**

Getriebe Motorumdrehungen **1117 = 8**

DG2 Getriebefaktor Zaehler **513 = 24**

DG2 Getriebefaktor Nenner **514 = 35**

Um 1 mm zu verfahren, muss ein Positionierauftrag von 10 u ausgeführt werden.

HINWEIS

Die Vorschubkonstante bei Linearsystemen ist typischerweise im Datenblatt angegeben. Fehlt der Wert, muss dieser empirisch ermittelt werden. Zur empirischen Ermittlung der Vorschubkonstante beachten Sie das Anwendungshandbuch „Positionierung“.

8.4.13.2 Referenzfahrt

Bei Positionierungen ist je nach Anwendung eine Referenzfahrt notwendig oder sinnvoll. Wird kein Absolutwertgeber verwendet, wird üblicherweise bei Netzwiederkehr zunächst eine Referenzfahrt auf einen bekannten Punkt (zum Beispiel Referenznocken oder Endschalter) durchgeführt.

Bei der Verwendung eines Absolutwertgebers ist eine Referenzfahrt im laufenden Betrieb häufig unerwünscht. Soll im laufenden Betrieb keine Referenzfahrt durchgeführt werden kann Betriebsart **1228 = „10 – Keine Referenzfahrt“** gesetzt werden.

Durch die Nutzung verschiedener Datensätze des Frequenzumrichters können ein Einrichtungsbetrieb mit durchzuführender Referenzfahrt und ein Normalbetrieb parametrierbar werden.

8.4.14 Warnung Dig. Encoder

Über Parameter Warnung Dig. Encoder **1274** wird von EnDat 2.1 Gebern der aktuelle Warnstatus angezeigt. Diese Information kann verwendet werden, um Applikationsprobleme zu analysieren und zu beheben. Parameter Warnung Dig. Encoder **1274** zeigt die aktuelle Warnung mit Kürzel an. Für die Auswertung über Feldbus kann Parameter Warnung Dig. Encoder **1273** mit dem Warnungswert in hexadezimaler Darstellung verwendet werden. Durch eine Addition der Werte können gleichzeitig verschiedene Warnungen angezeigt werden.

EnDat 2.1 Warnungen			
Kürzel in Warnung Dig. Encoder 1274	Bit-Codierung Warnung Dig. Encoder 1273		Bedeutung
	Bit	Wert	
Fcoll	0	0x0001	Frequenzkollision
Temp	1	0x0002	Temperaturüberschreitung
Illum	2	0x0004	Regelreserve Beleuchtung
Batt	3	0x0008	Batterieladung
Ref	4	0x0010	Referenzpunkt

Gleichzeitig anstehende Warnungen werden durch die Bit-Kombination oder mathematische Addition angezeigt.

Eine anstehende Warnung kann über die Applikationswarnmaske in Bit 9 angezeigt werden.

8.4.15 Drehzahlwertquelle

Die Auswahl des Drehgebers erfolgt über *Drehzahlwertquelle* **766**. Soll der Geber das Istwert-signal für den Drehzahlregler liefern, muss Drehgeber 2 als Quelle ausgewählt werden. In der Grundeinstellung wird als Istwertquelle der Drehgeber 1 verwendet.

<i>Drehzahlwertquelle</i> 766	Funktion
1 - Drehgeber 1	Die Drehzahlwertquelle ist der Drehgeber 1 des Basisgerätes (Werkseinstellung).
2 - Drehgeber 2	Die Drehzahlwertquelle ist der Drehgeber 2 des Erweiterungsmoduls EM-ABS-01.
3 - Motormodell	Die Drehzahlwertquelle ist das Motormodell des ACU.

HINWEIS

Die Einstellung „3-Motormodell“ ist nur in den Konfigurationen 440 und 640 sichtbar und auswählbar.

8.4.16 Positionswertquelle

In Positionieranwendungen (Konfigurationen x40) muss die Positionswertquelle eingestellt werden. Dies erfolgt über *Positionswertquelle* **1141**. In der Grundeinstellung wird als Positionswertquelle die Istwertquelle der Drehzahlregelung verwendet.

<i>Positionswertquelle</i> 1141	Funktion
0 - wie P. 766 Drehzahlwertquelle	Die Drehzahlwertquelle ist gleichzeitig Positionswertquelle (Werkseinstellung).
1 - Drehgeber 1	Die Positionswertquelle ist der Drehgeber 1 des Basisgerätes
2 - Drehgeber 2	Die Positionswertquelle ist der Drehgeber 2 des Erweiterungsmoduls EM-ABS-01.

HINWEIS

In Konfiguration 540 ist *Drehzahlwertquelle* **766** nicht sichtbar und immer auf Drehgeber 2 (Absolutwertgebereingang des EM-ABS-01) eingestellt.

8.5 Frequenz- und Prozentsollwertkanal

Die vielfältigen Funktionen zur Vorgabe der Sollwerte werden in den verschiedenen Konfigurationen durch den Frequenz- oder Prozentsollwertkanal verbunden. Die *Frequenzsollwertquelle* **475**, bzw. die *Prozentsollwertquelle* **476** bestimmt die additive Verknüpfung der verfügbaren Sollwertquellen abhängig von der installierten Hardware.

Betriebsart	Funktion
2 - Betrag Analogwert EM-S1INA	Sollwertquelle ist der Analogeingang EM-S1INA.
4 - Betrag MFI1A + EM-S1INA	Sollwertquellen sind Multifunktionseingang MFI1A und Analogeingang EM-S1INA.
14 - Betrag MFI1A + EM-S1INA + FP (oder FF)	Sollwertquellen sind Multifunktionseingang MFI1A, Analogeingang EM-S1INA und Festprozentwert FP (oder Festfrequenz FF).
24 - Betrag MFI1A + EM-S1INA + MP	Sollwertquellen sind Multifunktionseingang MFI1A, Analogeingang EM-S1INA und Motorpotifunktion MP.
102 bis 124	Betriebsarten mit Vorzeichen (+/-).

