



ACTIVE CUBE

CANopen

Kommunikationsmodul CM-CAN

Frequenzumrichter 230 V / 400 V



power, control and green solutions

INHALTSVERZEICHNIS

1 Allgemeines zur Dokumentation.....	8
1.1 Zu diesem Dokument	9
1.2 Gewährleistung und Haftung	9
1.3 Verpflichtung	10
1.4 Urheberrecht.....	10
1.5 Aufbewahrung	10
2 Grundlegende Sicherheits- und Anwenderhinweise.....	11
2.1 Begriffserklärung.....	11
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung.....	12
2.3 Missbräuchliche Verwendung.....	12
2.3.1 Explosionsschutz.....	12
2.4 Restgefahren	13
2.5 Sicherheits- und Warnschilder am Frequenzumrichter.....	13
2.6 Warnhinweise und Symbole in der Betriebsanleitung	14
2.6.1 Gefährdungsklassen.....	14
2.6.2 Gefahrenzeichen.....	14
2.6.3 Verbotszeichen	14
2.6.4 Persönliche Schutzausrüstung.....	15
2.6.5 Recycling	15
2.6.6 Erdungszeichen	15
2.6.7 EGB-Zeichen	15
2.6.8 Informationszeichen.....	15
2.7 Anzuwendende Richtlinien und Vorschriften für den Betreiber.....	16
2.8 Gesamtanlagendokumentation des Betreibers	16
2.9 Pflichten des Betreibers/Bedienpersonals	16
2.9.1 Personalauswahl und -qualifikation.....	16
2.9.2 Allgemeine Arbeitssicherheit	16
2.10 Organisatorische Maßnahmen.....	17
2.10.1 Allgemeines.....	17
2.10.2 Betrieb mit Fremdprodukten	17
2.10.3 Transport und Lagerung	17
2.10.4 Handhabung und Aufstellung	17
2.10.5 Elektrischer Anschluss	17
2.10.5.1 Die fünf Sicherheitsregeln	18
2.10.6 Sicherer Betrieb	18
2.10.7 Wartung und Pflege/Störungsbehebung.....	19
2.10.8 Endgültige Außerbetriebnahme	19
3 Einleitung	20
3.1 Unterstützte Konfigurationen.....	22
4 Erste Inbetriebnahme	23
5 Montage/Demontage des Kommunikationsmoduls	24
5.1 Montage	24
5.2 Demontage	25

6 Steckerbelegung/Busabschluss/Leitung	26
7 Baudrateneinstellung/Leitungslängen	27
8 Einstellung Knotenadresse	27
9 Zuweisen des CANopen-Interfaces	28
10 Betriebsverhalten bei Ausfall Busverbindung	29
11 CANopen Überblick	30
11.1 Communication objects (Kommunikationsobjekte)	30
11.2 Application objects (Anwendungsobjekte)	30
11.3 Funktion SDO	31
11.3.1 Lese-Zugriff	32
11.3.2 Schreibzugriff	32
11.3.3 Tabelle der Fehlercodes	33
11.3.4 Segmented Transfer	34
11.3.4.1 Lesen „Segmented Transfer“	34
11.3.4.2 Schreiben „Segmented Transfer“	35
11.4 Funktion PDO	37
11.5 Funktion Emergency (Fehlernachricht)	37
11.6 SYNC (synchrone Übertragung)	38
11.7 Funktionen NMT	39
11.7.1 NMT State machine	39
11.7.2 Boot-Up Nachricht	40
11.7.3 NMT Befehle	40
11.8 Guarding (Überwachung)	41
11.9 Heartbeat	42
11.10 OS Synchronisation	42
11.11 Fehler-Reset	44
12 Objekte	45
12.1 Tabellarische Objektübersicht	45
12.1.1 Kommunikationsobjekte (communication objects)	45
12.1.2 Herstellerobjekte (manufacturer objects)	48
12.1.3 Gerätprofil-Objekte (device profile objects)	50
12.2 Kommunikationsobjekte (0x1nn)	55
12.2.1 0x1000/0 Device Type (Gerätetyp)	55
12.2.2 0x1001/0 Error Register (Fehlerregister)	56
12.2.3 0x1005/0 COB-ID SYNC Message (SYNC-Nachricht)	57
12.2.4 0x1006/0 Communication Cycle Period (Kommunikationszyklus)	58
12.2.5 0x1007/0 Synchronous window length (Zeitfenster)	59
12.2.6 0x1008/0 Manufacturer Device Name (Hersteller-Gerätebezeichnung)	59
12.2.7 0x1009/0 Manufacturer Hardware Version (Hersteller-Hardwareversion)	60
12.2.8 0x100A/0 Manufacturer Software Version (Hersteller-Softwareversion)	60
12.2.9 0x100C/0 Guard Time (Ansprechüberwachungszeit)	60
12.2.10 0x100D/0 Lifetime Factor (Guard Time-Multiplikator)	61
12.2.11 0x1010/n Store Parameters (Parameter speichern)	61
12.2.12 0x1011/n Restore default Parameters (Parametervoreinstellungen rückspeichern)	62
12.2.13 0x1014/0 COB-ID Emergency Message (Ausnahmenachricht)	63
12.2.14 0x1016/n Consumer Heartbeat Time (Zeitüberwachung)	64

