



# ACTIVE

CANopen Kommunikationsmodul CM-CAN  
Frequenzumrichter 230 V / 400 V





## Allgemeines zur Dokumentation

Die vorliegende Ergänzung der Betriebsanleitung ist für die Frequenzumrichter der Gerätreihe ACT gültig.

Die zur Montage und Anwendung des CANopen Kommunikationsmoduls CM-CAN notwendigen Informationen sind in dieser Anleitung dokumentiert.

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

### Kurzanleitung

Die Kurzanleitung beschreibt die grundlegenden Schritte zur mechanischen und elektrischen Installation des Frequenzumrichters. Die geführte Inbetriebnahme unterstützt Sie 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.

### Anwendungshandbuch

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

### Installationsanleitung

Die Installationsanleitung beschreibt die Installation und Anwendung von Geräten, ergänzend zur Kurzanleitung oder Betriebsanleitung.

Die Dokumentation und zusätzliche Informationen können Sie über die örtliche Vertretung der Firma BONFIGLIOLI anfordern. Für die Zwecke dieser Dokumentation werden nachfolgende Piktogramme und Signalworte verwendet:



#### Gefahr!

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



#### Warnung!

kennzeichnet eine mögliche Gefährdung. Tod, schwerer Personenschaden und erheblicher Sachschaden kann die Folge sein, wenn der Hinwestext nicht beachtet wird.



#### Vorsicht!

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

#### Achtung!

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

#### Hinweis

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



**Warnung!** Beachten Sie bei der Installation und Inbetriebnahme die Hinweise der Dokumentation. Sie, als qualifizierte Person, müssen vor Beginn der Tätigkeit die Dokumentation sorgfältig lesen und die Sicherheitshinweise beachten. Für die Zwecke der Anleitung bezeichnet "qualifizierte Person" eine Person, welche mit der Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und dem Betrieb der Frequenzumrichter vertraut ist, und über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikation verfügt.

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1 Allgemeine Sicherheits- und Anwendungshinweise .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Allgemeine Hinweise .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3 Transport und Lagerung .....</b>	<b>5</b>
<b>1.4 Handhabung und Aufstellung .....</b>	<b>5</b>
<b>1.5 Elektrischer Anschluss .....</b>	<b>6</b>
<b>1.6 Betriebshinweise .....</b>	<b>6</b>
<b>1.7 Wartung und Instandhaltung .....</b>	<b>6</b>
<b>2 Einleitung .....</b>	<b>7</b>
<b>3 Montage vom CANopen Kommunikationsmodul CM-CAN .....</b>	<b>9</b>
<b>4 Steckerbelegung/Busabschluss/Leitung .....</b>	<b>10</b>
<b>5 Baudrateneinstellung/Leitungslängen .....</b>	<b>11</b>
<b>6 Einstellung Knotenadresse .....</b>	<b>11</b>
<b>7 Betriebsverhalten bei Ausfall Busverbindung .....</b>	<b>12</b>
<b>8 Objekte .....</b>	<b>13</b>
<b>8.1 Communication Objects (0x1nnn) .....</b>	<b>13</b>
8.1.1 0x1000/0 Device Type (unsigned 32) .....	13
8.1.2 0x1001/0 Error Register (unsigned 8) .....	13
8.1.3 0x1008/0 Manufacturer Device Name (visible string) .....	13
8.1.4 0x1009/0 Manufacturer Hardware Version (visible string) .....	14
8.1.5 0x100A/0 Manufacturer Software Version (visible string) .....	14
8.1.6 0x100C/0 Guard Time (unsigned 16) .....	14
8.1.7 0x100D/0 Lifetime Factor (unsigned 8) .....	14
8.1.8 0x1014/0 Emergency ID (unsigned 32) .....	14
8.1.9 0x1016/n Consumer Heartbeat Time (unsigned 32) .....	15
8.1.10 0x1017/0 Producer Heartbeat Time (unsigned 16) .....	15
8.1.11 0x1018/n Identity-Objekt (unsigned 32) .....	15
8.1.12 Emergency-Message .....	16
<b>8.2 Prozessdaten- / Servicedaten-Objekte .....</b>	<b>17</b>
8.2.1 Prozessdaten Objekte (PDO) .....	17
8.2.1.1 Erste Receive PDO .....	17
8.2.1.2 Zweite Receive PDO .....	17
8.2.1.3 Erste Transmit PDO .....	18
8.2.1.4 Zweite Transmit PDO .....	19
8.2.2 Servicedaten Objekt SDO .....	19
<b>8.3 Common objects (0x6nnn) .....</b>	<b>20</b>
8.3.1 0x6007/0 abort-connection-option-code (unsigned 8) .....	20
8.3.2 0x603F/0 error-code (integer 16) .....	21
<b>8.4 Device-control Objekts (6nnn) .....</b>	<b>22</b>
8.4.1 0x6060/0 modes-of-operation (integer 8) .....	22
8.4.2 0x6061/0 modes-of-operation-display (integer 8) .....	22
8.4.3 0x6040/0 control-word (unsigned 16) .....	22
8.4.4 0x6041/0 status-word (unsigned 16) .....	23

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>8.5 Velocity-mode objects (0x6nn) .....</b>	<b>24</b>
8.5.1 0x604D/0 pole-number (integer 8).....	24
8.5.2 0x6042/0 Target-velocity (integer 16) .....	24
8.5.3 0x6043/0 Target-velocity-demand (integer16).....	24
8.5.4 0x6044/0 Control-effort (integer16).....	24
8.5.5 0x6046/n Velocity-min-max-amount .....	25
8.5.6 0x6048/n Velocity-acceleration.....	26
8.5.7 0x6049/n Velocity-deceleration .....	27
<b>8.6 Manufacturer object (0x2000/n) .....</b>	<b>28</b>
8.6.1 Lesen/Schreiben von Parametern/Werten .....	28
8.6.2 Fehlercode-Liste .....	29
8.6.3 Handhabung der Datensätze / zyklisches Schreiben .....	30
8.6.4 Subindex 01, int/uint-Parameter.....	30
8.6.5 Subindex 02, long-Parameter.....	31
8.6.6 Subindex 03, string-Parameter.....	31
<b>8.7 Manufacturer objects (0x2nnn) .....</b>	<b>31</b>
<b>9 Steuerung / Sollwert .....</b>	<b>36</b>
<b>9.1 Steuerung über Kontakte .....</b>	<b>38</b>
<b>9.2 Steuerung über StateMachine.....</b>	<b>40</b>
9.2.1 Verhalten bei Schnellhalt .....	42
9.2.2 Verhalten bei Übergang 5 .....	43
<b>9.3 Steuerung über Remotekontakte .....</b>	<b>44</b>
<b>9.4 Sollwert / Istwert.....</b>	<b>46</b>
<b>10 Parameterliste.....</b>	<b>48</b>
<b>10.1 Istwerte.....</b>	<b>48</b>
<b>10.2 Parameter.....</b>	<b>48</b>
<b>11 Anhang .....</b>	<b>49</b>
<b>11.1 Warnmeldungen .....</b>	<b>49</b>
<b>11.2 Fehlermeldungen.....</b>	<b>49</b>

## 1 Allgemeine Sicherheits- und Anwendungshinweise

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 örtliche Vertretung der Firma VECTRON Elektronik anfordern.

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

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

### 1.1 Allgemeine Hinweise



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

## 1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung



**Warnung!** Die Frequenzumrichter sind elektrische Antriebskomponenten, die zum Einbau in industrielle Anlagen oder Maschinen bestimmt sind. Die Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EWG und EN 60204 entspricht. Gemäß der CE-Kennzeichnung erfüllen die Frequenzumrichter die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG und entsprechen der Norm EN 50178 / DIN VDE 0160 und EN 61800-2. Die Verantwortung für die Einhaltung der EMV-Richtlinie 89/336/EWG liegt beim Anwender. Frequenzumrichter sind eingeschränkt erhältlich und als Komponenten ausschließlich zur professionellen Verwendung im Sinne der Norm EN 61000-3-2 bestimmt.

Mit der Erteilung des UL-Prüfzeichens gemäß UL508c sind auch die Anforderungen des CSA Standard 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.

## 1.3 Transport und Lagerung

Der Transport und die Lagerung sind sachgemäß in der Originalverpackung durchzuführen. Die Lagerung hat in trockenen, staub- und nässegeschützten Räumen, mit geringen Temperaturschwankungen zu erfolgen. Beachten Sie die klimatischen Bedingungen nach EN 50178 und die Kennzeichnung auf der Verpackung.

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

## 1.4 Handhabung und Aufstellung



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

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

## 1.5 Elektrischer Anschluss



**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.

Bei Tätigkeiten am Frequenzumrichter die geltenden Normen BGV A2 (VBG 4), VDE 0100 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 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.

## 1.6 Betriebshinweise

Vor der Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs sind alle Abdeckungen anzubringen sowie die Klemmen zu überprüfen. Zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß EN 60204 und den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen kontrollieren (z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfall-verhütungsvorschriften usw.). Vor Arbeiten an dem Frequenzumrichter ist dieser spannungslos zu schalten, wobei Sie spannungsführende Anschlüsse nicht sofort berühren dürfen, da die Kondensatoren aufgeladen sein können. Beachten Sie die Hinweise und Kennzeichnung des Frequenzumrichters.

## 1.7 Wartung und Instandhaltung



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

## 2 Einleitung

Das vorliegende Dokument beschreibt die Möglichkeiten und die Eigenschaften des CANopen Kommunikationsmoduls CM-CAN für die Frequenzumrichter der Gerätreihe ACT.

Für den CAN Anschluss muss der Frequenzumrichter um das CANopen Kommunikationsmodul CM-CAN erweitert werden.

Die CANopen Baugruppe CM-CAN ist dem Frequenzumrichter als separate Komponente beigelegt und muss vom Anwender montiert werden. Dies ist im Kapitel "Montage" ausführlich beschrieben.

**Hinweis:** Diese Anleitung ist nicht als Grundlageninformation zum CANopen zu verstehen. Sie setzt grundlegende Kenntnisse der Methoden und Wirkungsweisen des CANopen auf Seiten des Anwenders voraus.

In einigen Kapiteln sind Einstell- und Anzeigemöglichkeiten alternativ zur Bedieneinheit KP500 mit Hilfe der Bediensoftware VPlus beschrieben. Der Betrieb eines PCs mit der Bediensoftware VPlus am Frequenzumrichter, bei Einsatz der CANopen Baugruppe CM-CAN, ist nur über einen optionalen Schnittstellenadapter KP232 als Alternative zur Bedieneinheit möglich.

In diesem Dokument werden die Hardwareanschaltung, relevante Parameter und die verfügbaren Objekte dargestellt.

Die verfügbaren Objekte sind unterteilt nach:

Communication objects	(0x1nnn)	nach DS301
Manufacturer objects	(0x2nnn)	nach DS301
Common objects	(0x6nnn)	nach DS402
Device-control objects	(0x6nnn)	nach DS402
Velocity-mode objects	(0x6nnn)	nach DS402

Die Funktionen, bzw. Objekte sind in dieser Anleitung so weit beschrieben wie notwendig. Für weiterführende Informationen sei hier auf die Draft Standards der CiA verwiesen.

Die referenzierten Standards sind die DS102, DS301 und DS402, welche erhältlich sind bei:

**CiA, CAN in AUTOMATION  
Am Wechselgarten 26  
D-91058 Erlangen**

**Tel.: +49 9131 69086-0  
Fax: +49 9131 69086-79**

**Achtung!** Mit Hilfe des CANopen Kommunikationsmoduls CM-CAN ist es möglich, von einer Steuerung aus auf **ALLE** Parameter des Frequenzumrichters zuzugreifen. Die Kontrolle des Zugriffs über die Bedienebene wie bei der Handbedieneinheit KP500 oder der PC-Bediensoftware VPlus existiert hierbei nicht. Eine Veränderung von Parametern, deren Bedeutung dem Anwender nicht bekannt ist, kann zur Funktionsunfähigkeit des Frequenzumrichters führen.

Die realisierte Implementierung von CANopen basiert auf der Version 4.01 der DS301. Die Unterschiede zu älteren Implementierungen, basierend auf der Version 2.0, sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Objekt	Version 2.0	Version 4.01
Boot-Up-Message	Emergency-Objekt ohne Daten Identifier 128 + NodeID	Heartbeat-Objekt mit Datenbyte (Inhalt = 0) Identifier = 1792 + NodeID
0x1004 Anzahl unterstützter PDO's	vorhanden	nicht vorhanden
0x100E Guarding-Identifier	vorhanden	nicht vorhanden Identifier = 1792 + NodeID
Communication Parameter zweite RxPDO	0x1405 (*)	jetzt Objekt 0x1401
Communication Parameter zweite TxPDO	0x1805 (*)	jetzt Objekt 0x1801
Mapping Parameter zweite RxPDO	0x1605 (*)	jetzt Objekt 0x1601
Mapping Parameter zweite TxPDO	0x1A05 (*)	jetzt Objekt 0x1A01
0x1016 Consumer Heartbeat	nicht vorhanden	vorhanden drei Teilnehmer zu überwachen
0x1017 Producer Heartbeat	nicht vorhanden	vorhanden
0x1018 Identity Objekt	nicht vorhanden	vorhanden Vendor-ID = 0x000000D5

(\*) Diese Änderungen sind keine Normänderung, sondern eine Anpassung der Implementierung gegenüber älteren Versionen.