Ergänzend zu den gelisteten Betriebsarten gelten die in der Betriebsanleitung des Frequenzumrichters im Kapitel „Frequenzsollwertkanal“, bzw. im Kapitel „Prozentsollwertkanal“ aufgeführten Betriebsarten.

8.6 Istwertanzeige

Der Istwert des Drehgebers 2 kann über die Parameter *Frequenz Drehgeber 2* **219** und *Drehzahl Drehgeber 2* **220** ausgelesen werden.

Das analoge Eingangssignal am Analogeingang EM-S1INA wird über den Istwertparameter *Analogeingang EM-S1INA* **253** angezeigt.

8.6.1 Absolutwertgeber Rohdaten

Zur Diagnose kann über Parameter *Abs. Encoder Rohdaten* **1267** der übertragene Wert des Absolutwertgebers überprüft werden.

Je nach verwendeter Gebertechnologie ist der Aufbau des Istwertparameters wie folgt.

Hiperface

Position

Binär

EnDat 2.1

Position

Binär

SSI

Zusatz Bits (High)	:	Position	:	Zusatz Bits (High)
Binär		Binär (nicht umgerechnet)	roh	Binär

HINWEIS

Die Doppelpunkte werden bei (parametrierten) SSI-Gebern zur besseren Lesbarkeit bei der Anzeige eingefügt, diese sind nicht Bestandteil des übertragenen Telegramms.

Die Doppelpunkte werden entsprechend der Parametrierung der Parameter *SSI: Fehler/Zusatzbits (Low)* **1269**, *SSI: Fehler/Zusatzbits (High)* **1270** und *Bits/Turn* **1271**, *Bits Multiturn* **1272** eingefügt.

HINWEIS

Der Positionswert bei SSI ist nicht bewertet. Berücksichtigen Sie bei der Diagnose das vom Geber verwendete Codierungssystem (Gray-Code oder Binär-Code).

SinCos

SinCos Geber verwenden keine Absolutwert. Der Istwertparameter bleibt leer.

8.6.2 Lageistwert

Lageistwert **1108**

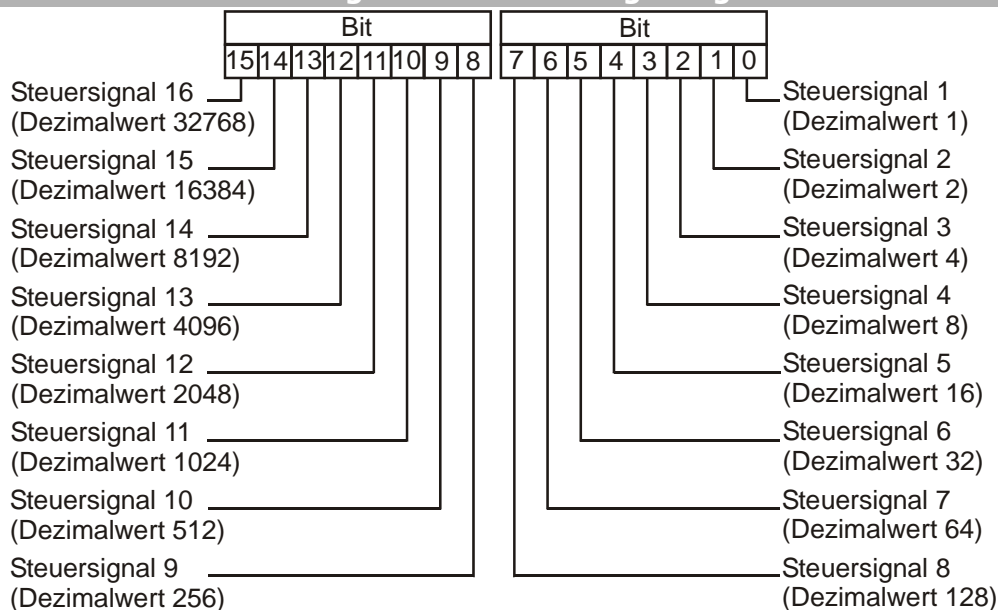
zeigt den aktuellen Lageistwert (Position) in User units [u] in Positionierkonfigurationen x40 an.

8.7 Status der Digitalsignale

Der Status der Digitalsignale kann über die Parameter *Digitaleingänge* **250**, *Digitaleingänge (Hardware)* **243** und *Digitalausgänge* **254** dezimal codiert ausgelesen werden. Die Anzeige der digitalen Eingangssignale ermöglicht, insbesondere bei der Inbetriebnahme, die Prüfung der verschiedenen Steuersignale und deren Verknüpfungen mit den jeweiligen Softwarefunktionen.

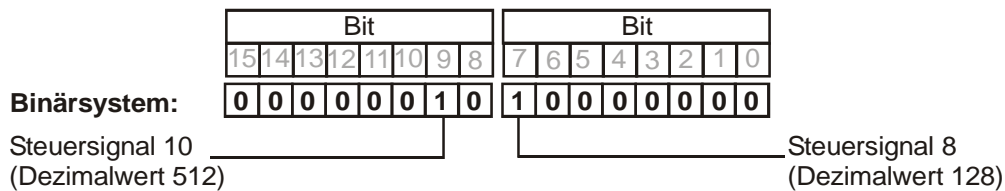
Nach Umwandlung der dezimalen Zahl in das binäre System zeigen die Bits 8, 9 und 10 die Zustände der Eingänge EM-S1IND, EM-S2IND und EM-S3IND an.