12.2.15	0x1017/0 Producer Heartbeat Time (Zeitüberwachung für Senden).....	64
12.2.16	0x1018/n Identity Object (Gerätehersteller und Gerät)	65
12.2.17	0x1029/n Error Behavior (Verhalten im Fehlerfall)	65
12.2.18	0x1200/n SDO Server Parameter	66
12.2.19	0x1400/n, 0x1401/n, 0x1402/n RxPDO Communication Parameter	66
12.2.20	0x1600/n, 0x1601/n, 0x1602/n, RxPDO Mapping Parameter	68
12.2.21	0x1800/n, 0x1801/n, 0x1802/n TxPDO Communication Parameter.....	70
12.2.22	0x1A00/n, 0x1A01/n, 0x1A02/n, TxPDO Mapping Parameter	73
12.3	Manufacturer objects (0x2nnn) (Herstellerobjekte)	75
12.3.1	Handhabung der Datensätze/zyklisches Schreiben der Parameter	75
12.3.1.1	SDO Beispiele (nur „expedited“-Übertragung)	76
12.3.1.2	Beispiele zum Schreiben von Parametern	77
12.3.1.3	Beispiele zum Lesen von Parametern	78
12.3.1.4	Beispiel zum Schreiben von Parametern über Segmented Transfer	79
12.3.1.5	Beispiele zum Lesen von Parametern über Segmented Transfer	81
12.3.2	Handhabung von Index-Parametern/zyklisches Schreiben	83
12.3.2.1	Beispiel zum Schreiben von Index-Parametern.....	84
12.3.2.2	Beispiel zum Lesen von Index-Parametern.....	84
12.4	Manufacturer objects (0x3000 ... 0x5FFF) (Herstellerobjekte)	85
12.4.1	0x3000/0 SYNC Jitter (SYNC-Überwachung)	85
12.4.2	0x3001/0 Digital In actual value (Signalzustand an den Digitaleingängen)	86
12.4.3	0x3002/0 Digital Out actual value (Signalzustand an den Digitalausgängen)	86
12.4.4	0x3003/0 Digital Out set values (Quellen für Digitalausgänge)	87
12.4.5	0x3004/0 Boolean Mux (Multiplexer für Boolean-Werte)	88
12.4.6	0x3005/0 Boolean DeMux (Demultiplexer für Boolean-Werte)	89
12.4.7	0x3006/0 Percentage set value (Prozentsollwert).....	90
12.4.8	0x3007/0 Percentage actual value 1 (Prozentistwert)	91
12.4.9	0x3008/0 Percentage actual value 2 (Prozentistwert 2)	92
12.4.10	0x3011/0 Actual value Word 1	93
12.4.11	0x3012/0 Actual value Word 2	94
12.4.12	0x3021/0 Actual value Long 1	95
12.4.13	0x3022/0 Actual value Long 2	96
12.4.14	0x3111/0 Ref. Value Word 1	97
12.4.15	0x3112/0 Ref. Value Word 2	98
12.4.16	0x3121/0 Ref. Value Long 1	99
12.4.17	0x3122/0 Ref. Value Long 2	100
12.4.18	0x5F10/n Gear factor (Getriebefaktor)	101
12.4.19	0x5F11/n...0x5F14/n Phasing 1...4	102
12.4.20	0x5F15/0 In Gear Threshold (Schwelle Eingekuppelt)	105
12.4.21	0x5F16/0 In Gear Time (Zeit für Getriebe eingekuppelt)	106
12.4.22	0x5F17/n Position Controller (Lageregler)	107
12.4.23	0x5F18/0 M/S Synchronization Offset	109
12.4.24	0x5FF0/0 Active motion block (Aktiver Fahrsatz)	110
12.4.25	0x5FF1/0 Motion block to resume (Wiederaufnahmefahrsatz).....	111
12.5	Device Profile Objects (0x6nnn) (Geräteprofil-Objekte)	112
12.5.1	0x6007/0 Abort Connection option code (Verhalten bei fehlerhafter Busverbindung) ..	112
12.5.2	0x603F/0 Error code (Fehlercode)	115
12.5.3	0x6040/0 Controlword (Steuerwort)	116
12.5.4	0x6041/0 Statusword (Zustandswort)	117
12.5.5	0x6042/0 Target velocity (Sollgeschwindigkeit) [rpm]	118
12.5.6	0x6043/0 Target velocity demand (Ausgang Rampe) [rpm]	119
12.5.7	0x6044/0 Control effort (aktuelle Drehzahl).....	119
12.5.8	0x6046/n Velocity min max amount (Min./Max. Drehzahl)	120
12.5.9	0x6048/n Velocity acceleration (Beschleunigung)	122
12.5.10	0x6049/n Velocity deceleration (Verzögerung)	123
12.5.11	0x604A/n Velocity quick stop (Schnellhalt).....	124
12.5.12	0x6060/0 Modes of operation (Betriebsarten)	125

12.5.13	0x6061/0 Modes of operation display (Anzeige Betriebsarten)	127
12.5.14	0x6064/0 Position actual value (Positionsistwert)	127
12.5.15	0x6065/0 Following error window (Schleppfehler)	128
12.5.16	0x6066/0 Following error time out (Schleppfehler -Zeitüberwachung)	129
12.5.17	0x6067/0 Position window (Zielfenster)	130
12.5.18	0x6068/0 Position window time (Positionsfenster Zeit)	131
12.5.19	0x606C/0 Velocity actual value (Aktuelle Geschwindigkeit) [u/s]	131
12.5.20	0x606D/0 Velocity Window (Geschwindigkeitsfenster)	132
12.5.21	0x606E/0 Velocity Window Time (Geschwindigkeitsfenster Zeit)	133
12.5.22	0x606F/0 Velocity Threshold (Geschwindigsschwelle)	134
12.5.23	0x6070/0 Velocity Threshold Time (Geschwindigsschwelle Zeit)	135
12.5.24	0x6071/0 Target Torque (Solldrehmoment)	136
12.5.25	0x6077/0 Torque actual value (Drehmomentistwert)	136
12.5.26	0x6078/0 Current actual value (Stromistwert)	137
12.5.27	0x6079/0 DLink circuit voltage (Istwert Zwischenkreisspannung)	137
12.5.28	0x607A/0 Target position (Zielposition)	138
12.5.29	0x607C/0 Home offset (Offset Nullpunkt)	139
12.5.30	0x6081/0 Profile velocity (Geschwindigkeit) [u/s]	140
12.5.31	0x6083/0 Profile acceleration (Beschleunigung)	141
12.5.32	0x6084/0 Profile deceleration (Verzögerung)	142
12.5.33	0x6085/0 Quick stop deceleration (Verzögerung Schnellhalt)	143
12.5.34	0x6086/0 Motion profile type (Rampe)	144
12.5.35	0x6091/n Gear ratio (Getriebefaktor)	145
12.5.36	0x6092/n Feed constant (Vorschubkonstante)	147
12.5.37	0x6098/0 Homing method (Referenzfahrt)	148
12.5.38	0x6099/n Homing speeds (Referenzfahrt-Geschwindigkeiten)	150
12.5.39	0x609A/0 Homing acceleration (Referenzfahrt-Beschleunigung)	152
12.5.40	0x60C1/1 Interpolation data record (Zielposition, interpolierte Positionen)	153
12.5.41	0x60F4/0 Following error actual value (aktueller Schleppfehler)	154
12.5.42	0x60F8/0 Max Slippage (Schlupfüberwachung) [u/s]	155
12.5.43	0x60FF/0 Target Velocity (Sollgeschwindigkeit) [u/s]	156
13	Motion Control Interface (MCI)	157
13.1	Objekt- und Parameterbeziehungen	158
13.2	Bezugssystem	163
13.3	Referenzfahrt	164
13.3.1	Startposition nach Referenzfahrt	164
13.3.2	Fliegende Referenzfahrt	164
13.4	Lageregler	164
13.5	Freifahren der Hardware-Endschalter	165
13.6	Motion Control Interface für Experten	166
13.7	Motion Control Override	167
14	Steuerung des Frequenzumrichters	168
14.1	Steuerung über Kontakte/Remote-Kontakte	169
14.1.1	Geräte State machine	171
14.2	Steuerung über State machine	172
14.2.1	State machine diagram	174
14.3	Konfigurationen ohne Positioniersteuerungen	177
14.3.1	Verhalten bei Schnellhalt	177
14.3.2	Verhalten bei Übergang 5 (Betrieb sperren)	178
14.3.3	Sollwert/Istwert	179
14.3.4	Sequenz Beispiel	180