**Vorsicht!** CANopen nach Version 4.01 unterstützt alternativ die Überwachungsmechanismen Guarding **ODER** Heartbeat. Es darf nur eines der beiden Verfahren verwendet werden.

### 3 Montage vom CANopen Kommunikationsmodul CM-CAN

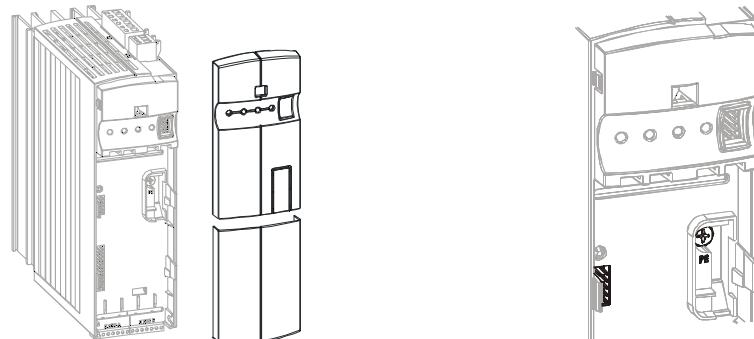
Das CANopen Kommunikationsmodul CM-CAN wird in einem Gehäuse für die Montage auf einen Steckplatz des Frequenzumrichters geliefert. Im Lieferumfang ist zusätzlich eine PE-Feder für eine PE-Anbindung (Schirmung) des Kommunikationsmoduls enthalten.



**Vorsicht!** Vor der Montage des CANopen Kommunikationsmoduls CM-CAN muss der Frequenzumrichter spannungsfrei geschaltet werden.

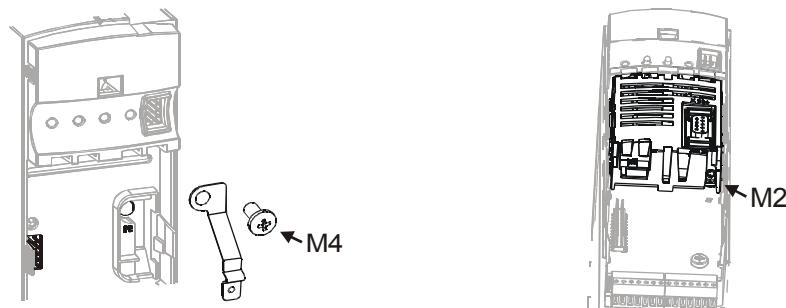
Ein Montage unter Spannung ist nicht zulässig und führt zur Zerstörung des Frequenzumrichters und / oder der CANopen Baugruppe.

Im ersten Schritt entfernen Sie bitte die Abdeckungen des Frequenzumrichters. Der Steckplatz für das CANopen Kommunikationsmodul CM-CAN wird zugänglich.

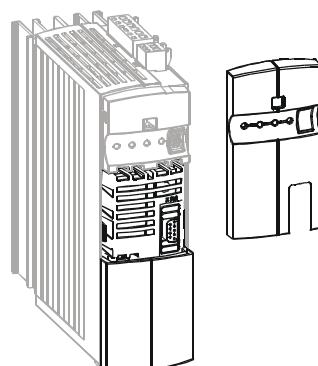


Die mitgelieferte PE-Feder wird mit Hilfe der im Gerät vorhandenen M4 - Schraube montiert. Die Feder muss dabei mittig ausgerichtet sein.

Das Kommunikationsmodul CM-CAN kann nun aufgesteckt und mit der am Modul vorhandenen M2 - Schraube mit der PE-Feder verschraubt werden.

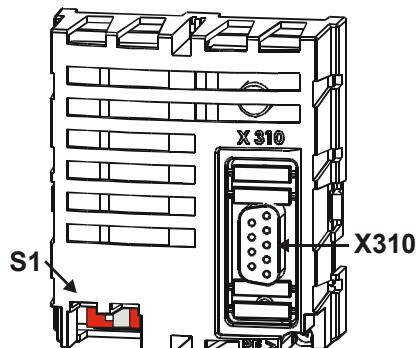


Nach dem Abschluss der Montage sind die Abdeckungen zu montieren. In der oberen Abdeckung ist der vorgestanzte Durchbruch für den Stecker X310 auszubrechen.



## 4 Steckerbelegung/Busabschluss/Leitung

Die CAN-Anschaltung ist physikalisch gemäß des Standards ISO 11898 (CAN High-Speed) ausgelegt.



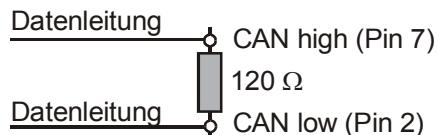
Der Busstecker **X310** (9-pol Sub-D) ist gemäß der DS102 Version 2.0 (Bus node, Option A) belegt.

Details entnehmen Sie bitte der nachfolgenden Tabelle zur Belegung des Bussteckers.

Der an einem Strang notwendige Busabschluss beim physikalisch ersten und letzten Teilnehmer kann über den **DIP-Schalter S1** auf dem Kommunikationsmodul aktiviert werden.

### Die Werkseinstellung für den Busabschluss ist OFF.

Alternativ ist dies über entsprechende Schaltungen in den Busanschlusssteckern möglich.



**Achtung!** Es ist unbedingt zu beachten, dass nur eine der beiden Möglichkeiten für den Busabschluss genutzt wird und nur beim ersten und letzten Teilnehmer der Busabschluss eingeschaltet ist. Andernfalls ist ein Betrieb der CANopen Kommunikation nicht möglich.

Busstecker X310		
Pin	Name	Funktion
Gehäuse	Schirm	verbunden mit PE
1	CAN_L	CAN-Low Bus-Schnittstelle, kurzschlussfest und funktionsisoliert, max. Strom 60mA
2	CAN_L	CAN-Low Bus-Schnittstelle, kurzschlussfest und funktionsisoliert, max. Strom 60mA
3	CAN_GND	Masse / GND
4	n.c.	nicht benutzt
5	n.c.	nicht benutzt
6	CAN_GND	Masse / GND
7	CAN_H	CAN-High Bus-Schnittstelle, kurzschlussfest und funktionsisoliert, max. Strom 60mA
8	CAN_H	CAN-High Bus-Schnittstelle, kurzschlussfest und funktionsisoliert, max. Strom 60mA
9	+5V out	Versorgungsspannung

Für die Busleitung ist verdrillte und geschirmte Leitung zu verwenden. Der Schirm ist als Geflechtschirm auszuführen (**kein Folienschirm**).

**Achtung!** Der Leitungsschirm ist an beiden Enden flächig mit PE zu verbinden.

## 5 Baudrateneinstellung/Leitungslängen

Die Übertragungsgeschwindigkeit des CANopen Kommunikationsmoduls CM-CAN kann über den Parameter *CAN Baudrate* **385** eingestellt werden.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
385	CAN Baudrate	1	8	6

Die Übertragungsrate ist von einer Vielzahl von anwendungsspezifischen Parametern abhängig. Die Leitungslänge des Kommunikationsnetzwerkes begrenzt die Übertragungsgeschwindigkeit, aufgrund der Signallaufzeit der CANopen Protokolle.

CANopen Schnittstelle		
Betriebsart	Funktion	max. Leitungslänge
1 - 10 kBaud	Übertragungsrate 10 kBaud	5000 Meter
2 - 20 kBaud	Übertragungsrate 20 kBaud	2500 Meter
3 - 50 kBaud	Übertragungsrate 50 kBaud	1000 Meter
4 - 100 kBaud	Übertragungsrate 100 kBaud	500 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

## 6 Einstellung Knotenadresse

Das CANopen Protokoll unterstützt maximal 127 Knoten in einem Kommunikationsnetzwerk. Jeder Frequenzumrichter erhält für seine eindeutige Identifikation eine Node-ID, die im System nur einmal vorkommen darf. Die Einstellung der Stationsadresse erfolgt über den Parameter *CAN Knoten-Nummer* **387**.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
387	CAN Knoten-Nummer	0	127	0

**Hinweis:** Die Werkseinstellung *CAN Knoten-Nummer* **387** = 0 bedeutet das die CANopen Schnittstelle **deaktiviert** ist.

Nach dem Setzen der Knotenadresse über den Parameter *CAN Knoten-Nummer* **387** wird automatisch am Frequenzumrichter ein Reset ausgelöst, womit die Einstellung für die Stationsadresse übernommen wird.

## 7 Betriebsverhalten bei Ausfall Busverbindung

Das Betriebsverhalten bei Ausfall der Busverbindung wegen Bus-OFF, Guarding- oder Heartbeat-Fehler ist parametrierbar. Die Einstellung des gewünschten Verhaltens erfolgt mit dem Parameter *CAN Stoerverhalten 388*.

Betriebsart	Funktion
0 -keine Reaktion	Betriebspunkt wird beibehalten
1 -Stoerung	Abschaltung und Anzeige der Fehlermeldung
2 - Abschalten	Statuswechsel - "Eingeschaltet" zu "Betrieb freigegeben", Antrieb wird mit Auslaufverhalten stillgesetzt
3 - Schnellhalt	Statuswechsel - "Eingeschaltet" zu "Betrieb freigegeben", Antrieb wird mit Nothaltrampe stillgesetzt

**Achtung!** Die Parametereinstellungen *CAN Stoerverhalten 388* = "2 – Abschalten" und "3 – Schnellhalt" sind nur relevant, wenn ergänzend der weitere Parameter *Local/Remote 412* = "1 - Steuerung ueber Statemachine" eingestellt ist.

Das Stör- und Warnverhalten des Frequenzumrichters ist vielfältig zu parametrieren. Tritt bei der Einstellung *CAN Stoerverhalten 388* = "1 – Störung" ein Ausfall des Bussystems auf, meldet der Frequenzumrichter einen der folgenden Fehler:

Kommunikationsfehler		
Schlüssel	Bedeutung	
F20	21	Bus-OFF
	22	Guarding-Ausfall
	23	Error-State
	nn	Heartbeat-Ausfall - nn = Knotenadresse des ausgefallenen Teilnehmers

## 8 Objekte

Die verfügbaren Objekte werden gekennzeichnet über Index/Subindex und sind über diese Kennung anzusprechen.

### 8.1 Communication Objects (0x1nnn)

#### 8.1.1 0x1000/0 Device Type (unsigned 32)

Die Geräteidentifikation erfolgt beim Start des Netzwerkes. Die Angabe zum Gerätetyp (Device Type) und der Funktionalität (Type) werden vom CANopen - Protokoll zwingend vorgeschrieben. Die Objektvariable 0x1000/0 im Datentyp "unsigned32" ist lesbar abgelegt.

Objekt 0x1000/0				
Additional Information			Device Profile Number	
Mode Bits	Type			
31	24	23	16	15
				0

Das vom Frequenzumrichter verwendete Standardgeräteprofil "Drives and Motion Control" wird als Geräteprofil - Nummer 402 dargestellt. Die weiteren Angaben spezifizieren die Gerätefunktionalität des Frequenzumrichter.

Device Profile Number	= 402	drives and motion control
Type	= 1	frequency converter
Mode bits	= 0	manufacturer specific

#### 8.1.2 0x1001/0 Error Register (unsigned 8)

Das Objekt 0x1001/0 ist das Fehlerregister für interne Fehler des Frequenzumrichters. Das Datum ist vom Typ unsigned8 und bitcodiert. Der Status fehlerfrei (0x1001/0 = 0) oder Fehler liegt an (0x1001/0 ≠ 0) angezeigt.

Objekt 0x1001/0	
Bit	Bedeutung
0	Allgemeiner Fehler
1	Strom
2	Spannung
3	Temperatur
4	Kommunikationsfehler
5	Geräteprofil abhängiger Fehler
6	Reserviert
7	Herstellerabhängiger Fehler

#### 8.1.3 0x1008/0 Manufacturer Device Name (visible string)

Die Gerätekennung wird als eine Anzahl von ASCII-Zeichen (visible string) angegeben. Dieses Objekt ermöglicht die Geräteidentifikation innerhalb des Netzwerkes.

**Beispiel :** "ACT 10"

### **8.1.4 0x1009/0 Manufacturer Hardware Version (visible string)**

Die Geräteversion wird als eine Anzahl von ASCII-Zeichen (visible string) angegeben. Über das Objekt 0x1009/0 ist die Geräteversion lesbar. Der String, der im Frequenzumrichter unter dem Parameter *Geraetetypname* **14** verfügbar ist, wird gelesen.

**Beispiel :** "ACT 10-1 ....."

### **8.1.5 0x100A/0 Manufacturer Software Version (visible string)**

Über das Objekt 0x100A/0 wird als eine Anzahl von ASCII-Zeichen (visible string) die Softwareversion angezeigt. Der String, der im Frequenzumrichter unter dem Parameter *FU-Softwareversion* **12** verfügbar ist wird gelesen.