Codierung des Status der Digitalsignale



Beispiel:

Der Istwertparameter *Digitaleingänge* **250** zeigt den Dezimalwert **640** an. Nach Wandlung in das Binärsystem ergibt sich die folgende Kombination:



Es wurde der folgende Status der digitalen Eingangssignale des Erweiterungsmoduls angezeigt:

- Digitaleingang EM-S1IND = 1 – Steuersignal 8
- Digitaleingang EM-S2IND = 0 – Steuersignal 9
- Digitaleingang EM-S3IND = 1 – Steuersignal 10

8.8 Motortemperatur

Die Temperaturüberwachung ist Teil des Stör- und Warnverhaltens, welches frei zu konfigurieren ist. Die angeschlossene Last kann durch den Anschluss eines Messwiderstandes (Motorkaltleiter/PTC) mit einer Temperatur-Charakteristik gemäß DIN 44081 oder mit einem Bimetall-Temperaturfühler (Öffner) überwacht werden.

Die Betriebsart des Motorkaltleiteranschlusses kann über den Parameter *Betriebsart Motortemp.* **570** gewählt werden. Die in der Betriebsanleitung des Frequenzumrichters im Kapitel „Motortemperatur“ beschriebenen Betriebsarten werden durch das eingebaute Erweiterungsmodul um die folgenden Betriebsarten erweitert:

Betriebsart		Funktion
11 -	EM-MPTC: nur Warnung	Der kritische Betriebspunkt wird durch die Bedieneinheit und den Parameter <i>Warnungen</i> 269 angezeigt.
12 -	EM-MPTC: Fehlerabschaltung	Die Fehlerabschaltung wird durch Meldung F0400 angezeigt. Die Fehlerabschaltung kann über die Bedieneinheit oder den Digitaleingang quittiert werden.
13 -	EM-MPTC: Fehlerabschaltung 1 min verz.	Die Fehlerabschaltung entsprechend der Betriebsart 2 wird um eine Minute verzögert.
14 -	EM-MPTC: Fehlerabschaltung 5 min verz.	Die Fehlerabschaltung entsprechend der Betriebsart 2 wird um fünf Minuten verzögert.
15 -	EM-MPTC: Fehlerabschaltung 10 min verz.	Die Fehlerabschaltung entsprechend der Betriebsart 2 wird um zehn Minuten verzögert.




Die durch den Parameter *Betriebsart Motortemp.* **570** einzustellende Funktion führt unabhängig von den gewählten Betriebsarten der Steuereingänge und Steuerausgänge zu einer Signalisierung der Übertemperatur durch die rote Leuchtdiode des Frequenzumrichters.

Die Betriebsarten mit einer Fehlerabschaltung führen zur Anzeige der Fehlermeldung „FAULT“ mit der Fehlernummer „F0400“ auf der Bedieneinheit KP500.

Die Fehlermeldung kann über den Parameter *Programm(ieren)* **34** oder das mit dem Parameter *Fehlerquittierung* **103** verknüpfte Logiksignal quittiert werden.

9 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, wenn für den Parameter *Konfiguration* **30** ein Regelverfahren für eine Synchronmaschine ausgewählt ist.
-  Dieser Parameter ist im Betrieb des Frequenzumrichters nicht schreibbar.







9.1 Istwertmenü (VAL)

Umrichterdaten				
Nr.	Beschreibung	Einheit	Anzeigebereich	Kapitel
016	EM-Softwareversion			10.2
Istwerte der Maschine				
Nr.	Beschreibung	Einheit	Anzeigebereich	Kapitel
219	Frequenz Drehgeber 2	Hz	0,0 ... 999,99	8.6
220	Drehzahl Drehgeber 2	1/min	0 ... 60000	8.6
Istwerte des Frequenzumrichters				
253	Analogeingang EM-S1INA	V	-10 ... +10	8.6
1108	Lageistwert	u	Long	8.6.2
1267	Abs. Encoder Rohdaten	-	String	8.6.1
1273	Warnung Dig. Encoder	-	Wort	8.4.14
1274	Warnung Dig. Encoder	-	Auswahl	8.4.14

HINWEIS

Der Parameter *Warnung Dig. Encoder* **1273** ist für das Auslesen über eine SPS vorgesehen, der Parameter *Warnung Dig. Encoder* **1274** gibt die Informationen mit einer Kurzbeschreibung in VPlus und dem Keypad KP500 wieder.

9.2 Parametermenü (PARA)

Nr.	Beschreibung	Einheit	Einstellbereich	Kapitel
Folgefrequenzausgang				
509	Folgefrequenz EM-S1/S2OUTD	-	Auswahl	8.2.3
Digitalausgänge				
513	DG2 Getriebefaktor Zaehler	-	-300,00 ... 300,00	8.4.11
514	DG2 Getriebefaktor Nenner	-	0,01 ... 300,00	8.4.11
Digitalausgänge				
533	Betriebsart EM-S1OUTD	-	Auswahl	8.2.2
534	Betriebsart EM-S2OUTD	-	Auswahl	8.2.2
Analogeingang				
 560	Toleranzband	%	0,00 ... 25,00	8.1.5
561	Filterzeitkonstante	-	Auswahl	8.1.8
562	Betriebsart	-	Auswahl	8.1.3
563	Stör-/Warnverhalten	-	Auswahl	8.1.6
 564	Kennlinienpunkt X1	%	-100,00 ... 100,00	8.1.2
 565	Kennlinienpunkt Y1	%	-100,00 ... 100,00	8.1.2
 566	Kennlinienpunkt X2	%	-100,00 ... 100,00	8.1.2
 567	Kennlinienpunkt Y2	%	-100,00 ... 100,00	8.1.2
568	Abgleich	-	Auswahl	8.1.7
Drehzahlregler				
 766	Drehzahlwertquelle	-	Auswahl	8.4.15
Systembus				
900	Node-ID	-	-1 ... 63	7.5