14.4 Konfigurationen mit Positioniersteuerung.....	181
14.4.1 Velocity mode [rpm] (Betriebsart Geschwindigkeit)	182
14.4.1.1 Sequenz Beispiel	185
14.4.2 Profile Velocity mode [u/s] (Betriebsart Geschwindigkeit)	187
14.4.2.1 Sequenz Beispiel	190
14.4.3 Profile position mode (Betriebsart Positionieren)	191
14.4.3.1 Sequenz Beispiel	197
14.4.4 Interpolated position mode (Betriebsart interpolierte Positionen)	199
14.4.4.1 Sequenz Beispiel	203
14.4.5 Homing mode (Betriebsart Referenzfahrt)	204
14.4.5.1 Sequenz	206
14.4.6 Cyclic Synchronous position mode (Betriebsart Zyklisch Synchron. Positionierung)....	207
14.4.6.1 Sequenz Beispiel	209
14.4.7 Cyclic Synchronous Velocity mode (Betriebsart Zyklisch Synchron. Geschwindigkeit) ..	210
14.4.7.1 Sequenz Beispiel	212
14.4.8 Table travel record (Fahrtsatz)	213
14.4.8.1 Sequenz Beispiel	220
14.4.9 Endschalter freifahren	221
14.4.9.1 Sequenz Beispiel	224
14.4.10 Elektronisches Getriebe: Slave	225
14.4.10.1 Master/Slave Positionskorrektur.....	232
14.4.10.2 Sequenz Beispiel	234
15 Parameterliste.....	236
15.1 Istwerte.....	236
15.2 Parameter.....	236
16 Anhang	238
16.1 Steuerwort/Zustandswort Übersicht	239
16.1.1 Steuerwort (Control Word) Übersicht (ohne Sync Modes)	239
16.1.2 Zustandswort (Status Word) Überblick (ohne Sync Modes)	240
16.1.3 Steuerwort (Control Word) Übersicht für Sync Modes.....	241
16.1.4 Zustandswort (Status Word) Überblick für Sync Modes.....	241
16.2 Warnmeldungen	242
16.3 Warnmeldungen Applikation	243
16.4 Fehlermeldungen.....	244
16.5 Umrechnungen	245
16.5.1 Drehzahl [1/min] in Frequenz [Hz]	245
16.5.2 Frequenz [Hz] in Drehzahl [1/min]	245
16.5.3 Geschwindigkeit in user units [u/s] in Frequenz [Hz].....	245
16.5.4 Frequenz [Hz] in Geschwindigkeit in user units [u/s].....	245
16.5.5 Geschwindigkeit in user units [u/s] in Drehzahl [1/min].....	245
16.5.6 Geschwindigkeit [1/min] in Geschwindigkeit in user units [u/s]	245
16.6 Objektunterstützung in den Software-Versionen und EDS-Dateien.....	246
17 Schnittstelle der Positioniersteuerung für einen Profibusanschluss	248
Index	250

1 Allgemeines zur Dokumentation

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

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

Quick Start Guide

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

Betriebsanleitung

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

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

Anwendungshandbuch

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

Installationsanleitung

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

1.1 Zu diesem Dokument

Die vorliegende Betriebsanleitung des Kommunikationsmoduls CM-CAN ergänzt die Betriebsanleitung und die Kurzanleitung „Quick Start Guide“ für die Frequenzumrichter der Gerätetypen ACU 201 und ACU 401.

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

Lesen Sie die Betriebsanleitung sorgfältig und aufmerksam durch.



⚠️ WARNUNG

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



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

1.2 Gewährleistung und Haftung

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

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

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

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

1.3 Verpflichtung

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

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

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

1.4 Urheberrecht

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

BONFIGLIOLI VECTRON GmbH
Europark Fichtenhain B6
47807 Krefeld
Deutschland

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

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

1.5 Aufbewahrung

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

2 Grundlegende Sicherheits- und Anwenderhinweise

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

2.1 Begriffserklärung

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

Die Personengruppen mit entsprechend vorgeschriebenen Qualifikationen sind wie folgt definiert.

Betreiber

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

Bedienpersonal

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

Fachpersonal

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

Elektrofachkraft

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

Unterwiesene Person

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

Sachkundiger

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

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

Die Frequenzumrichter sind elektrische Antriebskomponenten, die zum Einbau in industrielle Anlagen oder Maschinen bestimmt sind. Die Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und DIN EN 60204-1 entspricht.

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

Am Frequenzumrichter dürfen keine kapazitiven Lasten angeschlossen werden.

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

2.3 Missbräuchliche Verwendung

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

Nicht gestattet ist beispielsweise der Betrieb der Maschine/Anlage

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

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

2.3.1 Explosionsschutz

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

2.4 Restgefahren

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

Typische Restgefährdungen sind beispielsweise:

Elektrische Gefährdung

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

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

Elektrostatische Aufladung

Gefahr der elektrostatischen Entladung durch Berühren elektronischer Bauelemente.

Thermische Gefährdungen

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

Aufgeladene Kondensatoren im Zwischenkreis

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

Gefährdung durch herabfallende und/oder umfallende Geräte beispielsweise beim Transport

Der Schwerpunkt liegt nicht in der Mitte der Schaltschranksmodule.

2.5 Sicherheits- und Warnschilder am Frequenzumrichter

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

2.6 Warnhinweise und Symbole in der Betriebsanleitung

2.6.1 Gefährdungsklassen

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



GEFAHR

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



WARNUNG

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



VORSICHT

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

HINWEIS

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

2.6.2 Gefahrenzeichen

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

2.6.3 Verbotszeichen

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

2.6.4 Persönliche Schutzausrüstung

Symbol	Bedeutung
	Körperschutz tragen

2.6.5 Recycling

Symbol	Bedeutung
	Recycling, zur Abfallvermeidung alle Stoffe der Wiederverwendung zuführen

2.6.6 Erdungszeichen

Symbol	Bedeutung
	Erdungsanschluss

2.6.7 EGB-Zeichen

Symbol	Bedeutung
	EGB: Elektrostatisch gefährdete Baulemente und Baugruppen

2.6.8 Informationszeichen

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

2.7 Anzuwendende Richtlinien und Vorschriften für den Betreiber

Beachten Sie als Betreiber folgende Richtlinien und Vorschriften:

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

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

2.8 Gesamtanlagendokumentation des Betreibers

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

2.9 Pflichten des Betreibers/Bedienpersonals

2.9.1 Personalauswahl und -qualifikation

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

2.9.2 Allgemeine Arbeitssicherheit

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

2.10 Organisatorische Maßnahmen

2.10.1 Allgemeines

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

2.10.2 Betrieb mit Fremdprodukten

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

2.10.3 Transport und Lagerung

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

2.10.4 Handhabung und Aufstellung

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

2.10.5 Elektrischer Anschluss

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

2.10.5.1 Die fünf Sicherheitsregeln

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

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

2.10.6 Sicherer Betrieb

- Beachten Sie beim Betrieb des Frequenzumrichters die jeweils geltenden nationalen und internationalen Vorschriften/Gesetze für Arbeiten an elektrischen Ausrüstungen/Anlagen.
- Montieren Sie vor der Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs alle Abdeckungen und überprüfen Sie die Klemmen. Kontrollieren Sie die zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen nationalen und internationalen Sicherheitsbestimmungen.
- Öffnen Sie während des Betriebs niemals die Maschine/Anlage
- Während des Betriebes dürfen keine Anschlüsse vorgenommen werden.
- Die Maschine/Anlage führt während des Betriebs hohe Spannungen, enthält rotierende Teile (Lüfter) und besitzt heiße Oberflächen. Bei unzulässigem Entfernen von Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.
- Auch einige Zeit nach dem Ausschalten der Maschine/Anlage können Bauteile, beispielsweise Kühlkörper oder der Bremswiderstand, eine hohe Temperatur besitzen. Berühren Sie keine Oberflächen direkt nach dem Ausschalten. Gegebenenfalls Schutzhandschuhe tragen.
- Der Frequenzumrichter kann auch nach dem Ausschalten noch gefährliche Spannungen führen bis der Kondensator im Zwischenkreis entladen ist. Warten Sie mindestens 3 Minuten nach dem Ausschalten bevor Sie mit elektrischen oder mechanischen Arbeiten am Frequenzumrichter beginnen. Auch nach Beachtung dieser Wartezeit muss vor dem Beginn von Arbeiten entsprechend der Sicherheitsregeln die Spannungsfreiheit festgestellt werden.
- Zur Vermeidung von Unfällen oder Schäden dürfen nur qualifiziertes Fachpersonal sowie Elektrofachkräfte Arbeiten wie Installation, Inbetriebnahme und Einstellung ausführen.
- Trennen Sie den Frequenzumrichter bei Schäden an Anschlägen, Kabeln oder ähnlichem sofort von der Netzversorgung.
- Personen, die nicht mit dem Betrieb von Frequenzumrichtern vertraut sind, darf der Zugang zum Frequenzumrichter nicht ermöglicht werden. Umgehen Sie keine Schutzeinrichtungen oder setzen Sie diese nicht außer Betrieb.
- Der Frequenzumrichter darf alle 60 s an das Netz geschaltet werden. Berücksichtigen Sie dies beim Tippbetrieb eines Netzschützes. Für die Inbetriebnahme oder nach Not-Aus ist einmaliges direktes Wiedereinschalten zulässig.
Ist eine Gefährdung von Personen möglich, muss eine externe Schaltung installiert werden, die ein Wiederanlaufen verhindert.
- Nach einem Ausfall und Wiederanliegen der Versorgungsspannung kann es zum plötzlichen Wiederanlaufen des Motors kommen, wenn die Autostartfunktion aktiviert ist.
- Vor der Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs alle Abdeckungen anbringen und die Klemmen überprüfen. Zusätzliche Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß DIN EN 60204 und den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen kontrollieren (beispielsweise Gesetz über technische Arbeitsmittel oder Unfallverhütungsvorschriften).

2.10.7 Wartung und Pflege/Störungsbehebung

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

2.10.8 Endgültige Außerbetriebnahme

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

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



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



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

3 Einleitung

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

Die CANopen®-Kommunikation (wie in dieser Anleitung beschrieben) erfordert die Softwareversion 5.1.2 oder höher.

Der Modus „Profile Velocity“ wird mit Software Version 5.2.0 oder höher unterstützt.

Der Modus „Move away from Limit Switch“ und der Modus „Electronic Gear: Slave“ wird mit Software Version 5.3.0 oder höher unterstützt.

Der Modus „Cyclic Synchronous Positioning“ und der Modus „Cyclic Synchronous Velocity“ wird mit Software Version 5.4.0 oder höher unterstützt.

Die CANopen®-Kommunikation ist mit den folgenden Modulen möglich:

Kommunikationsmodul CM-CAN

Erweiterungsmodul EM-SYS

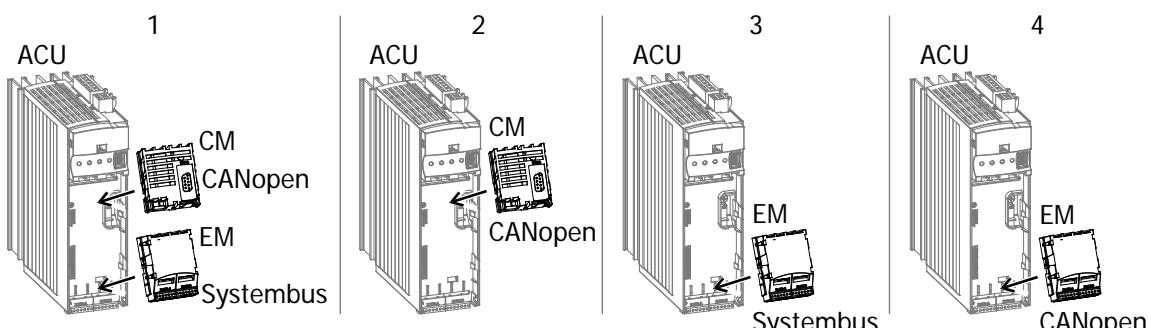
Erweiterungsmodul EM mit CAN-Anschluss, z. B. EM-IO-01

Die Erweiterungsmodule können abhängig von der Auswahl der CANopen-Schnittstelle entweder mit Systembus oder CANopen® verwendet werden.



Bitte beachten Sie Kapitel 16.6 „Objektunterstützung in den Software-Versionen und EDS-Dateien“ für Informationen zu den unterstützten Objekten und den benötigten EDS Dateien.

Mögliche Kombinationen



Der Frequenzumrichter muss entweder um das CANopen-Kommunikationsmodul CM-CAN oder ein geeignetes Erweiterungsmodul EM 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. Die Montage eines Erweiterungsmoduls und das Systembus-Telegramm sind in der zugehörigen Anleitung beschrieben.

HINWEIS

CM-CAN bietet entkoppelte Treiber, während Erweiterungsmodule EM gekoppelte Treiber haben. BONFIGLIOLI VECTRON empfiehlt, in Umgebungen mit kritischer EMV das CM-CAN einzusetzen.

Zur besseren Lesbarkeit steht in den folgenden Kapiteln das CM-CAN stellvertretend für alle Module, mit denen eine CANopen®-Kommunikation hergestellt werden kann.