**Beispiel :** "V4.0.1 ...."

### **8.1.6 0x100C/0 Guard Time (unsigned 16)**

Die Ansprechüberwachungszeit wird durch die Multiplikation der Objekte "Guard Time" und "Lifetime Factor" berechnet. Das Objekt 0x100C/0 definiert die "Guard Time" in Schritten von einer Millisekunde. Die Vorgabe der "Guard Time" = 0 deaktiviert die Überwachungsfunktion Guarding.

### **8.1.7 0x100D/0 Lifetime Factor (unsigned 8)**

Das Objekt "Lifetime Factor" verlängert die Guard Time um die eingestellte Anzahl von Zyklen. Die Einstellung des "Lifetime Factor" = 0 deaktiviert die Überwachungsfunktion Guarding.

### **8.1.8 0x1014/0 Emergency ID (unsigned 32)**

Mit dem Objekt 0x1014/0 erfolgt die Einstellung des Identifiers und somit die Definition der Priorität für die Emergency Message.

Der Defaultwert des Identifiers ist 128 + Node-ID

Objekt 0x1014/0		
Bit 31	Bit 30 bis Bit 11	Bits 10 bis Bit 0
gültig / nicht gültig	nicht genutzt	11-Bit Identifier

Bit 31 : 0 = EMCY vorhanden / gültig  
1 = EMCY nicht vorhanden / nicht gültig

### 8.1.9 0x1016/n Consumer Heartbeat Time (unsigned 32)

Mit dem Objekt 0x1016/n können (gesteuert über die Subindexe n = 1 ... 3) bis zu drei Heartbeat Producer überwacht werden. Die Einstellung des Objektes "Consumer Heartbeat Time" = 0 bedeutet keine Überwachung.

Die Node-ID kennzeichnet den zu überwachenden Teilnehmer. Die Heartbeat Time gibt die maximale Zeit zwischen zwei Heartbeat-Telegrammen des zu überwachenden Heartbeat-Producers in Millisekunden an. Wird diese Zeit überschritten, erzeugt der überwachende Knoten eine entsprechende Fehlermeldung.

Objekt 0x1016/n			
Index	Subindex	Bedeutung	Wert
1016	0	Anzahl Einträge	3
	1	Consumer Heartbeat Time	siehe Tabelle
	2	Consumer Heartbeat Time	siehe Tabelle
	3	Consumer Heartbeat Time	siehe Tabelle

Wert der Consumer Heartbeat Time		
Bit 31 bis Bit 24	Bit 23 bis Bit 16	Bits 15 bis Bit 0
nicht genutzt	Node-ID	Heartbeat Time

### 8.1.10 0x1017/0 Producer Heartbeat Time (unsigned 16)

Mit dem Objekt 0x1017/0 wird die Zeit für das Senden eines Heartbeat Objekts eingestellt. Die Einstellung "Producer Heartbeat Time" = 0 bedeutet, dass kein Heartbeat Objekt gesendet wird.

### 8.1.11 0x1018/n Identity-Objekt (unsigned 32)

Das Identity Objekt gibt Auskunft über den Gerätehersteller. Die Vendor-ID „**0xD5**“ kennzeichnet den Hersteller „**VECTRON Elektronik GmbH**“. Diese Vendor-ID ist von der CANopen-Nutzerorganisation CiA in Erlangen vergeben worden.

Objekt 0x1018/0			
Index	Subindex	Bedeutung	Wert
1018	0	Anzahl Einträge	1
	1	Vendor ID	0x000000 <b>D5</b>

### 8.1.12 Emergency-Message

Die Emergency-Message wird mit dem Identifier 128 + Node-ID gesendet und besteht aus acht Bytes. Dieses Objekt wird im Fehlerfall generiert und die Störquittierung durch eine Emergency-Message mit dem Dateninhalt gleich Null signalisiert. Der Inhalt ist gemäß der folgenden Tabelle codiert:

Emergency Message	
Byte	Inhalt
0	low-byte Error-Code
1	high-byte Error-Code
2	Error-Register (= 0x1001)
3	0
4	0
5	0
6	low-byte, interner Fehler-Code
7	high-byte, interner Fehler-Code

Die Bytes 0, 1 und 2 sind innerhalb des Emergency Objekts fest definiert. Die Bytes 6 und 7 werden in Anlehnung an die Spezifikation produktspezifisch genutzt. Die Codierung des Fehlercodes entspricht dem Objekt error-code 0x603F/0 (integer 16).

## 8.2 Prozessdaten- / Servicedaten-Objekte

### 8.2.1 Prozessdaten Objekte (PDO)

#### 8.2.1.1 Erste Receive PDO

Die erste Receive-PDO ist definiert nach der Receive-PDO No. 1 (DS402).

Receive-PDO No. 1			
Index	Subindex	Bedeutung	Wert
1400	0	Anzahl Einträge	1
	1	COB-ID	512 + Node-ID
	2	Transmission type	255

Mapping Parameter			
Index	Subindex	Bedeutung	Wert
1600	0	Number of mapped objects	1
	1	Control-word	6040 0010 (hex)

Das Objekt control-word 0x6040 wird produktintern auf das Steuerwort abgebildet.

#### 8.2.1.2 Zweite Receive PDO

Die zweite Receive-PDO ist definiert nach der Receive-PDO No. 6 (DS402).

Receive-PDO No. 6			
Index	Subindex	Bedeutung	Wert
1401	0	Anzahl Einträge	1
	1	COB-ID	768 + Node-ID
	2	Transmission type	255

Mapping Parameter			
Index	Subindex	Bedeutung	Wert
1601	0	Number of mapped objects	1
	1	Control-word	6040 0010 (hex)
	2	Target-velocity	6042 0010 (hex)

Das Objekt control-word 0x6040 wird produktintern auf das Steuerwort abgebildet.

Das Objekt Target-velocity wird produktintern auf den Liniensollwert abgebildet. Hierbei ist zu beachten, dass das Objekt Target-velocity in der Einheit  $\text{min}^{-1}$  angegeben wird und für den Liniensollwert in die Einheit Hz umskaliert wird. Hierbei ist die eingestellte Polpaarzahl (Parameter **Polpaarzahl 373**, Datensatz 1) zu berücksichtigen.

In der Defaulteinstellung wird die TxPDO1 gesendet, wenn ein Wechsel im Inhalt des Statuswortes stattfindet.

### 8.2.1.3 Erste Transmit PDO

Die erste Transmit-PDO ist definiert nach der Transmit-PDO No. 1 (DS402).

Transmit-PDO No. 1			
Index	Subindex	Bedeutung	Wert
1800	0	Anzahl Einträge	1
	1	COB-ID	384 + Node-ID
	2	Transmission type	255
	3	Inhibit time	0
	4	reserviert	-
	5	Event time	0

Mapping Parameter			
Index	Subindex	Bedeutung	Wert
1A00	0	Number of mapped objects	1
	1	Status-word	6041 0010 (hex)

In der Defaultereinstellung wird die TxPDO1 gesendet, wenn ein Wechsel im Inhalt des Statuswertes stattfindet. Das Objekt Status-word entspricht dem produktinternen Zustandswort.

Die TxPDO1 kann durch Setzen des Bits 31 (MSB) der COB-Id in 1800/1 deaktiviert werden. Es erfolgt dann kein Senden der TxPDO1 (siehe DS301).

Der Transmission-Type kann nicht verändert werden.

**Hinweis:** Event-Time und Inhibit-Time (TxPDO1 und TxPDO2)

Die Event-Time wird in der Einheit Millisekunden eingestellt.

- Ist Event-Time = 0, wird die TxPDO gesendet, wenn sich die Inhalte der Objekte verändern.
- Ist Event-Time ≠ 0, wird die TxPDO im Abstand der eingestellten Event-Time gesendet UND bei Änderung der Inhalte der Objekte.

Die Inhibit-Time wird in ganzzahligen Vielfachen von 100µs eingestellt.

- Die Inhibit-Time ist der minimale zeitliche Abstand zwischen dem Senden der TxPDO.

Es muss die Inhibit-Time < Event-Time eingestellt sein !

### 8.2.1.4 Zweite Transmit PDO

Die zweite Transmit-PDO ist definiert nach der Transmit-PDO No. 6 (DS402).

Transmit-PDO No. 6			
Index	Subindex	Bedeutung	Wert
1801	0	Anzahl Einträge	1
	1	COB-ID	640 + Node-ID
	2	Transmission type	255
	3	Inhibit time	500 (=50ms)
	4	reserviert	--
	5	Event time	1000 (=1000ms)

Mapping Parameter			
Index	Subindex	Bedeutung	Wert
1A01	0	Number of mapped objects	2
	1	Status-word	6040 0010 (hex)
	2	Control-effort	6044 0010 (hex)

In der Defaulteinstellung wird die TxPDO2 gesendet, wenn ein Wechsel im Inhalt des Statuswertes stattfindet oder der Wert von control-effort sich ändert. Dabei ist eine Inhibit-Time von 50ms wirksam. Ohne Werteänderung wird die TxPDO2 im Abstand von 1000ms (Event-Time) gesendet. Das Objekt Status-word entspricht dem produktinternen Zustandswort.

Die TxPDO2 kann durch Setzen des Bits 31 (MSB) der COB-Id in 1801/1 deaktiviert werden. Es erfolgt dann kein Senden der TxPDO2 (siehe DS301). Der Transmission-Type kann nicht verändert werden.

Bei einer Einstellung der Inhibit-Time von  $\leq 20\text{ms}$  wird immer ein Mindestsendeabstand von 20ms eingehalten. Damit wird verhindert, dass bei schwankendem Istwert (bedingt durch Regelvorgänge) der Frequenzumrichter kontinuierlich sendet und somit den Bus blockiert.

Der Mapping Parameter Control-effort entspricht der Istdrehzahl. Hierbei ist zu beachten, dass Control-effort in der Einheit  $\text{min}^{-1}$  angegeben und aus dem produktinternen Istwert in die Einheit Hz umskaliert wird. Die eingestellte Polpaarzahl (Parameter *Polpaarzahl 373*, Datensatz 1) ist relevant.

### 8.2.2 Servicedaten Objekt SDO

Das Senden und Empfangen von Service-Daten-Objekten erfordert den Austausch von mindestens zwei Datentelegrammen. Service-Daten-Objekte sind Nachrichten von beliebigem Umfang, die eine Bestätigung durch den Empfänger erfordern. Dieser Datentyp wird zum Beispiel für die Parametrierung des Frequenzumrichters verwendet, da ein Zugriff auf das Objektverzeichnis ermöglicht wird. Die Antwort beinhaltet das Datensegment und Objekt Kontrollinformationen. Die fehlerhafte Übertragung wird durch ein Fehlertelegramm mitgeteilt.

Es ist eine Server-SDO implementiert (Index 0x1200). Die Server-SDO unterstützt den Subindex 01 und 02.

Servicedaten Objekt			
Index	Subindex	Bedeutung	Wert
1200	0	Anzahl Einträge (unsigned 8)	2
	1	Server-Rx-SDO-Id (unsigned 32)	1536 + Node-ID
	2	Server-Tx-SDO-Id (unsigned 32)	1408 + Node-ID

## 8.3 Common objects (0x6nnn)

### 8.3.1 0x6007/0 abort-connection-option-code (unsigned 8)

Das Objekt abort-connection-option-code spezifiziert das Betriebsverhalten des Frequenzumrichters bei Ausfall der Busverbindung. Dies wird über den CAN-Controller (Bus-OFF), Guarding oder Heartbeat erkannt.

Objekt 0x6007/0	
Betriebsart	Funktion
0 -keine Reaktion	Betriebspunkt wird beibehalten
1 -Stoerung	Abschaltung und Anzeige der Fehlermeldung
2 - Abschalten	Statuswechsel - "Eingeschaltet" zu "Betrieb freigegeben", Antrieb wird mit Auslaufverhalten stillgesetzt
3 - Schnellhalt	Statuswechsel - "Eingeschaltet" zu "Betrieb freigegeben", Antrieb wird mit Nothaltrampe stillgesetzt

Dieses Objekt korrespondiert mit dem Parameter *CAN Stoerverhalten 388*.

**Hinweis:** Das Objekt 0x605A/quick\_stop\_option\_code ist nicht implementiert. Das Betriebsverhalten für den Schnellhalt wird so festgelegt, als wäre dieses Objekt auf den Wert 2 gesetzt.  
Dies bedeutet für den Schnellhalt: Runterfahren an der Schnellhaltrampe und Abschalten bei Erreichen von Null.

### 8.3.2 0x603F/0 error-code (integer 16)

In dem Objekt error-code wird der letzte aufgetretene Fehler gespeichert.

Nach DS402 sind eine große Anzahl von möglichen Fehlermeldungen spezifiziert. Die nachfolgende Liste zeigt den Zusammenhang zwischen den vom Frequenzumrichter intern und auf der Bedieneinheit KP500 angezeigten Fehlercode und dem im Objekt error-code gesicherten Fehler.