Nr.	Beschreibung	Einheit	Einstellbereich	Kapitel
903	Baud-Rate	-	Auswahl	7.4
904	Boot-Up Delay	ms	3500 ... 50000	7.8.4
918	SYNC-Identifizier	-	0 ... 2047	7.8.2
919	SYNC-Time	ms	0 ... 50000	7.9.2
921	RxSDO1-Identifizier	-	0 ... 2047	7.9.5
922	TxSDO1-Identifizier	-	0 ... 2047	7.9.5
923	SDO2 Set Active	-	Auswahl	7.9.5
924	RxPDO1-Identifizier	-	0 ... 2047	7.11.1
925	TxPDO1-Identifizier	-	0 ... 2047	7.11.1
926	RxPDO2-Identifizier	-	0 ... 2047	7.11.1
927	TxPDO2-Identifizier	-	0 ... 2047	7.11.1
928	RxPDO3-Identifizier	-	0 ... 2047	7.11.1
929	TxPDO3-Identifizier	-	0 ... 2047	7.11.1
930	TxPDO1 Function	-	Auswahl	7.11.2
931	TxPDO1 Time	ms	0 ... 50000	7.11.2
932	TxPDO2 Function	-	Auswahl	7.11.2
933	TxPDO2 Time	ms	0 ... 50000	7.11.2
934	TxPDO3 Function	-	Auswahl	7.11.2
935	TxPDO3 Time	ms	0 ... 50000	7.11.2
936	RxPDO1 Function	-	Auswahl	7.11.2
937	RxPDO2 Function	-	Auswahl	7.11.2
938	RxPDO3 Function	-	Auswahl	7.11.2
939	SYNC Timeout	ms	0 ... 60000	7.11.3
941	RxPDO1 Timeout	ms	0 ... 60000	7.11.3
942	RxPDO2 Timeout	ms	0 ... 60000	7.11.3
945	RxPDO3 Timeout	ms	0 ... 60000	7.11.3
946	TxPDO1 Boolean1	-	Auswahl	7.11.5.1
947	TxPDO1 Boolean2	-	Auswahl	7.11.5.1
948	TxPDO1 Boolean3	-	Auswahl	7.11.5.1
949	TxPDO1 Boolean4	-	Auswahl	7.11.5.1
950	TxPDO1 Word1	-	Auswahl	7.11.5.1
951	TxPDO1 Word2	-	Auswahl	7.11.5.1
952	TxPDO1 Word3	-	Auswahl	7.11.5.1
953	TxPDO1 Word4	-	Auswahl	7.11.5.1
954	TxPDO1 Long1	-	Auswahl	7.11.5.1
955	TxPDO1 Long2	-	Auswahl	7.11.5.1
956	TxPDO2 Boolean1	-	Auswahl	7.11.5.1
957	TxPDO2 Boolean2	-	Auswahl	7.11.5.1
958	TxPDO2 Boolean3	-	Auswahl	7.11.5.1
959	TxPDO2 Boolean4	-	Auswahl	7.11.5.1
960	TxPDO2 Word1	-	Auswahl	7.11.5.1
961	TxPDO2 Word2	-	Auswahl	7.11.5.1
962	TxPDO2 Word3	-	Auswahl	7.11.5.1
963	TxPDO2 Word4	-	Auswahl	7.11.5.1
964	TxPDO2 Long1	-	Auswahl	7.11.5.1
965	TxPDO2 Long2	-	Auswahl	7.11.5.1
966	TxPDO3 Boolean1	-	Auswahl	7.11.5.1
967	TxPDO3 Boolean2	-	Auswahl	7.11.5.1
968	TxPDO3 Boolean3	-	Auswahl	7.11.5.1
969	TxPDO3 Boolean4	-	Auswahl	7.11.5.1
972	TxPDO3 Word1	-	Auswahl	7.11.5.1
973	TxPDO3 Word2	-	Auswahl	7.11.5.1
974	TxPDO3 Word3	-	Auswahl	7.11.5.1
975	TxPDO3 Word4	-	Auswahl	7.11.5.1
976	TxPDO3 Long1	-	Auswahl	7.11.5.1
977	TxPDO3 Long2	-	Auswahl	7.11.5.1
989	Emergency Reaction	-	Auswahl	7.8.3

Positionsregler				
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1115	Vorschubkonstante	u/U	1 ... $2^{31}-1$
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1116	Getriebe: Wellenumdrehungen	-	1 ... 65535
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1117	Getriebe: Motorumdrehungen	-	1 ... 65535
<input type="checkbox"/>	1141	Positionsistwertquelle	-	Auswahl
				6.6 1) 8.4.16 1)

1) Bitte beachten Sie das Applikationshandbuch „Positionierung“ für weiterführende Erläuterungen.

Geberschnittstelle				
Nr.	Beschreibung	Einheit	Einstellbereich	Kapitel
1183	Strichzahl	-	0 ... 8192	8.4.1
<input type="checkbox"/> 1184	Spursignale	-	Auswahl	8.4.2
1186	Spqgs.-Versorgung	-	Auswahl	8.4.3
1187	Versorgungsspannung	V	5,00 ... 12,0	8.4.4
1188	Offset	°	-360,0 ... 360,0	8.4.6
1189	Absolutgeber: Drehzahlfilter	µs	125 ... 8000	8.4.5
1268	SSI: Abtastintervall	-	Faktor (x 125 us)	8.4.10
1269	SSI: Fehler/Zusatzbits (Low)	-	Spezial	8.4.9
1270	SSI: Fehler/Zusatzbits(High)	-	Spezial	8.4.9
1271	Bits/Turn	Bit/U	0 ... 32	8.4.7
1272	Bits Multiturn	Bit	0 ... 32	8.4.8

10 Anhang

10.1 Empfohlene Einstellungen von Gebern

Bitte beachten Sie, dass die hier vorgeschlagenen Einstellungen nur Empfehlungen für die jeweiligen Geber in Standardausführung sind. Bedingt durch die Vielzahl an verschiedenen Gebertypen und nicht öffentlich dokumentierten Sonderlösungen übernimmt der Hersteller keine Gewähr für die genannten Einstellungen. Beachten Sie bei der Einstellung stets das Datenblatt des Geber-Herstellers.