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 Anzeigmöglichkeiten alternativ zur Bedieneinheit KP500 mit Hilfe der Bediensoftware VPlus beschrieben. Der Betrieb eines PCs mit der Bediensoftware VPlus erfordert einen optionalen Schnittstellenadapter KP232

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

Die verfügbaren Objekte sind unterteilt nach:

Communication objects (0x1nnn) nach DS301 V4.01

Manufacturer objects (0x2nnn)

Standardized objects (0x6nnn) nach DS402 V1.1

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

Die Standards, auf die Bezug genommen wird, sind DS102, DS301 und DS402. Diese sind erhältlich bei:

CiA, CAN in AUTOMATION

Am Wechselgarten 26

D-91058 Erlangen

Tel.: +49 9131 69086-0

Fax: +49 9131 69086-79

HINWEIS

Mit Hilfe des CM-EtherCAT-Kommunikationsmoduls 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 zu ungewollten Bewegungsabläufen mit Sach- und/oder Personenschäden und zur Funktionsunfähigkeit des Frequenzumrichters führen.

HINWEIS

Sollen Werte zyklisch geschrieben werden, müssen die Hinweise im Kapitel 12.3.1 „Handhabung der Datensätze/zyklisches Schreiben“ beachtet werden.



Für den Betrieb mit einer Steuerung ist in den meisten Fällen eine EDS Datei notwendig. Sie finden diese Datei bei den Dokumentationen der Produkt CD.

CANopen® und CiA® sind registrierte Warenmarken des CAN in Automation e.V..



Da die CANopen® Spezifikationen in englischer Sprache verfasst und viele Benutzer mit den englischen Begriffen vertraut sind, werden in dieser Anleitung die Objekte und andere (Norm-referenzierende) Begriffe in englischer Sprache verwendet. Auf eine Eindeutschung wurde bewusst verzichtet.



Hexadezimale Werte werden im Folgenden mit einem vorangestellten „0x“ markiert.

3.1 Unterstützte Konfigurationen

ACTIVE Cube Frequenzumrichter unterstützt verschiedene Steuerungsarten und Sollwertvorgaben:

- Standard (ohne Positionierfunktionen)
- Positionierung über Kontakte (oder Remote-Kontakte)
- Positionierung über Motion Control Interface (MCI) über Feldbus

Eine Konfiguration mit Positioniersteuerung ist gewählt, wenn Parameter *Konfiguration 30* = x40 (beispielsweise 240) eingestellt ist. Für die Nutzung des vollen Funktionsumfangs des Motion Control Interfaces muss zusätzlich Parameter *Local/Remote 412* = „1-Steuerung über Statemachine“ gesetzt sein.

Das Betriebsverhalten des Frequenzumrichters unter Beachtung von *controlword/statusword* und *modes of operation/modes of operation display* ist in den Konfigurationsgruppen unterschiedlich.

Standard:

Notwendige Einstellungen: *Konfiguration 30* ≠ x40

Local Remote 412 = (Remote-) Kontakte

- ➔ Die Steuerung (Start, Stop, Frequenzumschaltung, etc.) erfolgt typischerweise über
 - Digitalkontakte.
 - Remote-Kontakte über Feldbus.
- ➔ Sollwerte ergeben sich über die ausgewählte Konfiguration. Typisch sind:
 - Drehzahlsollwert / Frequenzsollwert:
 - Analogeingang
 - Festwerte aus Parametern
 - [0x6042 target velocity](#) (Zielgeschwindigkeit)
 - Prozentsollwert für Technologieregler oder Drehmomentregelung
 - Analogeingang
 - Festwerte aus Parametern

Siehe Kapitel 14.3 für eine Steuerung ohne Positionierfunktionen

Positionierung über Kontakte (oder Remote-Kontakte):

Notwendige Einstellungen: *Konfiguration 30* = x40

Local Remote 412 = (Remote-) Kontakte

- ➔ Die Steuerung (Start, Stop, Zielpositionsumschaltung, etc.) erfolgt typischerweise über
 - Digitalkontakte.
 - Remote-Kontakte über Feldbus.
- ➔ Sollwerte ergeben sich über die Fahrsatztabelle. Typisch sind:
 - Referenz-Drehzahl / Referenz-Frequenz
 - Referenz-Zielposition

Bitte beachten Sie auch das Anwendungshandbuch „Positionierung“.

MCI (Motion Control Interface – Positionierung über Feldbus):

Notwendige Einstellungen: *Konfiguration 30* = x40

Local Remote 412 = 1 – Statemachine

- ➔ Die Steuerung (Start, Stop, Moduswechsel, etc.) erfolgt über [0x6040 Control word](#) (Steuerwort).
- ➔ Sollwerte ergeben sich über den ausgewählten [0x6060 Modes of Operation](#).

Typisch sind:

- Drehzahlsollwert über [0x6042 target velocity](#) (Zielgeschwindigkeit)
- Zielposition über [0x607A target position](#).

Die Verwendung des Motion Control Interface ist in dieser Anleitung in Kapitel 14.4 beschrieben.

4 Erste Inbetriebnahme

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

- Installation des Moduls Kapitel 5.1
- Überprüfen und Setzen des Abschlusswiderstandes Kapitel 6
- Einstellung der Baudrate Kapitel 7
- Einstellung der Knoten-Adresse Kapitel 8
- Auswahl der Geräte-Steuerung *Local/Remote 412* Kapitel 14
- Inbetriebnahme der Geräte-Funktionen über die SPS
 - Reaktion der SPS auf Boot-Up Nachricht oder Kapitel Guarding-Request/Response 11.7.2,
11.8
 - PDO Mapping Kapitel 12.2.19,
12.2.20,
12.2.21,
12.2.22
 - Fehlerreaktion Kapitel 10,
12.2.17,
12.5.1
 - Fehlerreset Kapitel 16.4,
11.11
 - SDO-Zugriff Kapitel 11.3
12.3
- Vorgabe Sollwert:
 - Drehzahlsollwert in drehzahlgeregelter Kon-Kapitel figuration x10, x11, x15, x16, x30, x60 14.3
 - Sollwert über MCI in Positions-Konfiguration Kapitel x40
 - Velocity Mode Kapitel 14.4.1
 - Profile Velocity Mode Kapitel 14.4.2
 - Profile Position Mode Kapitel 14.4.3
 - Homing Mode Kapitel 14.4.5
 - Interpolated Position Mode Kapitel 14.4.4
 - Cyclic Synchronous Position Mode Kapitel 14.4.6
 - Cyclic Synchronous Velocity Mode Kapitel 14.4.7
 - Table Travel record Mode Kapitel 14.4.8
 - Move Away from Limit Switch Kapitel 14.4.9
 - Modus-Wechsel Kapitel 12.5.12
- Diagnose: Kapitel 16
15