Fehlermeldungen				
Fehler	Error-code	Bedeutung		
F00 xx	00 00	Es ist keine Störung aufgetreten		
Überlast				
F01 xx	23 10	Frequenzumrichter wurde überlastet		
Kühlkörper				
F02 xx	42 10	Kühlkörpertemperatur außerhalb der Temperaturgrenzen		
Innenraum				
F03 xx	41 10	Innenraumtemperatur außerhalb der Temperaturgrenzen		
Motoranschluss				
F04 xx	43 10	Motortemperatur zu hoch oder Fühler defekt		
Ausgangsstrom				
F05 xx	23 40	Motorphasenstrom oberhalb der Stromgrenze		
Zwischenkreisspannung				
F07 xx	32 10	Zwischenkreisspannung außerhalb des Spannungsbereichs		
Elektronikspannung				
F08 xx	51 11	Elektronikspannung außerhalb des Spannungsbereichs		
Motoranschluss				
F13 xx	23 30	Erdschluss am Frequenzumrichterausgang		
Generic error				
Fyy xx	10 00	Sonstige Fehlermeldungen		

Tritt als error-code 1000 = generic-error auf, kann der Fehlercode über den Parameter *aktueller Fehler 260* ausgelesen werden. Der Parameter *aktueller Fehler 260* enthält den Fehlercode im produktinternen Format.

Die Zuordnungstabelle des Fehlercodes zu den jeweiligen Meldungen ist der Bedienungsanleitung zu entnehmen.

In der Emergency-Message wird der Fehlercode des Frequenzumrichters auf den Bytes 4 ... 7 übertragen.

## 8.4 Device-control Objekts (6nnn)

### 8.4.1 0x6060/0 modes-of-operation (integer 8)

Mit dem Objekt modes-of-operation wird die Betriebsart des Frequenzumrichters festgelegt.

Der Frequenzumrichter unterstützt die Betriebsart **velocity-mode** (0x6060 = 2). Andere Einstellungen sind nicht möglich und werden ignoriert.

### 8.4.2 0x6061/0 modes-of-operation-display (integer 8)

Unter dem Objekt modes-of-operation-display wird die unter modes-of-operation eingestellte Betriebsart zurückgelesen.

Da nur die Betriebsart **velocity-mode** möglich ist, wird hier generell der Parameterwert 0x6061 = 2 gemeldet.

### 8.4.3 0x6040/0 control-word (unsigned 16)

Das Objekt control-word unterstützt die nach DS402 als mandatory gekennzeichneten Bits. Das Objekt control-word wird produktintern auf den Parameter *Steuerwort* geschrieben.

Objekt 0x6040/0	
Bit	Bedeutung
0	Einschalten
1	Spannung-Sperren
2	Schnellhalt
3	Betrieb-Freigeben
4	-
5	-
6	-
7	Reset Störung
8	-
9	-
10	-
11	-
12	-
13	-
14	-
15	-

**Hinweis:** Das für die Betriebsart des Schnellhalts definierte Objekt 0x60A5 quick-stop-option-code ist nicht implementiert und somit nicht einstellbar. Für den Schnellhalt gilt das Verhalten, dass für quick-stop-option-code = 2 definiert ist. Dies ist Runterfahren an der Schnellhaltrampe und Abschalten bei Erreichen von Null. Der unter bestimmten Einstellungen von quick-stop-option-code mögliche Übergang 16 (Schnellhalt → Betrieb freigegeben) ist somit nicht möglich.

#### 8.4.4 0x6041/0 status-word (unsigned 16)

Das Objekt status-word unterstützt die nach DS402 als mandatory gekennzeichneten Bits. Das Objekt status-word wird produktintern auf den Parameter *Zustandswort* geschrieben.

Objekt 0x6041/0	
Bit	Bedeutung
0	Einschaltbereit
1	Eingeschaltet
2	Betrieb-Freigegeben
3	Störung
4	Spannung gesperrt
5	Schnellhalt
6	Einschaltsperrre
7	Warnung
8	-
9	Remote
10	Sollwert erreicht
11	Grenzwert aktiv
12	-
13	-
14	-
15	Warnung2

## 8.5 Velocity-mode objects (0x6nnn)

### 8.5.1 0x604D/0 pole-number (integer 8)

Das Objekt pole-number gibt die Anzahl der Pole (nicht Polpaare) der angeschlossenen Maschine an. Diese Größe wird benötigt, um das Sollwertobjekt target-velocity von  $\text{min}^{-1}$  in die entsprechende interne Sollfrequenz, sowie den internen Frequenzistwert von einer Frequenz in das Istwertobjekt control-effort mit der Einheit  $\text{min}^{-1}$  umzurechnen.

Das Objekt pole-number wird produktintern umgerechnet und auf den Parameter *Polpaarzahl* **373** in den ersten Datensatz geschrieben. Der Parameterwert der Polpaarzahl ist für das Objekt pole-number zu verdoppeln.

Parameter		Einstellung	
Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x604D	pole-number	2	48

### 8.5.2 0x6042/0 Target-velocity (integer 16)

Das Objekt Target-velocity ist der Sollwert für den Frequenzumrichter. Da die Objekte setpoint-factor und dimension-factor nicht implementiert sind, wird dieser Wert als Drehzahl mit der Einheit  $\text{min}^{-1}$  interpretiert. Mit Hilfe des Objektes pole-number erfolgt die Umrechnung auf eine Sollfrequenz.

Das Objekt Target-velocity wird vorzeichenbehaftet ausgewertet (Integer16). Hierbei ist der eingestellte Parameterwert *Polpaarzahl* **373** im ersten Datensatz relevant.

Parameter		Einstellung	
Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x6042	Target-velocity	-32768	32767

Der Sollwert Target-velocity wird produktintern über den **Liniensollwert** eingebracht. Dieser Sollwert wird im Eingang der Rampenfunktion mit dem internen Frequenzsollwert aus dem Frequenzsollwertkanal kombiniert.

### 8.5.3 0x6043/0 Target-velocity-demand (integer16)

Das Objekt Target-velocity-demand ist die Ausgangsgröße der Rampenfunktion. Das Objekt hat die gleiche Notation wie das Objekt Target-velocity und kann als Istwert gelesen werden, da dieser produktintern generiert wird.

### 8.5.4 0x6044/0 Control-effort (integer16)

Der Istwert des Antriebs umgerechnet auf die Einheit  $\text{min}^{-1}$  wird im Objekt Control-effort abgelegt. Das Objekt hat die gleiche Notation wie das Objekt Target-velocity und kann nur gelesen werden.

### 8.5.5 0x6046/n Velocity-min-max-amount

Das Objekt Velocity-min-max-amount besteht aus dem Subindex 01 = velocity-min-amount und Subindex 02 = velocity-max-amount.

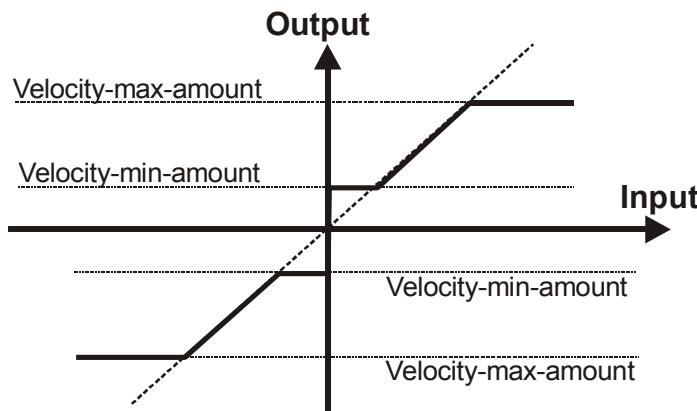
Velocity-min-max-amount			
Index	Subindex	Bedeutung	Wert
0x6046	0	Anzahl Einträge (unsigned 8)	2
	1	velocity-min-amount ( $\text{min}^{-1}$ )	(unsigned 32)
	2	velocity-max-amount ( $\text{min}^{-1}$ )	(unsigned 32)

Die Größe velocity-min-amount korrespondiert mit dem Parameterwert *Minimale Frequenz 418* im ersten Datensatz. Die Vorgabe erfolgt in der Einheit  $\text{min}^{-1}$  (nur positive Werte) und wird intern unter Berücksichtigung des Objektes pole-number auf eine Frequenz umgerechnet. Der Wert wird nicht gespeichert und ist nach dem Reset zu Null gesetzt.

Der Wert für das Objekt velocity-max-amount wird intern auf den Parameterwert *Maximale Frequenz 419* im Datensatz 1 in Form einer umgerechneten Frequenz geschrieben. Nach dem Reset wird der Objektwert velocity-max-amount aus dem Parameter *Maximale Frequenz 419* in die Einheit  $\text{min}^{-1}$  umgerechnet.

Wird der Sollwert mit dem Objekt target-velocity kleiner als der Objektwert velocity-min-amount oder größer velocity-max-amount vorgegeben, wird target-velocity intern auf die jeweiligen Werte begrenzt.

Parameter		Einstellung	
Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x6046/n	Velocity-min-max-amount	0	32767



**Hinweis:** Das Objekt velocity-min-amount wird nach dem Reset des Frequenzumrichters immer auf den Objektwert = 0 gesetzt.

## 8.5.6 0x6048/n Velocity-acceleration

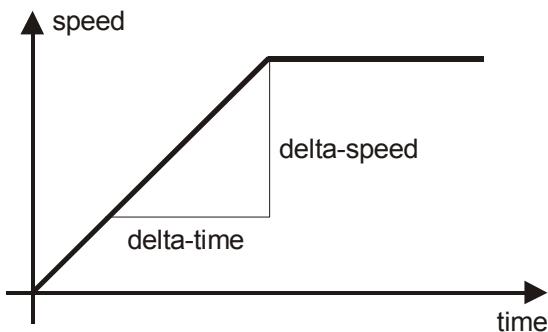
Mit dem Objekt velocity-acceleration wird die Drehzahländerung und Hochlaufzeit eingestellt. Das Objekt velocity-acceleration definiert über den Subindex 1 den Wert delta-speed in der gleichen Notation ( $\text{min}^{-1}$ ) wie das Objekt target-velocity und über den Subindex 2 den Wert delta-time in Sekunden.

Velocity-acceleration			
Index	Subindex	Bedeutung	Wert
0x6048	0	Anzahl Einträge (unsigned 8)	2
	1	delta-speed ( $\text{min}^{-1}$ )	(unsigned 32)
	2	delta-time (sec)	(unsigned 16)

Die Steigung der Frequenz im Hochlauf wird produktintern auf die Parameter *Beschleunigung Rechtslauf* **420** und *Beschleunigung Linkslauf* **422** im ersten Datensatz geschrieben. Die beiden Parameter werden auf den gleichen Wert, der über das Objekt velocity-acceleration vorgegeben wird, eingestellt.

Durch die Änderung von den Objekten delta-time oder delta-speed wird die Steigung intern umgestellt. Es ist ausreichend für eine Änderung der Steigung den Objektwert für delta-speed umzustellen, der produktintern in die Einheit Hz umgerechnet wird.

Parameter		Einstellung	
Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x6048/1	delta-speed ( $\text{min}^{-1}$ )	1	65536
0x6048/2	delta-time (sec)	1	65535



**Hinweis:** Das Objekt delta-time wird nach dem Reset des Frequenzumrichters immer auf den Objektwert = 1 gesetzt.

### 8.5.7 0x6049/n Velocity-deceleration

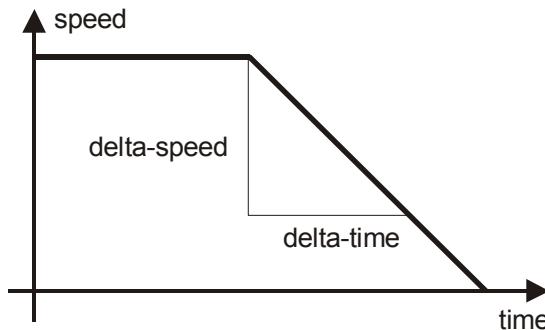
Mit dem Objekt velocity-deceleration wird die Drehzahländerung und Runterlaufzeit eingestellt. Das Objekt velocity-deceleration definiert über den Subindex 1 den Wert delta-speed in der gleichen Notation ( $\text{min}^{-1}$ ) wie das Objekt target-velocity und über den Subindex 2 den Wert delta-time in Sekunden.

Velocity-acceleration			
Index	Subindex	Bedeutung	Wert
0x6049	0	Anzahl Einträge (unsigned 8)	2
	1	delta-speed ( $\text{min}^{-1}$ )	(unsigned 32)
	2	delta-time (sec)	(unsigned 16)

Die Steigung der Frequenz im Runterlauf wird produktintern auf die Parameter *Verzoegerung Rechtslauf* **421** und *Verzoegerung Linkslauf* **423** im ersten Datensatz geschrieben. Die beiden Parameter werden auf den gleichen Wert, der über das Objekt velocity-acceleration vorgegeben wird, eingestellt.

Durch die Änderung von den Objekten delta-time oder delta-speed wird die Steigung intern umgestellt. Es ist ausreichend für eine Änderung der Steigung den Objektwert für delta-speed umzustellen, der produktintern in die Einheit Hz umgerechnet wird.

Parameter		Einstellung	
Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x6049/1	delta-speed ( $\text{min}^{-1}$ )	1	65536
0x6049/2	delta-time (sec)	1	65535



**Hinweis:** Das Objekt delta-time wird nach dem Reset des Frequenzumrichters immer auf den Objektwert = 1 gesetzt.

## 8.6 Manufacturer object (0x2000/n)

Das Objekt 0x2000 ist als manufacturer object definiert, über das die Parametrierung des Frequenzumrichters erfolgen kann

Mit Hilfe des Objektes wird ein „interner“ Kommunikationskanal realisiert, über den **alle** Parameter und Werte zugänglich sind. Damit entfällt die Anlage von mehr als 600 Objekten, die notwendig wären, um alle produktinternen Parameter unter dem Kommunikationsprotokoll CANopen abzubilden.