Bei Synchronservomotoren muss der *Offset* **1188** entsprechend Kapitel 8.4.6 „Offset“ eingestellt werden.

10.1.1 SinCos-Geber:

Geber	B.C.	1183	1184	1186	1187	1271	1272	1270
Heidenhain ERN 1387 Variante: 2048 Ampl.	S1	2048	700	¹⁾	5,0 V	²⁾	²⁾	²⁾
Heidenhain ERN 1185 Variante: 512 Ampl.	S2	512	700	¹⁾	5,0 V	²⁾	²⁾	²⁾
Heidenhain ERN 1185 Variante: 2048 Ampl.	S3	2048	700	¹⁾	5,0 V	²⁾	²⁾	²⁾

B.C. = Bonfiglioli Code bei Motoren der Reihen BCR & BTB

1) Bitte beachten Sie Kapitel 8.4.3 für die Einstellung des Parameters *Spgs.-Versorgung* **1186**.

2) Bedingt durch die Auswahl von *Spursignale* **1184** nicht ausgewertet.

HINWEIS

Bedingt durch die Vielzahl an verschiedenen Gebertypen und nicht öffentlich dokumentierten Sonderlösungen übernimmt der Hersteller keine Gewähr für die genannten Einstellungen.

10.1.2 Hiperface-Geber:

Geber	B.C.	1183	1184	1186	1187	1271	1272	1270
Sick SRS50	H1	1024	3109	¹⁾	8,0 V	15	0	²⁾
Sick SRM50	H2	1024	3109	¹⁾	8,0 V	15	12	²⁾
Sick SKS36	H3	128	3109	¹⁾	8,0 V	12	0	²⁾
Sick SKM36	H4	128	3109	¹⁾	8,0 V	12	12	²⁾
Sick SEL37	H5	16	3109	¹⁾	8,0 V	9	12	²⁾
Sick SEK37	H6	16	3109	¹⁾	8,0 V	9	0	²⁾
Sick SEL52	H7	16	3109	¹⁾	8,0 V	9	12	²⁾
Sick SEK52	H8	16	3109	¹⁾	8,0 V	9	0	²⁾

B.C. = Bonfiglioli Code bei Motoren der Reihen BCR & BTB

1) Bitte beachten Sie Kapitel 8.4.3 für die Einstellung des Parameters *Spgs.-Versorgung* **1186**.

2) Bedingt durch die Auswahl von *Spursignale* **1184** nicht ausgewertet.

HINWEIS

Bedingt durch die Vielzahl an verschiedenen Gebertypen und nicht öffentlich dokumentierten Sonderlösungen übernimmt der Hersteller keine Gewähr für die genannten Einstellungen.

10.1.3 EnDat2.1-Geber:

Geber	B.C.	1183	1184	1186	1187	1271	1272	1270
Heidenhain ECI 1319	D1	32	1101	1)	5,0 V	3)	3)	2)
Heidenhain EQI 1331	D2	32	1101	1)	5,0 V	3)	3)	2)
Heidenhain ECN 1113	D3	512	1101	1)	5,0 V	3)	3)	2)
Heidenhain EQN 1125	D4	512	1101	1)	5,0 V	3)	3)	2)
Heidenhain ECN 1313 Variante: 512 Ampl.		512	1101	1)	5,0 V	3)	3)	2)
Heidenhain ECN 1313 Variante: 2048 Ampl.		2048	1101	1)	5,0 V	3)	3)	2)
Heidenhain EQN 1325 Variante: 512 Ampl.		512	1101	1)	5,0 V	3)	3)	2)
Heidenhain EQN 1325 Variante: 2048 Ampl.		2048	1101	1)	5,0 V	3)	3)	2)

B.C. = Bonfiglioli Code bei Motoren der Reihen BCR & BTB

1) Bitte beachten Sie Kapitel 8.4.3 für die Einstellung des Parameters *Spgs.-Versorgung* **1186**.

2) Bedingt durch die Auswahl von *Spursignale* **1184** nicht ausgewertet.

3) Parameter *Bits/Umdr.* **1270** und *Bits Multiturn* **1271** werden durch die Auswahl von *Spursignale* **1184**=1101 nicht ausgewertet. Die Werte werden direkt aus dem EnDat 2.1 Geber übernommen.

HINWEIS

Bedingt durch die Vielzahl an verschiedenen Gebertypen und nicht öffentlich dokumentierten Sonderlösungen übernimmt der Hersteller keine Gewähr für die genannten Einstellungen.

10.1.4 SSI-Geber, rotatorisch:

Aufgrund der vielen Varianten bei SSI-Gebern ist eine Angabe für diese Geber nur auszugsweise übersichtlich darstellbar. Bitte entnehmen Sie die Einstellungen für die Parameter den Datenblättern der Geberhersteller.

Geber / Parameter	1183	1184	1186	1187	1271	1272	1268	1269	1270
Sick AFM60B-BxPC032768 (ohne Inkrementalspur)	32768	50xx	1-in-tern	5,0 V	15	12	125 us	HHH	-
Kübler Sendix 5863 (mit SinCos-Spur)	2048	61xx	1-in-tern	5,0 V	17	12	125 us	-	-
Sick AFM60B-TxKx001024 (SinCos)	1024	61xx	1-in-tern	5,0 V	10	12	125 us	HHH	-

1) Bitte beachten Sie Kapitel 8.4.3 für die Einstellung des Parameters *Spgs.-Versorgung* **1186**.

HINWEIS

Bedingt durch die Vielzahl an verschiedenen Gebertypen und nicht öffentlich dokumentierten Sonderlösungen übernimmt der Hersteller keine Gewähr für die genannten Einstellungen.