5 Montage/Demontage des Kommunikationsmoduls

5.1 Montage

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



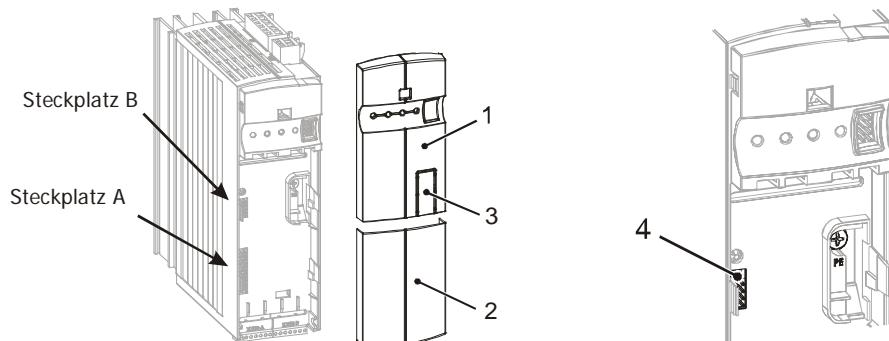
VORSICHT

Gefahr der Zerstörung des Frequenzumrichters und/oder des Kommunikationsmoduls

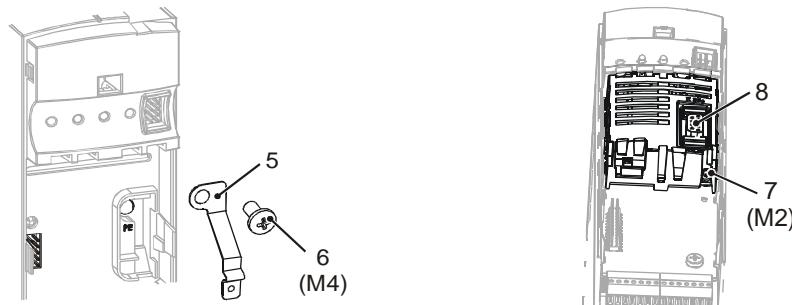
- Vor der Montage des Kommunikationsmoduls muss der Frequenzumrichter spannungsfrei geschaltet werden. Eine Montage unter Spannung ist nicht zulässig.
- Die auf der Rückseite sichtbare Leiterplatte darf nicht berührt werden, da Bauteile beschädigt werden können.

Arbeitsschritte:

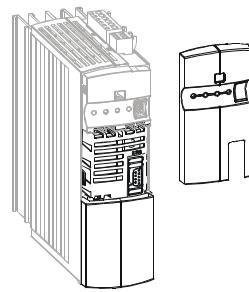
- Frequenzumrichter spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern!
- Entfernen Sie die Abdeckungen (1) und (2) des Frequenzumrichters. Steckplatz B (4) für das Kommunikationsmodul wird zugänglich.



- Montieren Sie die mitgelieferte PE-Feder (5) mit Hilfe der im Gerät vorhandenen M4-Schraube (6). Die Feder muss dabei mittig ausgerichtet sein.
- Stecken Sie das Kommunikationsmodul auf Steckplatz B (4) bis dieses hörbar einrastet.
- Verschrauben Sie das Kommunikationsmodul und die PE-Feder (5) mit der am Modul vorhandenen M2-Schraube (7).

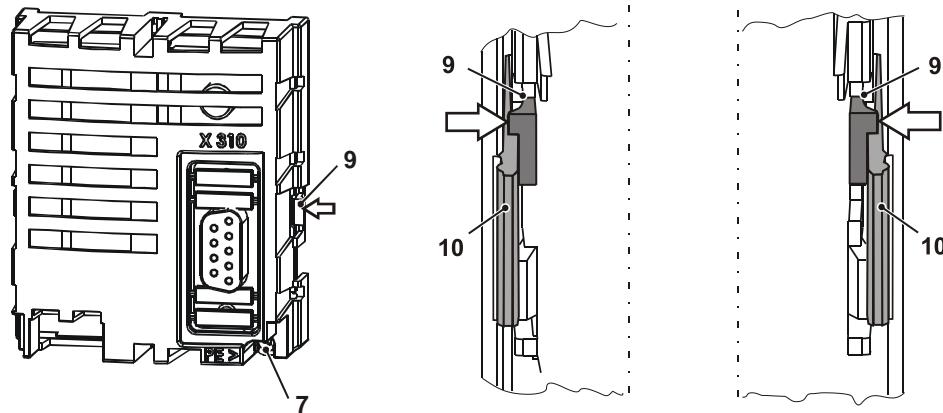


- Brechen Sie in der oberen Abdeckung (1) den vorgestanzten Durchbruch (3) für den Stecker X310 (8) aus.
- Montieren Sie die beiden Abdeckungen (1) und (2).



5.2 Demontage

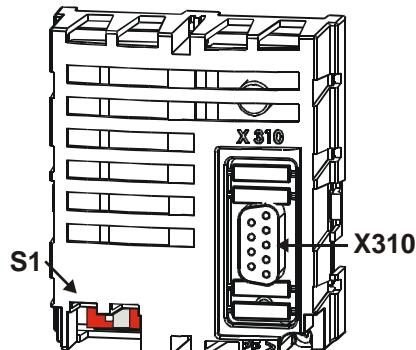
- Den Frequenzumrichter spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern!
- Entfernen Sie die Abdeckungen (1) und (2) des Frequenzumrichters.



- Lösen Sie die M2-Schraube (7) am Kommunikationsmodul.
- Ziehen Sie das Kommunikationsmodul vom Steckplatz B (4), indem Sie zuerst rechts und dann links die Rasthaken (9) des Moduls mit einem kleinen Schraubendreher aus dem Gehäuse des Frequenzumrichters entriegeln.
Die Rasthaken (9) befinden sich an der Stelle, wo die Rasthaken (10) für die obere Abdeckung (1) aus dem Gehäuse des Frequenzumrichters ragen.
 - Führen Sie dazu den Schraubendreher vorsichtig in den Spalt zwischen Modulgehäuse und Frequenzumrichter und drücken Sie den Rasthaken in Pfeilrichtung (\Rightarrow) nach innen. Wenn die rechte Seite entriegelt ist, ziehen Sie das Modul rechts etwas aus seiner Halterung und halten es fest.
 - Halten Sie das Modul rechts fest, während Sie den Rasthaken auf der linken Seite auf gleiche Weise entriegeln (\Rightarrow).
 - Ziehen Sie das Modul vorsichtig von seinem Steckplatz indem Sie abwechselnd an der rechten und an der linken Seite ziehen.
- Demontieren Sie die PE-Feder (5).
- Montieren Sie die beiden Abdeckungen (1) und (2).

6 Steckerbelegung/Busabschluss/Leitung

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



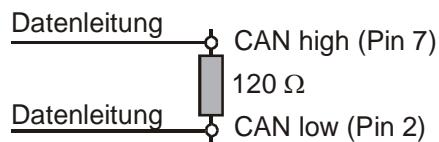
Der Busstecker **X310** (9-pol Sub-D) ist gemäß der DS102 Version 2.0 (Bus node, Option A) belegt.