Für das Schreiben und Lesen von Parametern/Werten sind je nach Typ int/uint, long und string die jeweiligen Subindizes zu nutzen. Der Datentyp des gewünschten Parameters ist der Parameterliste des Frequenzumrichters zu entnehmen.

Manufacturer object				
Index	Subindex	Bedeutung	Zugriff	Datentyp
0x2000	00	Anzahl Einträge = 3	read-only	unsigned 8
	01	int/uint Parameter	read/write	Domain[6]
	02	long-Parameter	read/write	Domain[8]
	03	String-Parameter	read/write	Domain[38]

Für diesen „internen“ Kommunikationskanal können die Standards bezüglich Fehlermeldungen unter CANopen nicht genutzt werden, da keine Möglichkeit besteht, die Fehler in die SDO-Rückmeldung einzublenden.

### 8.6.1 Lesen/Schreiben von Parametern/Werten

#### Lesen eines Parameters:

1. Schreiben auf Subindex (SDO Write)

Subindex (SDO-Write)							
Byte	0	1	2	3	4		n
Inhalt	Parameternummer + Datensatz x 1000		ENQ	00			undefiniert nn

2. Lesen von Subindex (SDO Write)

Subindex (SDO-Read)							
Byte	0	1	2	3	4	5	n
Inhalt	Parameternummer + Datensatz x 1000		ACK	00	Parameterwert		
			NAK	00	Fehlercode		undefiniert

Nach dem Schreiben von Parameternummer und Datensatz per SDO-Write wird der entsprechende Subindex mit SDO-Read zurückgelesen.

In der Rückantwort beim Lesen von Subindex teilt der Frequenzumrichter mit ob der Lesevorgang erfolgreich war (ACK), und liefert dann auch den gewünschten Parameterwert, oder ob ein Fehler aufgetreten ist (NAK). Ist ein Fehler aufgetreten wird ein entsprechender Fehlercode zurückgemeldet.

#### Schreiben eines Parameters:

1. Schreiben auf Subindex

Subindex (Write)							
Byte	0	1	2	3	4		n
Inhalt	Parameternummer + Datensatz x 1000		SEL	00			Parameterwert

## 2. Lesen von Subindex

Subindex (Read)									
Byte	0	1	2	3	4	5	6		n
Inhalt	Parameternummer + Datensatz x 1000		ACK	00		Parameterwert			
			NAK	00	Fehlercode		undefiniert		

Nach dem Schreiben von Parameternummer, Datensatz und Parameterwert per SDO-Write wird der entsprechende Subindex mit SDO-Read zurückgelesen.

In der Rückantwort beim Lesen von Subindex teilt der Frequenzumrichter mit ob der Schreibvorgang erfolgreich war (ACK) oder ob ein Fehler aufgetreten ist (NAK). Ist ein Fehler aufgetreten wird ein entsprechender Fehlercode zurückgemeldet.

<b>SEL</b>	=	<b>2</b>
<b>ENQ</b>	=	<b>5</b>
<b>ACK</b>	=	<b>6</b>
<b>NAK</b>	=	<b>15</b>

Der Zugriff auf einen Parameterwert erfolgt unter Angabe der Parameternummer und des Datensatzes.

**Beispiel:** Parameternummer = 370, Datensatz = 3

**Byte 0/1 = 370 + 3\*1000  
Byte 0/1 = 3370**

### 8.6.2 Fehlercode-Liste

Lesen/Schreiben	
Fehlercode	Bedeutung
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 ist während des laufenden Antriebs nicht zu verändern
9	Werte der Datensätze unterschiedlich
10	Parameter hat falschen Typ
11	unbekannter Parameter
15	unbekannter Fehler

**Hinweis:** Wurde beim SDO-Write nicht die Kennung ENQ oder SEL angegeben, erfolgt die Rückmeldung mit NAK und Fehlercode = 0.

### 8.6.3 Handhabung der Datensätze / zyklisches Schreiben

Der Zugriff auf die Parameterwerte erfolgt anhand der Parameternummer und des gewünschten Datensatzes. Es existieren Parameter, deren Werte einmal vorhanden sind (Datensatz 0), sowie Parameter, deren Werte viermal vorhanden sind (Datensatz 1...4). Diese werden für die Datensatzumschaltung eines Parameters genutzt.

Werden Parameter, die viermal in den Datensätzen vorhanden sind, mit der Vorgabe Datensatz = 0 beschrieben, werden alle vier Datensätze auf den gleichen übertragenen Wert gesetzt. Ein Lesezugriff mit Datensatz = 0 auf derartige Parameter gelingt nur dann, wenn alle vier Datensätze auf dem gleichen Wert stehen. Ist dies nicht der Fall, wird der Fehler 9 = "Werte der Datensätze unterscheiden sich" gemeldet.



**Vorsicht!** Der Eintrag der Werte erfolgt auf dem Controller automatisch in das EEPROM. Sollen Werte zyklisch mit hoher Wiederholrate geschrieben werden, darf kein Eintrag in das EEPROM erfolgen, da dieses nur eine begrenzte Anzahl zulässiger Schreibzyklen besitzt (ca. 1 Millionen Zyklen). Wird die Anzahl zulässiger Schreibzyklen überschritten, kommt es zur Zerstörung des EEPROM's.

Um dies zu vermeiden, können zyklisch geschriebene Daten in das RAM eingetragen werden, ohne dass ein Schreibzyklus auf das EEPROM erfolgt. Die Daten sind dann nicht nullspannungssicher gespeichert und müssen nach einem Power off/on erneut geschrieben werden.

Dieser Mechanismus wird dadurch aktiviert, dass bei der Vorgabe des Datensatzes der Ziellatensatz um fünf erhöht wird.

#### Schreiben auf einen virtuellen Datensatz im RAM

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

### 8.6.4 Subindex 01, int/uint-Parameter

Die int/uint-Parameter haben die Länge von 2 Bytes. Die Unterscheidung auf int und uint ist über die internen Parametertabellen vorgegeben. Jedem Parameter ist ein Datentyp fest zugeordnet. Die vorzeichenrichtige Auswertung erfolgt produktintern an Hand des jeweiligen Datentyps.

Der Subindex 01 hat eine Datenlänge von 6 Bytes

Subindex 01						
Byte	0	1	2	3	4	5
<b>Inhalt</b>	low	high	SEL ENQ ACK NAK	00	low	high Parameterwert

## 8.6.5 Subindex 02, long-Parameter

Die Parameter vom Datentyp long haben die Länge von 4 Bytes. Die long-Parameter sind immer vorzeichenbehaftet.

Der Subindex 02 hat eine Datenlänge von 8 Bytes

Subindex 02							
Byte	0	1	2	3	4	5	6
<b>Inhalt</b>	low	high	SEL ENQ ACK NAK	00	low		high
			Parameternummer + Datensatz x 1000				Parameterwert

## 8.6.6 Subindex 03, string-Parameter

Die string-Parameter haben eine Länge von bis zu 32 Bytes. Die Datenlänge ist entsprechend dem Inhalt variabel.

Der Subindex 03 hat eine Datenlänge von 36 Bytes

Subindex 03								
Byte	0	1	2	3	4	...	...	35
<b>Inhalt</b>	low	high	SEL ENQ ACK NAK	00	char 1			char m
			Parameternummer + Datensatz x 1000					Parametertext

**Hinweis:** Da die Parametertexte eine variable Länge aufweisen, muss das Ende innerhalb des Subindex 03 gekennzeichnet sein. Das String-Ende wird gemäß dem Standard mit 00 definiert (= \0 „C“-Standard)

## 8.7 Manufacturer objects (0x2nnn)

Der Zugriff auf die Parameter des Typs **uint/int/long** gemäß den Standards für den SDO-Kanal nach CANopen ist zusätzlich über den Indexbereich 0x2nnn (manufacturer objects) möglich.

Dieses Verfahren ist einfacher und schneller als das im Kapitel " manufacturer object (0x2000/n)" beschriebene Verfahren, ist aber auf die genannten Datentypen begrenzt. Bedingt durch die maximale Datengröße von vier Bytes (long) wird der SDO-Verkehr immer mit einem „expedited transfer“ abgewickelt. Dies bedeutet, dass der Datenaustausch mit jeweils **einem** Request- und **einem** Response-Telegramm durchgeführt wird.

Für Schreib-/Lesezugriffe über den SDO-Kanal wird ein Object über Index und Subindex adressiert. Für die Zugriffe auf die Parameter des Frequenzumrichters werden Index und Subindex folgendermaßen genutzt:

$$\begin{aligned} \text{Index} &= \text{Parameternummer} + 0x2000 \\ \text{Subindex} &= \text{gewünschter Datensatz (0, 1 ... 4, 5, 6 ... 9)} \end{aligned}$$

Die Handhabung des Subindex/Datensatz entspricht den Vorgaben und Beschreibungen in dem Kapitel "Handhabung der Datensätze / zyklisches Schreiben". Abweichend zu dem genannten Kapitel ist ein Setzen von Parametern in allen vier Datensätzen mit dem Schreiben auf Datensatz 0 nur dann möglich, wenn der Inhalt der vier Datensätze bereits identisch ist (= Werkseinstellung).

**Hinweis:** Die Darstellung der Daten erfolgt immer im Datentyp integer/long. Zahlen mit Nachkommastellen werden entsprechend erweitert:  
(Wert = 17,35 → übertragen 1735)

### Parameter schreiben:

Client → Server SDO Download (expedited)

0	1	2	3	4	5	6	7
Steuerbyte	Index		Subindex	Daten			
<b>0x22</b>	LSB	MSB	0xnn	LSB			MSB
uint/int					LSB	MSB	...
long					LSB	...	MSB

Server → Client Download Response → Schreibvorgang fehlerfrei

0	1	2	3	4	5	6	7
Steuerbyte	Index		Subindex	Daten			
<b>0x60</b>	LSB	MSB	0xnn	...			

Server → Client Abort SDO Transfer → Schreibvorgang fehlerhaft

0	1	2	3	4	5	6	7
Steuerbyte	Index		Subindex	Daten			
<b>0x80</b>	LSB	MSB	0xnn	Fehlercode			

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

### Parameter lesen:

Client → Server SDO Upload (expedited)

0	1	2	3	4	5	6	7
Steuerbyte	Index		Subindex	Daten			
<b>0x40</b>	LSB	MSB	0xnn	...			

Server → Client Upload Response → Lesevorgang fehlerfrei

0	1	2	3	4	5	6	7
Steuerbyte	Index		Subindex	Daten			
<b>0x42</b>	LSB	MSB	0xnn	LSB			MSB
uint/int					LSB	MSB	...
long					LSB	...	MSB

Server → Client Abort SDO Transfer → Lesevorgang fehlerhaft

0	1	2	3	4	5	6	7
Steuerbyte	Index		Subindex	Daten			
<b>0x80</b>	LSB	MSB	0xnn	Fehlercode			

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

### Tabelle der Fehlercodes:

Tritt beim Schreiben oder Lesen ein Fehler auf, antwortet die Server-SDO des Frequenzumrichters mit dem Abort-Telegramm. Darin wird der Index/Subindex und ein Fehlercode zurückgemeldet.

Server → Client Abort SDO Transfer

0	1	2	3	4	5	6	7
Steuerbyte	Index		Subindex	abort-code low		abort-code high	
<b>0x80</b>	LSB	MSB	0xnn	LSB	MSB	LSB	MSB

Fehlercodes							
Abort-code high	Abort-code low	Beschreibung nach CANopen			Produktspezifische Zuordnung		
0x0601	0x0000	unsupported access to an object			- Parameter nicht schreibbar oder nicht lesbar		
0x0602	0x0000	Object does not exist			- nicht vorhandener Parameter		
0x0604	0x0047	general internal incompatibility in the device			- Datentyp = String - Datensätze unterschiedlich - sonstige Fehler		
0x0609	0x0011	Subindex does not exist			- nicht vorhandener Datensatz		
0x0609	0x0030	Value range of parameter exceeded			- Parameterwert zu groß oder zu klein		
0x0800	0x0021	Data cannot be transferred because of local control			- nicht im Betrieb schreibbarer Parameter		

### Beispiele zum Schreiben von Parametern:

Schreiben von dem Parameter *Bemessungsdrehzahl 372* (Typ uint), im Datensatz 2 mit dem Parameterwert 2980.

Index = 372 + 0x2000 = 0x2174, Wert = 2980 = 0xBA4

Client → Server SDO Download (expedited)

0	1	2	3	4	5	6	7
Steuerbyte	Index		Subindex	Daten			
<b>0x22</b>	0x74	0x21	0x02	0xA4	0x0B	--	--

Schreiben von dem Parameter Warngrenze Tk 407 (Typ int), im Datensatz 0 mit dem Parameterwert -15.