10.1.5 SSI-Geber, Lineargeber:

Geber	1183	1184	1186	1187	1271	1272	1268	1269	1270
Leuze AMS304i 1120	---	50xx	1 ²⁾	5,0 V	24 Bt verteilt ³⁾		2	H ⁴⁾	-
Sick DME4000-111	---	50xx	1 ²⁾	5,0 V	24 Bt verteilt ³⁾		8	H	-
Vahle LIMAX2S-03-050-1000-SSG0-U	---	50xx	1 ²⁾	5,0 V	24 Bt verteilt ³⁾		16	H	-

1) Bitte beachten Sie Kapitel 8.4.3 für die Einstellung des Parameters *Spgs.-Versorgung* **1186**.

2) Der hohe Stromverbrauch dieser Geber benötigt eine externe Spannungsversorgung. Schalten Sie in diesem Fall *Spgs.-Versorgung* **1186** = „1-Intern“ und verbinden Sie den Geber extern mit einer Spannungsversorgung.

3) Beachten Sie zur Einstellung dieses Parameters Kapitel 6.6.

4) Über Geberparameter änderbares Verhalten beachten.

HINWEIS

Bedingt durch die Vielzahl an verschiedenen Gebertypen und nicht öffentlich dokumentierten Sonderlösungen übernimmt der Hersteller keine Gewähr für die genannten Einstellungen.

10.2 Kompatibilitätsliste

Die Kompatibilität zwischen Modul-Firmware und Grundgeräte-Firmware ist im Folgenden beschrieben.

ACU Firmware	EM-ABS-01 Firmware 1.0.1.0	EM-ABS-01 Firmware 2.0.1.0
5.0.x	Nicht zulässig	Nicht zulässig
5.1.x	Nicht zulässig	Nicht zulässig
5.2.0	Zulässig	Nicht zulässig
5.3.0	Nicht zulässig	Zulässig

Die ACU Firmware kann über *FU Softwareversion* **012** und die Modul Firmware kann über *EM-Softwareversion* **016** ausgelesen werden.

10.2.1 Modul-Firmware 1.0.1.0

Die Modul-Firmware 1.0.1.0 benötigt Grundgeräte Firmware 5.2.0.

Es werden folgende Geber unterstützt:

- SinCos
- Hiperface
- EnDat 2.1

Einschränkungen:

- In Grundgeräte-Firmware 5.2.0 sind verschiedene Parameter dieser Betriebsanleitung nicht enthalten.

HINWEIS

Ein Betrieb von Modulen mit Firmware 1.0.1.0 ist nur mit Geräten mit Firmware 5.2.0 zulässig.

Geräte mit abweichender Geräte-Firmware dürfen nur nach schriftlicher Freigabe durch Bonfiglioli zusammen mit EM-ABS-01 Modulen mit Firmware 1.0.1.0 betrieben werden.

10.2.2 Modul-Firmware 2.0.1.0

Die Modul-Firmware 2.0.1.0 benötigt Grundgeräte Firmware 5.3.0.

Es werden folgende Geber unterstützt:

- SinCos
- Hiperface
- EnDat 2.1
- SSI

HINWEIS

Ein Betrieb von Modulen mit Firmware 2.0.1.0 ist nur mit Geräten mit Firmware 5.3.0 zulässig.

Geräte mit anderer Geräte-Firmware dürfen nur nach schriftlicher Freigabe durch Bonfiglioli zusammen mit EM-ABS-01 Modulen mit Firmware 2.0.1.0 betrieben werden.

10.3 Fehlermeldungen

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 die folgenden Fehlerschlüssel durch das Erweiterungsmodul EM-ABS-01 aktiviert.

Fehlermeldungen und Fehlerbehebung		
F04	00	Motortemperatur zu hoch oder Anschluss Temperatúrauswertung fehlerhaft. Leitungen und Anschlüsse prüfen.
F14	80	Fehler bei Initialisierung EM-Modul. Das Erweiterungsmodul konnte nicht initialisiert werden. Prüfen Sie, ob das Erweiterungsmodul korrekt aufgesteckt ist.
	81	Kommunikationsausfall EM-Modul. Die Kommunikation zwischen Erweiterungsmodul und Frequenzumrichter ist gestört. EMV prüfen.
	82	Allgemeiner Fehler EM-Modul. Fehler auf dem Erweiterungsmodul. Einer der folgenden Fehler F1483 ... F1493 ist aufgetreten.
	83	EM-ABS-01: Ext. 24V fehlt. Über den Parameter <i>Spannungsversorgung</i> 1186 wurde eine Betriebsart mit externer Spannungsversorgung gewählt, jedoch liegt keine externe Spannung an. Eine externe Spannungsquelle anschließen oder die Betriebsart wechseln.
	84	EM-ABS-01: Unterspannung ext. 24V. Die Spannung der externen Spannungsversorgung ist zu gering oder die externe Spannungsversorgung ist überlastet. Den Spannungswert der externen Spannungsversorgung prüfen.
	85	EM-ABS-01: Unterspannung int. 24V. Die Spannungsversorgung für den Geber, intern bereitgestellt vom Frequenzumrichter, ist überlastet. Die Anschlüsse an den Steuerklemmen prüfen.
	86	EM-ABS-01: Sense-Leitung fehlt. Über den Parameter <i>Spannungsversorgung</i> 1186 wurde eine Betriebsart mit Sense-Messleitung gewählt, jedoch ist keine Sense-Messleitung angeschlossen. Die Sense-Messleitung anschließen oder die Betriebsart wechseln. Defekt oder Leitungsbruch der Sense-Messleitung. Leitungen und Anschlüsse prüfen.
	87	EM-ABS-01: A/B-Spur fehlt. A/B-Spur nicht erkannt. A/B-Spur anschließen. Leitungsbruch A/B-Spur. Leitungen und Anschlüsse prüfen. Überprüfen Sie die parametrisierte <i>Strichzahl</i> 1183 . Im Einzelfall Geräte-Reset durchführen, wenn der Fehler direkt nach dem Einschalten der Netzspannung auftritt.
	88	EM-ABS-01: Fehlerkorrektur A/B-Spur. Fehler bei Auswertung der A/B-Spur. Messgenauigkeit nicht eingehalten. Die Korrektur des Offset- und Verstärkungsfehlers für die A/B-Spur hat den Maximalwert erreicht.
	89	EM-ABS-01: C/D-Spur fehlt. C/D-Spur nicht erkannt. Über den Parameter <i>Spursignale</i> 1184 wurde eine Betriebsart mit C/D-Spur gewählt, jedoch ist keine C/D-Spur angeschlossen. Falls vorhanden die C/D-Spur anschließen oder die Betriebsart wechseln. Defekt oder Leitungsbruch der C/D-Spur. Leitungen und Anschlüsse prüfen.