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.



HINWEIS

Es muss unbedingt beachtet werden, 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. Der CAN Controllerstatus wird über den Istwertparameter **CAN-State 1291** angezeigt.

Busstecker X310		
Pin	Name	Funktion
Gehäuse	Schirm	verbunden mit PE
1	CAN_L	CAN-Low Bus-Schnittstelle, kurzschlussfest und funktionsisoliert, max. Strom 60 mA
2	CAN_L	CAN-Low Bus-Schnittstelle, kurzschlussfest und funktionsisoliert, max. Strom 60 mA
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 60 mA
8	CAN_H	CAN-High Bus-Schnittstelle, kurzschlussfest und funktionsisoliert, max. Strom 60 mA
9	-	Nicht anschließen.

Für die Busleitung verdrillte und geschirmte Leitung verwenden. Den Schirm als Gflechtschirm ausführen (**kein Folienschirm**).

HINWEIS

Den Leitungsschirm an beiden Enden flächig mit PE verbinden.

7 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



Das Ändern der Baudrate führt einen Reset des CANopen® Systems durch (NICHT einen Reset des Frequenzumrichters).

8 Einstellung Knotenadresse

Das CANopen® Protokoll unterstützt maximal 127 Knoten in einem Kommunikationsnetzwerk. Jeder Frequenzumrichter erhält für seine eindeutige Identifikation eine Knotennummer, 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	-1	127	-1



Die Werkseinstellung *CAN Knoten-Nummer 387 = -1* bedeutet, dass die CANopen® Schnittstelle **deaktiviert** ist.

Der Wert Null ist für den Parameter *CAN Knoten-Nummer 387* nicht zulässig und kann nicht eingestellt werden.



Die Änderung einer Knotennummer hat einen Neustart des CANopen®-Systems zur Folge (keinen Neustart des Frequenzumrichters).

9 Zuweisen des CANopen-Interfaces

Grundsätzlich wird eine CANopen®-Verbindung über das Kommunikationsmodul CM-CAN hergestellt. Alternativ kann für spezielle Anwendungen eine Verbindung über ein Erweiterungsmodul mit CAN-Anschluss über den Parameter **CAN Interface 276** hergestellt werden. Das Interface kann nur geändert werden, wenn die Parameter **Node-ID 900** des Systembus auf den Wert -1 (Minus 1) und **CAN Knoten Nummer 387** auf den Wert -1 (Minus 1) eingestellt sind.

CAN Interface 276	
Betriebsart	Funktion
1 - CM-CAN	CM-CAN wird für die CANopen-Verbindung genutzt. Werkseinstellung.
2 - EM-xxx	EM-xxx wird für die CANopen-Verbindung genutzt.



Nur wenn ein Erweiterungsmodul mit CAN Systembusschnittstelle installiert ist, kann der Parameter **CAN Interface 276** auf „2 – EM-xxx“ eingestellt werden.

Der Parameter **CAN Interface 276** ist auf „1 – CM-CAN“ eingestellt, auch wenn nur ein Erweiterungsmodul mit Systembusschnittstelle installiert ist. Um die CANopen®-Verbindung über das Erweiterungsmodul zu ermöglichen, muss der Parameter auf „2 – EM-xxx“ eingestellt werden.

Ist **CAN Interface 276** auf „2 – EM-xxx“ eingestellt, wird die Übertragungsgeschwindigkeit mit **CAN Baudrate 385** eingestellt. **Baud-Rate 903** (Systembus) wird deaktiviert, wenn **Node-ID 900** = -1 eingestellt ist. Dasselbe geschieht mit allen Parametern, die eine Funktion bei Verwendung des Systembus haben.

Ist **CAN Interface 276** auf „2 – EM-xxx“ eingestellt, kann parallel kein Systembus-Betrieb durchgeführt werden. Der Parameter **Node-ID 900** kann in dem Fall nicht abweichend von „-1“ eingestellt werden.

10 Betriebsverhalten bei Ausfall Busverbindung

Das Betriebsverhalten bei Ausfall der CANopen®-Busverbindung aufgrund der Fehler Bus-OFF, Guarding, Heartbeat, SYNC, RxPDO-Länge oder NMT state change (Verlassen des Betriebs NMT) ist parametrierbar. Das gewünschte Verhalten kann mit dem Parameter *Bus Stoerverhalten* **388** eingestellt werden.

Das funktionale Verhalten des Frequenzumrichters ist detailliert im Kapitel 12.5.1 „0x6007/0 Abort Connection option code“ beschrieben.

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

HINWEIS

Die Parametereinstellungen *Bus Stoerverhalten* **388** = 2...5 werden abhängig von Parameter *Local/Remote* **412** ausgewertet. Dies ist detailliert in Kapitel 12.5.1 „0x6007/0 Abort Connection option code“ beschrieben.

Der Parameter *Bus Stoerverhalten* **388** entspricht dem Geräteprofil-Objekt [0x6007/0 Abort Connection option code](#).

Das Stör- und Warnverhalten des Frequenzumrichters ist vielfältig zu parametrieren. Auftretende Fehler sind detailliert in Kapitel 16.4 „Fehlermeldungen“ beschrieben.

HINWEIS

Das Abziehen eines Steckers oder ein anderer Kontaktverlust kann nur durch eingestellte Timeout-Überwachungen sicher erkannt werden.

11 CANopen Überblick

CANopen® wird in einem großen Anwendungsbereich eingesetzt und bevorzugt als Kommunikationssystem für Positionieranwendungen genutzt. Der CANopen®-basierte Standard DS402 „drives and motion control“ (Antriebe und Positioniersteuerungen) beschreibt und definiert die erforderlichen Objekte und Funktionen für Positioniersteuerungen.

Der CANopen®-Standard DS301 beschreibt die grundlegenden Funktionen der Kommunikation. Dieses Kapitel gibt einen kurzen Überblick über die verschiedenen auf DS301 basierenden Funktionen. Detaillierte Informationen zur CAN Bitübertragungsschicht und zu den Funktionen des DS301 können in der entsprechenden Literatur (z. B. „Controller Area Network“ von Prof. Dr.-Ing. K. Etschberger) und in den von der Organisation CAN-in-Automation (www.can-cia.org) herausgegebenen Normen gefunden werden.

Jedes CANopen®-Gerät enthält eine Objektbibliothek mit allen unterstützten Objekten. Die Objekte können in zwei Hauptgruppen unterteilt werden – Kommunikationsobjekte und Anwendungsobjekte. Die Objekte werden durch ihren Index 0xnnnn (16 Bit) und Sub-index 0xnn (8 Bit) adressiert.