Index = 407 + 0x2000 = 0x2197, Wert = -15 = 0xFFFF

Client → Server SDO Download (expedited)

0	1	2	3	4	5	6	7
Steuerbyte	Index		Subindex	Daten			
<b>0x22</b>	0x97	0x21	0x00	0xF1	0xFF	--	--

Schreiben von dem Parameter *Festfrequenz I* **480** (Typ long), im Datensatz 1 mit dem Parameterwert 100,00 Hz.

Index =  $480 + 0x2000 = 0x2174$ , Wert = 10000 = 0x00002710

Client → Server SDO Download (expedited)

0	1	2	3	4	5	6	7
Steuerbyte	Index		Subindex	Daten			
<b>0x22</b>	0x74	0x21	0x01	0x10	0x27	0x00	0x00

Schreiben von dem Parameter *Festfrequenz I* **480** (Typ long), im Datensatz 3 mit dem Parameterwert -50,00 Hz.

Index =  $480 + 0x2000 = 0x2174$ , Wert = -5000 = 0xFFFFEC78

Client → Server SDO Download (expedited)

0	1	2	3	4	5	6	7
Steuerbyte	Index		Subindex	Daten			
<b>0x22</b>	0x74	0x21	0x03	0x78	0xEC	0xFF	0xFF

### Beispiele zum Lesen von Parametern:

Lesen vom dem Parameter *Bemessungsdrehzahl* **372** (Typ uint), im Datensatz 2 mit dem aktuellen Parameterwert 1460.

Index =  $372 + 0x2000 = 0x2174$ , Wert = 1460 = 0x05B4

Client → Server SDO Upload (expedited)

0	1	2	3	4	5	6	7
Steuerbyte	Index		Subindex	Daten			
<b>0x42</b>	0x74	0x21	0x02	--	--	--	--

Server → Client Download Response

0	1	2	3	4	5	6	7
Steuerbyte	Index		Subindex	Daten			
<b>0x60</b>	0x74	0x21	0x02	0xB4	0x05	--	--

Lesen vom dem Parameter *Warngrenze Tk* **407** (Typ int), im Datensatz 0 mit dem aktuellen Parameterwert -5.

Index =  $407 + 0x2000 = 0x2197$ , Wert = -5 = 0xFFFFB

Client → Server SDO Upload (expedited)

0	1	2	3	4	5	6	7
Steuerbyte	Index		Subindex	Daten			
<b>0x42</b>	0x97	0x21	0x00	--	--	--	--

Server → Client Download Response

0	1	2	3	4	5	6	7
Steuerbyte	Index		Subindex	Daten			
<b>0x60</b>	0x97	0x21	0x00	0xFB	0xFF	--	--

Lesen vom dem Parameter *Festfrequenz 1* **480** (Typ long), im Datensatz 1 mit dem aktuellen Parameterwert 75,00 Hz.

Index = 480 + 0x2000 = 0x2174, Wert = 7500 = 0x00001D4C

Client → Server SDO Upload (expedited)

<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
Steuerbyte	Index		Subindex	Daten			
<b>0x42</b>	0x74	0x21	0x01	--	--	--	--

Server → Client Download Response

<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
Steuerbyte	Index		Subindex	Daten			
<b>0x60</b>	0x74	0x21	0x01	0x4C	0x1D	0x00	0x00

Lesen vom dem Parameter *Festfrequenz 1* **480** (Typ long), im Datensatz 3 mit dem aktuellen Parameterwert -10,00 Hz.

Index = 480 + 0x2000 = 0x2174, Wert = -1000 = 0xFFFFFC18

Client → Server SDO Upload (expedited)

<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
Steuerbyte	Index		Subindex	Daten			
<b>0x42</b>	0x74	0x21	0x03	--	--	--	--

Server → Client Download Response

<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
Steuerbyte	Index		Subindex	Daten			
<b>0x60</b>	0x74	0x21	0x03	0x18	0xFC	0xFF	0xFF

## 9 Steuerung / Sollwert

Über das Objekt 0x6040/0 controlword gibt eine Steuerung ihre Steuerkommandos (Steuerwort) an den Frequenzumrichter und erhält über das Objekt 0x6041/0 statusword die Information über dessen Status (Zustandswort) zurück.

Über das Objekt 0x6042/0 Target-velocity gibt eine Steuerung ihren Drehzahlsollwert an den Frequenzumrichter (abgebildet auf den Liniensollwert) und erhält über das Objekt 0x6044/0 Control-effort den Drehzahlstwert.

**Hinweis:** Die Objekte 0x6040/0 Controlword, 0x6041/0 Statusword, 0x6042/0 Target-velocity und 0x6044/0 Control-effort sind Inhalte der verfügbaren Rx/TxPDO's. Detaillierte Informationen sind im in den vorherigen Kapiteln zu finden.

In den folgenden Erläuterungen und Beschreibungen werden die standardisierten Bezeichnungen Steuerwort und Zustandswort verwendet.

Die Steuerung des Frequenzumrichters kann mit drei unterschiedlichen Betriebsarten erfolgen. Diese werden über den Parameter *Local/Remote* **412** eingestellt.

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

Für den Betrieb unter CANopen sind nur die Betriebsarten 0, 1 und 2 relevant. Die weiteren Einstellungen beziehen sich auf die Möglichkeiten der Steuerung über die Bedieneinheit KP500.

Betriebsart	Funktion
0 - Steuerung über Kontakte	Der Befehl Start und Stopp, sowie die Vorgabe der Drehrichtung erfolgt über Digitalsignale.
1 - Steuerung über Statemachine	Der Befehl Start und Stopp, sowie die Vorgabe der Drehrichtung erfolgt über die DRIVECOM Statemachine der Kommunikationsschnittstelle.
2 - Steuerung über Remote-Kontakte	Der Befehl Start und Stopp, sowie die Vorgabe der Drehrichtung erfolgt über Logiksignale durch das Kommunikationsprotokoll.

Steuerwort und Zustandswort haben je nach Betriebsart unterschiedliche Inhalte. Es sind jeweils alle oder nur einige der Bits im Steuerwort relevant und es sind auch nur bestimmte Rückmeldungen über das Statuswort möglich. Diese sind in den Beschreibungen der drei möglichen Betriebsarten erläutert.

Steuer-/und Zustandswort sind nach DRIVECOM angelegt. Damit besteht Kompatibilität zu dem Standard CANopen DS402.

**Hinweis:** Der Parameter *Local/Remote* **412** ist datensatzumschaltbar. Es kann somit über die Datensatzanwahl zwischen unterschiedlichen Betriebsarten umgeschaltet werden. Es ist beispielsweise möglich, einen Frequenzumrichter über den Bus zu steuern und bei Ausfall des Busmasters einen lokalen Notbetrieb zu aktivieren. Diese Umschaltung ist auch über das Zustandswort (Bit Remote) sichtbar

Die Datensatzumschaltung kann lokal am Frequenzumrichter über Kontakteingänge erfolgen oder über den Bus. Für die Datensatzumschaltung über den Bus wird der Parameter *Datensatzanwahl* **414** genutzt.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
414	Datensatzanwahl	0	4	0

Mit *Datensatzanwahl 414* = 0 ist die Datensatzumschaltung über Kontakteingänge aktiv. Ist *Datensatzanwahl 414* auf 1, 2, 3, oder 4 gesetzt, ist der angewählte Datensatz aktiviert und die Datensatzumschaltung über die Kontakteingänge deaktiviert.

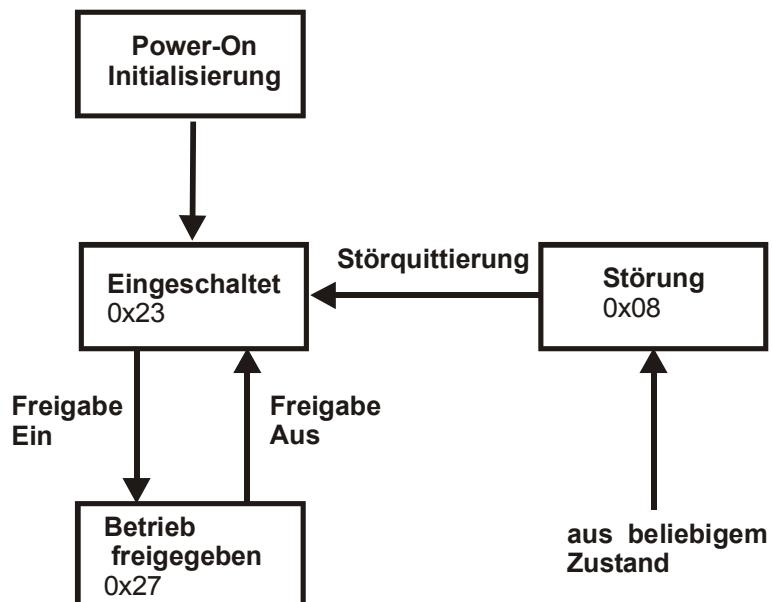
Über den Parameter *aktiver Datensatz 249* kann der jeweils aktuell angewählte Datensatz ausgelesen werden. *Aktiver Datensatz 249* gibt mit dem Wert 1, 2, 3 oder 4 den aktvierten Datensatz an. Dies ist unabhängig davon, ob die Datensatzumschaltung über Kontakteingänge oder *Datensatzanwahl 414* erfolgt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

## 9.1 Steuerung über Kontakte

In der Betriebsart Steuerung über Kontakte (*Local/Remote 412 = 0*) wird der Frequenzumrichter über die Kontakteingänge S2IND bis S6IND angesteuert. Die Bedeutung dieser Eingänge ist der Bedienungsanleitung zu entnehmen. Das Steuerwort ist für diese Betriebsart nicht relevant.

### Statemachine:

Die Zahlenangaben bei den Zuständen geben die Rückmeldung über das Zustandswort (Bit 0 bis Bit 6) an.



Steuerwort	
Bit-Nr.	Name
0	-
1	-
2	-
3	-
4	-
5	-
6	-
7	-
8	-
9	-
10	-
11	-
12	-
13	-
14	-
15	-

Zustandswort	
Bit-Nr.	Name
0	Einschaltbereit
1	Eingeschaltet
2	Betrieb-Freigegeben
3	Störung
4	Spannung-Gesperrt
5	Schnellhalt
6	Einschaltsperrre
7	Warnung
8	-
9	Remote
10	Sollwert erreicht
11	Grenzwert erreicht
12	-
13	-
14	-
15	Warnung 2

Das Zustandswort spiegelt den Betriebszustand wieder.

Zustandswort							
Zustand	HEX (*)	Bit 6	Bit 5	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Eingeschaltet	0x23	0	1	0	0	1	1
Betrieb freigegeben	0x27	0	1	0	1	1	1
Störung	0x08	0	x	1	0	0	0

(\*) ohne Berücksichtigung der Bits 7 bis Bit 15

**Hinweis:** Eine auftretende Störung führt zum Umschalten auf den Zustand Störung. Eine Störungsquittierung kann erst 15 Sekunden nach dem Auftreten der Störung erfolgen, da produktintern eine Sperrzeit aktiv ist.

Das **Warnbit "Bit-Nr. 7"** kann zu beliebigen Zeitpunkten kommen. Es zeigt eine geräteinterne Warnmeldung an. Die Auswertung, welche Warnung anliegt, erfolgt durch das Auslesen des Warnstatus mit dem Parameter *Warnungen 270*.

Das **Remotebit " Bit-Nr. 9"** ist immer = 0.

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

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

Das Bit **Warnung 2 " Bit-Nr. 15"** meldet eine Warnung, die innerhalb kurzer Zeit zu einer Störungsabschaltung des Frequenzumrichters führt. Dieses Bit wird gesetzt, wenn eine Warnung für Motortemperatur, Kühlkörper-/Innenraum-Temperatur, Ixt-Überwachung oder Netzphasenausfall anliegt.

## 9.2 Steuerung über State machine

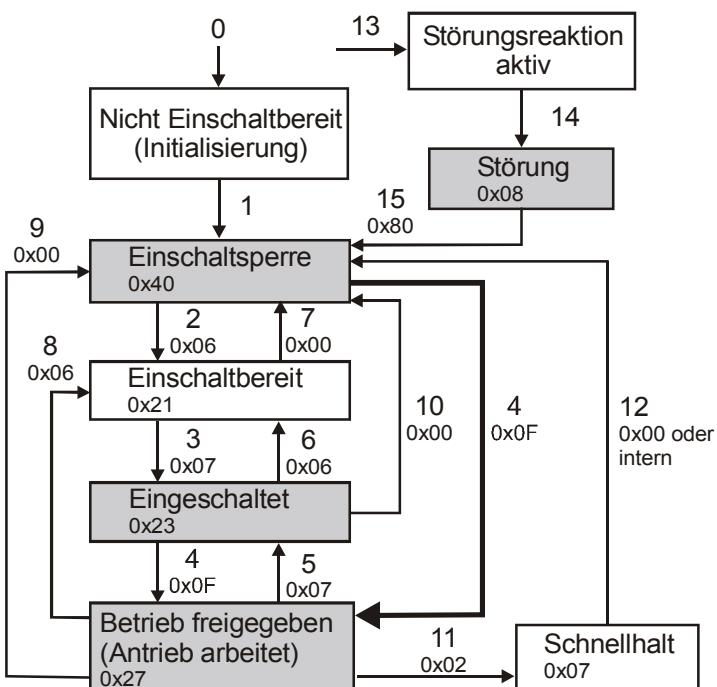
In der Betriebsart Steuerung über State machine (*Local/Remote 412 = 1*) wird der Frequenzumrichter über das Steuerwort angesteuert. Im Diagramm sind die möglichen Zustände angegeben. Die Zahlen an den Übergängen kennzeichnen diese Übergänge zwischen den Zuständen. Die bei den Übergängen angegebenen Codes 0xnn sind das jeweils notwendige Steuerwort (Bit 0 bis Bit 7). Die in den Zuständen angegebenen Codes 0xnn geben den Inhalt des Zustandwortes (Bit 0 bis Bit 7) an.