Fehlermeldungen und Fehlerbehebung

	90	EM-ABS-01: Fehlerkorrektur C/D-Spur. Fehler bei Auswertung der C/D-Spur. Messgenauigkeit nicht eingehalten. Die Korrektur des Offset- und Verstärkungsfehlers für die C/D-Spur hat den Maximalwert erreicht.
	91	EM-ABS-01: R-Spur fehlt. Referenzspur nicht erkannt. Über den Parameter <i>Spursignale</i> 1184 wurde eine Betriebsart mit Referenzspur gewählt, jedoch ist keine Referenzspur angeschlossen. Falls vorhanden die Referenzspur anschließen oder die Betriebsart wechseln. Die Einstellung des Parameters <i>Strichzahl</i> 1183 stimmt nicht mit der typabhängigen Strichzahl des Gebers überein. Einstellung prüfen. Defekt oder Leitungsbruch der R-Spur. Leitungen und Anschlüsse prüfen.
	92	EM-ABS-01: Zählfehler. Die Geberauswertung ist gestört. EMV prüfen. Die Einstellung des Parameters <i>Strichzahl</i> 1183 stimmt nicht mit der typabhängigen Strichzahl des Gebers überein. Einstellung prüfen.
	93	EM-ABS-01: Leitungsbruch. Sammelstörmeldung. Mindestens zwei der folgenden Fehler sind aufgetreten: F1486 EM-ABS-01 „Sense-Leitung fehlt“ F1487 EM-ABS-01 „A/B-Spur fehlt“ F1489 EM-ABS-01 „C/D-Spur fehlt“
	95	EM-ABS-01: Positionswertüberwachung. Es ist eine unzulässige Abweichung zwischen dem Positionswert der digitalen Geberschnittstelle und der analogen A/B-Spur aufgetreten
F17	01	Dig.-Encoder: Geberbeleuchtung. Die Geberbeleuchtung ist ausgefallen bzw. hat das Ende der Lebensdauer erreicht
	02	Dig.-Encoder: Signalamplitude Die Amplitude der für die geberinterne Positionsberechnung verwendeten Signale liegt außerhalb des zulässigen Bereichs.
	03	Dig.-Encoder: Positionswert. Der digitale Positionswert ist fehlerhaft
	04	Dig.-Encoder: Überspannung. Überspannung der Gebersversorgung
	05	Dig.-Encoder: Unterspannung. Unterspannung der Gebersversorgung
	06	Dig.-Encoder: Überstrom Überstrom der Gebersversorgung
	07	Dig.-Encoder: Batterie Die Batterie des Gebers ist leer bzw. hat das Ende der Lebensdauer erreicht
	17	Dig.-Encoder: Fehler bei Initialisierung Der Geber konnte nicht initialisiert werden. P. 262 enthält den Code des Fehlers, der bei der Initialisierung aufgetreten ist.
	18	Dig.-Encoder.: Watchdog Reset Im Geber wurde ein Watchdog-Reset ausgelöst.

Fehlermeldungen und Fehlerbehebung

	19	Dig.-Encoder: Protokollfehler Fehler bei der Kommunikation mit dem Geber. P. 262 enthält den Code des Fehlers, der aufgetreten ist.
	20	Dig.-Encoder: el. Typenschild Fehler beim Zugriff auf el. Typenschild. Das el. Typenschild ist fehlerhaft oder nicht vorhanden. P. 262 enthält den Code des Fehlers, der aufgetreten ist.
	21	Dig.-Encoder: Ueberdrehzahl Fehler durch Überdrehzahlerkennung des Gebers.
	22	Dig.-Encoder: Senderstrom Senderstrom im kritischen Bereich.
	23	Dig.-Encoder: Übertemperatur Die Gebertemperatur ist zu hoch
	24	Dig.-Encoder: Timeout Die Kommunikation zwischen EM-ABS-01 und Geber hat einen Timeout-Fehler erzeugt.
	25	Dig.-Encoder: CRC Fehler Die Kommunikation zwischen EM-ABS-01 und Geber hat einen CRC-Fehler erzeugt.
	2A	Dig.-Encoder: SSI-Fehlerbits (Low) Ein Fehlerbit des SSI-Gebers entsprechend <i>SSI: Fehler/Zusatzbits (Low)</i> 1269 ist gesetzt.
	2B	Dig.-Encoder: SSI-Fehlerbits (High) Ein Fehlerbit des SSI-Gebers entsprechend <i>SSI: Fehler/Zusatzbits (High)</i> 1270 ist gesetzt
	2C	Dig.-Encoder: SSI-Uebertragungsfehler 1 Ein Übertragungsfehler beim SSI-Geber ist aufgetreten.
	2D	Dig.-Encoder: SSI-Uebertragungsfehler 2 Ein Übertragungsfehler beim SSI-Geber ist aufgetreten.
F21	nn	Störungsmeldung am Systembusmaster bei Störung Systembus-Slave nn = Node-ID des Slaves (hex)
F22	00	Kommunikationsfehler Systembus, Timeout SYNC-Telegramm
	01	Kommunikationsfehler Systembus, Timeout RxPDO1
	02	Kommunikationsfehler Systembus, Timeout RxPDO2
	03	Kommunikationsfehler Systembus, Timeout RxPDO3
	10	Kommunikationsfehler Systembus, Bus-OFF

HINWEIS

Je nach angeschlossenem Geber können oben angegebene Fehlermeldungen auftreten. Nicht jede Fehlermeldung wird für jedes Gebersystem genutzt.