Nach Netz-Ein (Reset) befindet sich der Frequenzumrichter im Zustand „Einschaltsperrre“ (0x40). Mit den Übergängen 4 und 5 wird danach zwischen „Betrieb freigegeben“ (0x27, Endstufen freigegeben, Antrieb arbeitet) und „Eingeschaltet“ (0x23, Endstufen gesperrt) gewechselt.

Die Freigabe (Übergang 4) ist nur möglich, wenn die Hardwarefreigabe über die Kontakteingänge S1IND/FUF **UND** (S2IND/STR **ODER** S3IND/STL) anliegt. Diese können fest verdrahtet bzw. über die Konfiguration der Digitaleingänge fest auf Ein/Aus verknüpft sein. Mit der Wegnahme des Kontakteingangs S1IND/FUF können die Endstufen jederzeit gesperrt werden. Der Antrieb läuft dann frei aus. Es erfolgt dabei ein Übergang nach „Eingeschaltet“ (0x23, Endstufen gesperrt).

Der Übergang 5 ist in seinem Verhalten über den Parameter *Übergang 5 392* einstellbar. Hier kann freier Auslauf, Stillsetzen über Rampe (reversierbar) oder Gleichstrombremsung (siehe Kapitel "Verhalten bei Übergang 5") genutzt werden.

### State machine:



Steuerwort	
Bit-Nr.	Name
0	Einschalten
1	Spannung-Sperren
2	Schnellhalt
3	Betrieb-Freigegeben
4	-
5	-
6	-
7	Reset-Störung

Steuerwort	
Bit-Nr.	Name
8	-
9	-
10	-
11	-
12	-
13	-
14	-
15	-

## Steuerbefehle

Die Gerätesteuerbefehle werden durch folgende Bitkombinationen im Steuerwort ausgelöst:

Steuerwort							
Befehl	HEX	Bit 7	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Übergang
Stillsetzen	0x06	X	X	1	1	0	2, 6, 8
Einschalten	0x07	X	X	1	1	1	3
Spannung-sperren	0x00	X	X	X	0	X	7, 9, 10
Schnellhalt	0x02	X	X	0	1	X	11
Betrieb-sperren	0x07	X	0	1	1	1	5
Betrieb-freigeben	0x0F	X	1	1	1	1	4
Reset Störung	0x80	0 $\Rightarrow$ 1	x	x	x	x	15

Um die Bedienung des Gerätes einfacher zu gestalten, ist in Erweiterung zu der unter DRIVECOM definierten State machine eine Vereinfachung implementiert. Es ist ein zusätzlicher Übergang von "Einschaltsperrre" nach "Betrieb freigegeben" vorhanden.

Die schattierten Befehle sind die für die vereinfachte State machine relevanten Befehle.

**Hinweis:** Eine auftretende Störung führt zum Umschalten auf den Zustand Störung. Die Störungsquittierung erfolgt auf eine positive Flanke des Bits 7. Eine Störungsquittierung kann erst 15 Sekunden nach dem Auftreten der Störung erfolgen, da geräteintern eine Sperrzeit aktiv ist.

Zustandswort	
Bit-Nr.	Name
0	Einschaltbereit
1	Eingeschaltet
2	Betrieb-Freigegeben
3	Störung
4	Spannung-Gesperrt
5	Schnellhalt
6	Einschaltsperrre
7	Warnung

Zustandswort	
Bit-Nr.	Name
8	-
9	Remote
10	Sollwert erreicht
11	Grenzwert erreicht
12	-
13	-
14	-
15	Warnung 2

Das Zustandswort spiegelt den Betriebszustand wieder.

Zustandswort							
Bedeutung	HEX (*)	Bit 6	Bit 5	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Nicht Einschaltbereit	0x00	0	x	0	0	0	0
Einschaltsperrre	0x40	1	x	0	0	0	0
Einschaltbereit	0x21	0	1	0	0	0	1
Schnellhalt	0x07	0	0	0	1	1	1
Eingeschaltet	0x23	0	1	0	0	1	1
Betrieb freigegeben	0x27	0	1	0	1	1	1
Störung	0x08	0	x	1	0	0	0
Störungsreaktion aktiv	0x0F	0	x	1	1	1	1

(\*) ohne Berücksichtigung der Bits 7 bis Bit 15

Die schattierten Zustände sind die für die vereinfachte State machine relevanten Zustände.

Das **Warnbit "Bit-Nr. 7"** kann zu beliebigen Zeitpunkten kommen. Es zeigt eine geräteinterne Warnmeldung an. Die Auswertung, welche Warnung anliegt, erfolgt durch das Auslesen des Warnstatus mit dem Parameter *Warnungen 270*.

Das **Remotebit "Bit-Nr. 9"** wird gesetzt, wenn die Betriebsart Steuerung über Statemachine (*Local/Remote 412 = 1*) eingestellt ist **und** die Hardwarefreigabe anliegt.

Logikverknüpfung der digitalen Steuersignale:

$$( \text{S1IND UND ( S2IND ODER S3IND ) } )$$

Ist die logische Verknüpfungsgleichung erfüllt kann der Frequenzumrichter über das Steuerwort angesteuert werden.

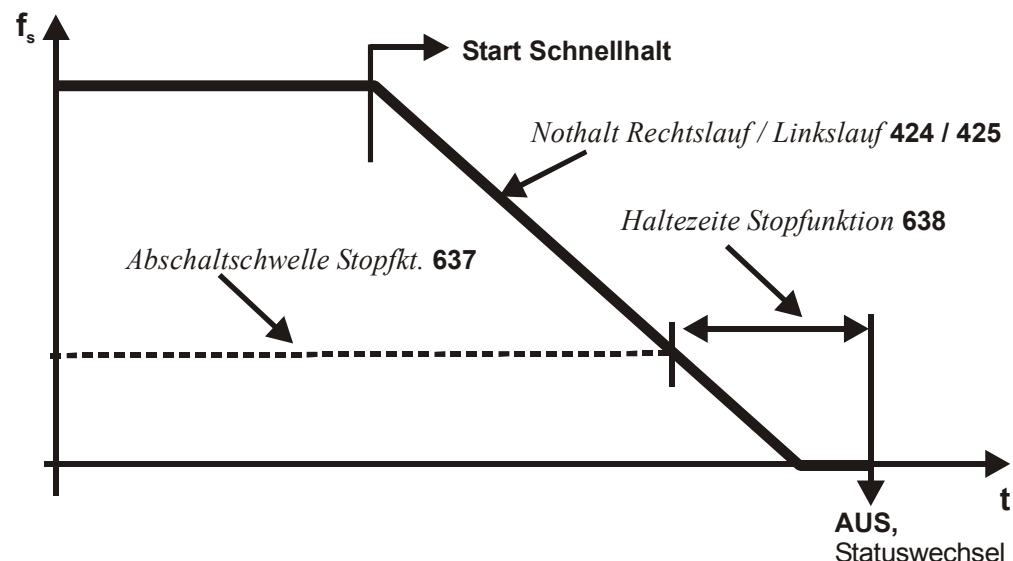
Das Bit **Sollwert erreicht "Bit-Nr. 10"** wird gesetzt, wenn der vorgegebene Sollwert erreicht wurde. Im Sonderfall Netzausfallstützung wird das Bit auch gesetzt, wenn die Netzausfallstützung die Frequenz 0,00 Hz erreicht hat (siehe Bedienungsanleitung). Für „Sollwert erreicht“ gilt eine Hysterese (Toleranzbereich), die über den Parameter *max. Regelabweichung 549* eingestellt werden kann (siehe Bedienungsanleitung).

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

Das Bit **Warnung 2 "Bit-Nr. 15"** meldet eine Warnung, die innerhalb kurzer Zeit zu einer Störungsabschaltung des Frequenzumrichters führt. Dieses Bit wird gesetzt, wenn eine Warnung für Motortemperatur, Kühlkörper-/Innenraum-Temperatur, Ixt-Überwachung oder Netzphasenausfall anliegt.

### 9.2.1 Verhalten bei Schnellhalt

Hierbei sind die Parameter *Abschaltschwelle Stopfkt. 637* (Prozent von fmax) und *Haltezeit Stopfunktion 638* (Haltezeit nach Unterschreiten der Abschaltschwelle) relevant. Beim Schnellhalt wird der Antrieb über die Not-Stoprampen (*Nothalt Rechtslauf 424* oder *Nothalt Linkslauf 425*) stillgesetzt.



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

### 9.2.2 Verhalten bei Übergang 5

Das Verhalten im Übergang 5 von "Betrieb freigegeben" nach "Eingeschaltet" ist parametrierbar. Über den Parameter *Übergang 5 392* wird das Verhalten eingestellt.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
392	Übergang 5	0	2	2

Betriebsart	Funktion
0 - freier Auslauf	sofortiger Übergang von "Betrieb freigegeben" nach "Eingeschaltet", freier Auslauf des Antriebs
1 - Gleichstrombremse	Aktivierung Gleichstrombremse, mit dem Ende der Gleichstrombremsung erfolgt der Wechsel von "Betrieb freigegeben" nach "Eingeschaltet"
2 - Rampe	Übergang mit normaler Stop-Rampe, nach Erreichen des Stillstands erfolgt der Wechsel von "Betrieb freigegeben" nach "Eingeschaltet"

**Hinweis:** Die Betriebsart "1 – Gleichstrombremse" ist nur bei Anwendungen mit u/f-Kennlinie (z.B. Konfiguration 110) möglich, da andere Anwendungen eine derartige Betriebsart nicht kennen.

Wird der Frequenzumrichter mit einer Konfiguration betrieben, welche die Betriebsart Gleichstrombremse nicht kennt (z.B. die Konfiguration 210, Feldorientierung drehzahlgeregelt), kann der Wert „1“ nicht eingestellt werden. Er wird auch in den Auswahlmenüs der Bedieneinheit KP500 sowie der Bediensoftware VPlus nicht angeboten.

**Hinweis:** Der Defaultwert für *Übergang 5 392* ist standardmäßig auf die Betriebsart "2 – Rampe" eingestellt. Für Konfigurationen mit Drehmomentregelung ist der Defaultwert die Betriebsart "0 - freier Auslauf". Bei einem Umschalten der Konfiguration wird gegebenenfalls der Einstellwert für *Übergang 5 392* geändert.

Ist der Übergang 5 mit *Übergang 5 392* = "1 – Gleichstrombremse" aktiviert worden, wird erst nach dem Abschluss des Übergangsvorgangs ein neues Steuerwort akzeptiert. Der Zustandswechsel von "Betrieb freigegeben" nach "Eingeschaltet" erfolgt nach Ablauf der für die Gleichstrombremse parametrierten Zeit *Bremszeit 632*.

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

Der Zustandswechsel von "Betrieb freigegeben" nach "Eingeschaltet" erfolgt nach Unterschreiten der eingestellten Abschaltschwelle **und** Ablauf der eingestellten Haltezeit (äquivalent zum Verhalten bei Schnellhalt). Hierbei sind die Parameter *Abschaltschwelle Stopfkt. 637* (Prozent von fmax) und *Haltezeit Stopfunktion 638* (Haltezeit nach Unterschreiten der Abschaltschwelle) relevant.

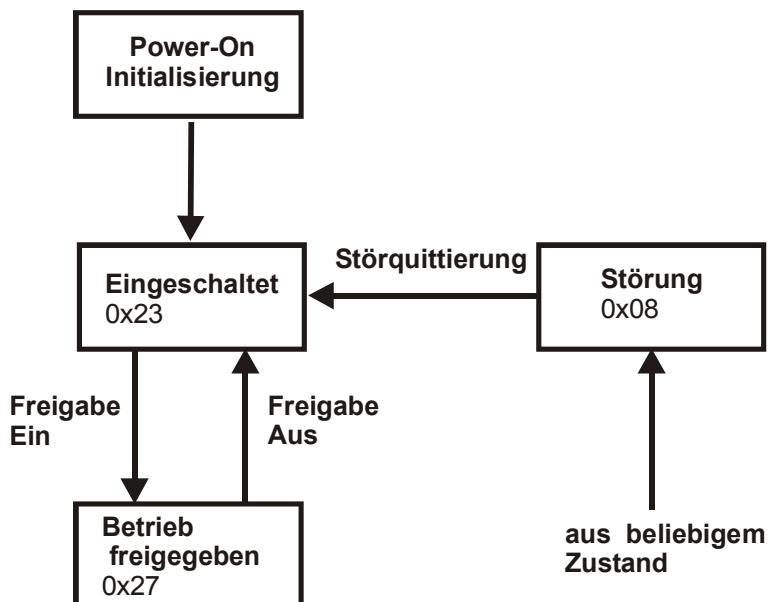
### 9.3 Steuerung über Remotekontakte

In der Betriebsart *Local/Remote 412 = "2 - Steuerung über Remotekontakte"* wird der Frequenzumrichter über das Steuerwort gesteuert, wobei die Bits 0 bis 5 den Kontakteingängen S1IND bis S6IND im Basisgerät entsprechen. Zusätzlich sind virtuelle Kontakteingänge verfügbar, die den Digitaleingängen der verschiedenen Erweiterungsmodulen entsprechen. Der Frequenzumrichter verhält sich bei der Benutzung der Remotekontakte identisch zu der Ansteuerung über die Hardware-Kontakteingänge. Die Bedeutung dieser Eingänge ist der Bedienungsanleitung zu entnehmen.

**Hinweis:** Die Freigabe ist nur möglich, wenn die Hardwarefreigabe über den Kontakteingang S1IND anliegt.

#### Statemachine:

Die Zahlenangaben bei den Zuständen geben die Rückmeldung über das Zustandswort (Bit 0 bis Bit 6).



**Hinweis:** Die über das Steuerwort gesetzten Eingänge können über den Parameter *Digitaleingänge 250* beobachtet werden. Der Digitaleingang S1IND wird dabei nur dann als gesetzt angezeigt, wenn die Hardwarefreigabe anliegt **und** das Steuerwort / Bit 0 gesetzt ist.  
Wird die Datensatzumschaltung benutzt ist darauf zu achten, dass der Parameter *Local/Remote 412* in allen benutzten Datensätzen auf die Betriebsart "2 - Steuerung über Remotekontakte" gesetzt ist.

Steuerwort		Zustandswort	
Bit-Nr.	Name	Bit-Nr.	Name
0	S1IND / FUF	0	Einschaltbereit
1	S2IND	1	Eingeschaltet
2	S3IND	2	Betrieb-Freigegeben
3	S4IND	3	Störung
4	S5IND	4	Spannung-Gesperrt
5	S6IND	5	Schnellhalt
6	S7IND	6	Einschaltsperrre
7	S8IND	7	Warnung
8	-	8	-
9	-	9	Remote
10	-	10	Sollwert erreicht
11	-	11	Grenzwert erreicht
12	-	12	-
13	-	13	-
14	-	14	-
15	-	15	Warnung 2

Zustandswort							
Zustand	HEX (*)	Bit 6	Bit 5	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Eingeschaltet	0x23	0	1	0	0	1	1
Betrieb freigegeben	0x27	0	1	0	1	1	1
Störung	0x08	0	x	1	0	0	0

(\*) ohne Berücksichtigung der Bits 7 bis Bit 15

**Hinweis:** Eine auftretende Störung führt zum Umschalten auf den Zustand Störung. Die Störungsquittierung kann erst 15 Sekunden nach dem Auftreten der Störung erfolgen, da geräteintern eine Sperrzeit aktiv ist.

Das **Warnbit "Bit-Nr. 7"** kann zu beliebigen Zeitpunkten kommen. Es zeigt eine geräteinterne Warnmeldung an. Die Auswertung, welche Warnung anliegt, erfolgt durch das Auslesen des Warnstatus mit dem Parameter *Warnungen 270*.

Das **Remotebit "Bit-Nr. 9"** wird gesetzt, wenn die Betriebsart Steuerung über Remotekontakte eingestellt ist (*Local/Remote 412 = 2*) und die Hardwarefreigabe anliegt (S1IND = 1). Nur dann kann der Frequenzumrichter über das Steuerwort angesteuert werden.

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

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

Das Bit **Warnung 2 "Bit-Nr. 15"** meldet eine Warnung, die innerhalb kurzer Zeit zu einer Störungsabschaltung des Frequenzumrichters führt. Dieses Bit wird gesetzt, wenn eine Warnung für Motortemperatur, Kühlkörper-/Innenraum-Temperatur, Ixt-Überwachung oder Netzphasenausfall anliegt.

## 9.4 Sollwert / Istwert

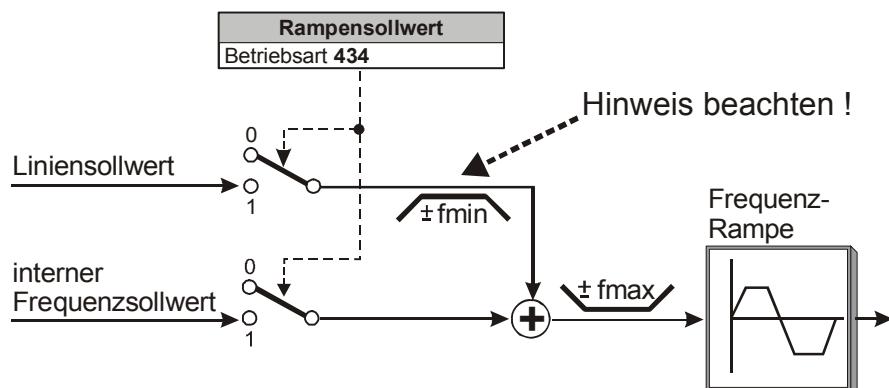
Das Objekt 0x6042/0 Target-velocity in der genutzten RxPDO gibt die Steuerung ihren Sollwert an den Frequenzumrichter und erhält die Information über dessen Istwert über das Objekt 0x6044/0 Control-effort in der genutzten TxPDO zurück.

Die Nutzung des Soll-/Istwertkanals ist abhängig von der eingestellten Konfiguration (Regelverfahren). Der Istwert wird je nach angewendetem Regelverfahren aus der jeweils korrekten Quelle generiert.

**Hinweis:** Der Sollwert im Objekt 0x6042/0 Target-velocity und der Istwert im Objekt 0x6044/0 Control-effort werden von der Steuerung in der Notation  $\text{xxxx min}^{-1}$  interpretiert. Die Umrechnung in eine Frequenz (Sollwert), bzw. aus einer Frequenz (Istwert) erfolgt im Frequenzumrichter.

Das Objekt pole-number wird produktintern umgerechnet und auf den Parameter *Polpaarzahl 373* in dem ersten Datensatz bezogen. Der Parameterwert der Polpaarzahl ist für das Objekt 0x604D/0 pole-number zu verdoppeln.

Der Sollwert für den Frequenzumrichter aus dem Objekt 0x6042/0 Target-velocity wird über den Liniensollwert eingebracht. Dieser Sollwert wird im Eingang der Rampenfunktion mit dem internen Sollwert aus dem Frequenzsollwertkanal kombiniert. Zum Frequenzsollwertkanal siehe die Bedienungsanleitung.



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

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

Betriebsart		Funktion
0 -	interner Frequenzsollwert	Sollwert aus den Quellen des Prozent- oder Frequenzsollwertkanals
1 -	Liniensollwert	Sollwert über eine Kommunikationsschnittstelle
2 -	interner Frequenzsollwert + Liniensollwert	Summe vom internen Frequenzsollwert und Liniensollwert

**Hinweis:** Ist *Rampensollwert 434* = 2 (nur Liniensollwert) wird dieser Liniensollwert auf fmin begrenzt. Hierbei ist zu beachten, dass das Vorzeichen für fmin bei Sollwert = 0 aus dem Vorzeichen des letzten Liniensollwertes  $\neq 0$  abgeleitet wird.

Nach Netz-Ein wird der Liniensollwert auf +fmin begrenzt !

Für *Rampensollwert 434* = 3 ergibt sich das Vorzeichen des Gesamtsollwertes aus der Summe interner Frequenzsollwert + Liniensollwert.

Die Sollwerte können mit Hilfe der Bedieneinheit KP500 oder Bediensoftware VPlus am Frequenzumrichter ausgelesen werden.

Istwerte		
Parameter	Inhalt	Format
<i>Sollfrequenz intern 228</i>	interner Sollwert aus Frequenzsollwertkanal	xxx,xx Hz
<i>Sollfrequenz Bus 282</i>	Liniensollwert vom CANopen-Bus	xxx,xx Hz
<i>Sollfrequenz Rampe 283</i>	Summe interner + Liniensollwert	xxx,xx Hz

## 10 Parameterliste

Die Parameterliste ist nach den Menütweigen der Bedieneinheit gegliedert. Zur besseren Übersicht sind die Parameter mit Piktogrammen gekennzeichnet:

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

### 10.1 Istwerte

Istwerte des Frequenzumrichters				
Nr.	Beschreibung	Einheit	Anzeigebereich	Kapitel
228	Sollfrequenz intern	Hz	-1000,00 ... 1000,00	9.4
249	aktiver Datensatz	-	1 ... 4	9
250	Digitaleingänge	-	0 ... 255	9.3
260	aktueller Fehler	-	0 ... 0xFFFF	8.3.2
270	Warnungen	-	0 ... 0xFFFF	9.1
282	Sollfrequenz Bus	Hz	-1000,00 ... 1000,00	9.4
283	Sollfrequenz Rampe	Hz	-1000,00 ... 1000,00	9.4

**Hinweis:** Die Parameter *aktueller Fehler* **260** und *Warnungen* **270** sind nur über die Objekte 0x2nnn Manufacturer objects zugänglich. Sie sind nicht über die Bediensoftware VPlus oder die Bedieneinheit KP500 ansprechbar.

### 10.2 Parameter

Motorbemessungswerte				
Nr.	Beschreibung	Einheit	Einstellbereich	Kapitel
 373	Polpaarzahl	-	1 ... 24	8.5.1
<b>Bussteuerung</b>				
 392	Übergang 5	-	0 ... 2	9.2
 412	Local/Remote	-	0 ... 44	9
<b>Datensatzumschaltung</b>				
 414	Datensatzanwahl	-	0 ... 4	9
<b>Frequenzrampen</b>				
 420	Beschleunigung (Rechtslauf)	Hz/s	0,01 ... 999,99	8.5.6
 421	Verzögerung (Rechtslauf)	Hz/s	0,01 ... 999,99	8.5.7
 422	Beschleunigung Linkslauf	Hz/s	-0,01 ... 999,99	8.5.6
 423	Verzögerung Linkslauf	Hz/s	-0,01 ... 999,99	8.5.7
 424	Nothalt Rechtslauf	Hz/s	0,01 ... 9999,99	9.2.1
 425	Nothalt Linkslauf	Hz/s	0,01 ... 9999,99	9.2.1
<b>Frequenzrampen</b>				
 434	Rampensollwert	-	1 ... 3	9.4
<b>Digitalausgänge</b>				
 549	max. Regelabweichung	%	0,01 ... 20,00	9.1
<b>Auslaufverhalten</b>				
 637	Abschaltschwelle Stopfkt.	%	0,0 ... 100,0	9.2.1
 638	Haltezeit Stopfunktion	s	0,0 ... 200,0	9.2.1

**Hinweis:** Der Parameter *Datensatzanwahl* **414** ist nur über die Objekte 0x2nnn Manufacturer objects zugänglich. Er ist nicht über die Bediensoftware VPlus oder die Bedieneinheit KP500 ansprechbar.

## 11 Anhang

### 11.1 Warnmeldungen

Die verschiedenen Steuer- und Regelverfahren und die Hardware des Frequenzumrichters beinhalten Funktionen, die kontinuierlich die Anwendung überwachen. Ergänzend zu den in der Betriebsanleitung dokumentierten Meldungen werden weitere Warnmeldungen durch das CANopen Kommunikationsmodul CM-CAN aktiviert. Die Warnmeldungen erfolgen bitcodiert gemäß folgendem Schema über den Parameter **Warnungen 270**.

Warnmeldungen		
Bit-Nr.	Warncode	Beschreibung
0	0x0001	Warnung Ixt
1	0x0002	Warnung Kurzzeit - Ixt
2	0x0004	Warnung Langzeit - Ixt
3	0x0008	Warnung Kühlkörpertemperatur Tk
4	0x0010	Warnung Innenraumtemperatur Ti
5	0x0020	Warnung Limit
6	0x0040	Warnung Init
7	0x0080	Warnung Motortemperatur
8	0x0100	Warnung Netzphasenausfall
9	0x0200	Warnung Motorschutzschalter
10	0x0400	Warnung Fmax
11	0x0800	Warnung Analogeingang MFI1A
12	0x1000	Warnung Analogeingang A2
13	0x2000	Warnung Systembus
14	0x4000	Warnung Udc
15	0x8000	Warnung Keilriemen

**Hinweis:** Die Bedeutung der einzelnen Warnungen sind in der Bedienungsanleitung detailliert beschrieben.

### 11.2 Fehlermeldungen

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

Kommunikationsfehler		
Schlüssel		Bedeutung
F20	21	CAN Bus-OFF
	22	CAN Guarding
	25	CAN Error-State
F23	nn	CAN Heartbeat, nn = Node-ID ausgefallener Knoten (hex)

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







power, control and green solutions

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

[www.bonfiglioli.com](http://www.bonfiglioli.com)

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

tel: +39 051 647 3111  
fax: +39 051 647 3126  
[bonfiglioli@bonfiglioli.com](mailto:bonfiglioli@bonfiglioli.com)  
[www.bonfiglioli.com](http://www.bonfiglioli.com)

VEC 247 R1