Weitere Fehlermeldungen sind in der Betriebsanleitung des Frequenzumrichters beschrieben. 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, wenden Sie sich bitte an Bonfiglioli.

INDEX

A

Absolutwertgeber Rohdaten	107
Analogeingang EM-S1INA	80
Aufstellung	7
Außerbetriebnahme	9

B

Baudrate	46
Belegung X410A und X410B	20
Belegung X412 Geberstecker	21
Bestimmungsgemäße Verwendung	6
Betriebshinweise	8
Bits Multiturn	99
Bits/Turn	98
Buslast Systembus	78

C

Cable assembly	
EnDat 2.1	24

D

Digitalausgänge EM-S1OUTD und EM-S2OUTD	87
Digitaleingänge EM-SxIND	88
Drehzahlfilter	95
Drehzahlstwertquelle	106

E

Elektrische Installation	
Sicherheit	7
Empfohlene Einstellungen von Gebern	113

F

Fehlermeldungen	116
-----------------------	-----

G

Getriebe	
Motorumdrehungen	104
Getriebe	
Wellenumdrehungen	104
Getriebefaktor Drehgeber 2	102
Gewährleistung und Haftung	4

I

Inbetriebnahme	30
Allgemeine Hinweise	30
Betriebshinweise	31
EnDat 2.1 Geber	34
Hiperface Geber	32
Lineargeber	37
SinCos Geber	31
SSI Geber	35

Installation	15
Interne Spannungsversorgung	27
Istwertanzeige	107

K

Kabelkonfektionierung	
EnDat 2.1	23
Hiperface	25, 26
SinCos	22
Knotenadresse	46

L

Lageistwert	108
Lagerung	7

M

Motortemperatur	109
-----------------------	-----

O

Offset	96
--------------	----

P

Parameterliste	110
PDO	49, 64
Pin-Belegung X412 Geberstecker	21
Positionierung	103
Positionsistwertquelle	106

S

SDO	48, 58, 59
Spannungsversorgung	26, 92
Intern	27
Spursignale	90
SSI	

Abtastintervall	101
Fehler/Zusatzbits	99
SSI-Betriebsarten	36
Steuereingänge	80
Steuerklemmen	19
Strichzahl	89
SYNC	51, 54
Systembus	10, 45

T

Technische Daten	13
Transport	7

V

Versorgungsspannung	94
---------------------------	----

W

Warnung Dig. Encoder	105
Wartung	8

Bonfiglioli worldwide network

Bonfiglioli Australia

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

Bonfiglioli Brasil

Travessa Cláudio Armando 171
Bloco 3 - CEP 09861-730 - Bairro Assunção
São Bernardo do Campo - São Paulo
Tel. (+55) 11 4344 2323 - Fax (+55) 11 4344 2322
www.bonfigliolidobrasil.com.br

Bonfiglioli Canada

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

Bonfiglioli China

Unit D, 8th Floor, Building D, BenQ Plaza, No.207
Songhong Road, Shanghai 200335
Tel. (+86) 21 60391118 - Fax (+86) 59702957
www.bonfiglioli.cn

Bonfiglioli Deutschland

Industrial, Mobile, Wind
Sperberweg 12 - 41468 Neuss
Tel. +49 (0) 2131 2988 0 - Fax +49 (0) 2131 2988 100
www.bonfiglioli.de

Industrial

Europark Fichtenhain B6 - 47807 Krefeld
Tel. +49 (0) 2151 8396 0 - Fax +49 (0) 2151 8396 999
www.vectron.net

Bonfiglioli España

Industrial, Mobile, Wind
Tecnotrans Bonfiglioli S.A.
Pol. Ind. Zona Franca sector C, calle F, n°6
08040 Barcelona
Tel. (+34) 93 4478400 - Fax (+34) 93 3360402
www.tecnotrans.com

Bonfiglioli France

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

Bonfiglioli India

Industrial
Bonfiglioli Transmission PVT Ltd.
Survey No. 528, Perambakkam High Road
Mannur Village - Sriperumbudur Taluk 602105
www.bonfiglioli.in

Mobile, Wind
Bonfiglioli Transmission PVT Ltd.
PLOT AC7-AC11 Sidco Industrial Estate
Thirumudivakkam - Chennai 600 044
Tel. +91(0) 44 24781035 - 24781036 - 24781037
Fax +91(0) 44 24780091 - 24781904
www.bonfiglioli.in

Bonfiglioli Italia

Industrial

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

Bonfiglioli Mechatronic Research

Via F. Zeni 8 - 38068 Rovereto (Trento)
Tel. (+39) 0464 443435/36 - Fax (+39) 0464 443439
www.bonfiglioli.it

Bonfiglioli New Zealand

88 Hastie Avenue, Mangere Bridge, Auckland
2022, New Zealand - PO Box 11795, Ellerslie
Tel. (+64) 09 634 6441 - Fax (+64) 09 634 6445
www.bonfiglioli.co.nz

Bonfiglioli South East Asia

24 Pioneer Crescent #02-08
West Park Bizcentral - Singapore, 628557
Tel. (+65) 6268 9869 - Fax. (+65) 6268 9179
www.bonfiglioli.com

Bonfiglioli South Africa

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

Bonfiglioli Türkiye

Atatürk Organize Sanayi Bölgesi,
10044 Sk. No. 9, 35620 Çiğli - İzmir
Tel. +90 (0) 232 328 22 77 (pbx)
Fax +90 (0) 232 328 04 14
www.bonfiglioli.com.tr

Bonfiglioli USA

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

Bonfiglioli Vietnam

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



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

COD. VEC 765 R1

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

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