Die unterschiedlichen durch CANopen® definierten Funktionen (NMT, SDO, SYNC, PDO, Emergency) nutzen feste Bereiche für die Identifizierungsnummern (identifier). Diese Bereiche sind im Predefined Connection Set festgelegt. In der Voreinstellung nutzt jede Funktion eine Identifizierungsnummer (identifier) als Basisnummer plus der Knotennummer. Die Knotennummer wird im Parameter *CAN Knoten-Nummer 387* eingestellt.

11.1 Communication objects (Kommunikationsobjekte)

Die Kommunikationsobjekte liegen im Indexbereich 0x1nnn. Sie beschreiben das Kommunikationsverhalten eines CANopen®-Gerätes. Einige Kommunikationsobjekte beinhalten Geräteinformationen (z. B. Hersteller-Identifikationsnummer oder Frequenzumrichter-Seriennummer). Mit Hilfe der Kommunikationsobjekte werden die Anwendungsobjekte für die Gerätesteuerung auf die PDO-Nachrichten abgebildet.

11.2 Application objects (Anwendungsobjekte)

Die Anwendungsobjekte werden in zwei Gruppen eingeteilt. Der Indexbereich 0x2000 – 0x5FFF ist für herstellerspezifische Objekte und der Indexbereich 0x6nnn für spezifische Objekte der Geräteprofile reserviert. Die spezifischen Objekte der Geräteprofile 0x6nnn sind durch DS402 „drive and motion control“ (Antriebe und Positioniersteuerungen) definiert. Sie werden zur Steuerung von Gerätefunktionen genutzt (Start/Stopp, Geschwindigkeit, Positionierungsfunktionen).

11.3 Funktion SDO

Die SDO (Service Data Objects)-Nachrichten werden zum Lesen und Schreiben der Objekte in der Objektbibliothek genutzt. Objekte mit bis zu vier Datenbytes werden mit einer „expedited SDO“, die eine Anforderungs- und eine Antwortnachricht nutzt, übertragen. Der Zugriff auf Objekte mit mehr als vier Datenbytes wird über eine segmentierte Übertragung (segmented domain transfer) ausgeführt.

Die erforderlichen Nachrichten für das Lesen und Schreiben von Objekten mit „expedited“-Übertragung sind im Kapitel 12.3 „Manufacturer objects (0x2nnn) (Herstellerobjekte)“ detailliert beschrieben. Der Zugriff auf Kommunikations-, Hersteller- und geräteprofilspezifische Objekte mit bis zu vier Datenbytes wird in gleicher Weise ausgeführt. Der einzige Unterschied besteht in der Index- und Sub-Indexnummer.

Der Frequenzumrichter unterstützt eine Server SDO. Auf diese Server SDO wird durch die Client SDO auf der SPS-Seite zugegriffen.

Eine SDO-Nachricht hat immer eine sogenannte COB-ID gefolgt von 8 Datenbytes.

SDO-Nachricht:

COB-ID	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
	Command specifier (cs)	Index		Sub-index	Daten	Daten	Daten	Daten
	nn	LSB	MSB					

Voreingestellte Identifizierungsnummern (identifier):

TxSDO 0x600 (=1536) + Node-ID (Knotennummer)

RxSDO 0x580 (=1408) + Node-ID (Knotennummer)

Abhängig von der Transferrichtung und der Datenmenge werden unterschiedliche Command specifier verwendet.

Die Fehlercodes (Error Codes) von fehlgeschlagenen SDO-Zugriffen ist in Kapitel 11.3.3 aufgeführt.

11.3.1 Lese-Zugriff

Client → Server, Upload Request

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
0x600 + Node-ID	cs	index		sub- index	data	data	data	data
	0x40	LSB	MSB		00	00	00	00

Server → Client, Upload Response

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
0x580 + Node-ID	cs	index		sub- index	data	data	data	data
	0x4x	LSB	MSB		data01	data02	data03	data04

Die Anzahl der gültigen Datenbytes ist in der Antwort im Command specifier codiert.

Anzahl Datenbytes	1	2	3	4
Command specifier (cs)	0x4F	0x4B	0x47	0x43

Beispiele für SDO Parameter-Lesezugriffe sind in Kapitel 12.3.1.3 „Beispiele zum Lesen von Parametern“ beschrieben.

11.3.2 Schreibzugriff

Client → Server, Download Request

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
0x600 + Node-ID	cs	index		sub- index	data	data	data	data
	0x2x	LSB	MSB		data01	data02	data03	data04

Server → Client, Download Response

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
0x580 + Node-ID	cs	index		sub- index	data	data	data	data
	0x60	LSB	MSB		00	00	00	00

Die Anzahl der gültigen Datenbytes muss in der Anfrage im Command specifier codiert werden.

Anzahl Datenbytes	1	2	3	4
Command specifier	0x2F	0x2B	0x27	0x23

HINWEIS

Bei Parameter-Schreibzugriffen (Objekte 0x2nnn = index) wird über den Sub-Index die Auswahl zum Schreiben in EEPROM oder RAM definiert. Beachten Sie Kapitel 12.3.1 „Handhabung der Datensätze/zyklisches Schreiben“.

Beispiele für SDO Parameter-Schreibzugriffe sind in Kapitel 12.3.1.2 „Beispiele zum Schreiben von Parametern“ beschrieben.

11.3.3 Tabelle der Fehlercodes

Tritt beim Schreiben oder Lesen ein Fehler auf, antwortet das Server-SDO des Frequenzumrichters mit dem Abort-Telegramm. Darin wir der Index/Sub-index und ein Fehlercode zurückgemeldet.

Server → Client Abort SDO Transfer

COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
0x580 + Node-ID	cs	index		sub- index	abort code low		abort code high	
	0x80	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	00

Fehlercodes			
Abort-code high	Abort-code low	Beschreibung nach CANopen®	Produktspezifische Zuordnung
0x0504	0x0000	SDO protocol timed out	SDO Zugriff Time Out
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	Datensätze unterschiedlich.
0x0606	0x0000	Access failed due to a hardware error	EEPROM Error (Lesen/schreiben/checksum)
0x0607	0x0010	Datentyp does not match	Unterschiedliche Datentypen der Parameter.
0x0607	0x0012	Data type does not match or length of Service telegram too big	Unterschiedliche Datentypen der Parameter oder Telegrammlänge nicht korrekt.
0x0607	0x0013	Data type does not match or length of Service telegram too small	Unterschiedliche Datentypen der Parameter oder Telegrammlänge nicht korrekt.
0x0609	0x0011	Sub-index does not exist	Nicht vorhandener Datensatz.
0x0609	0x0030	Value range of parameter exceeded	Parameterwert zu groß oder zu klein.
0x0609	0x0031	Value of parameter written too high.	Parameterwert zu groß.
0x0609	0x0032	Value of parameter written too low.	Parameterwert zu klein.
0x0800	0x0020	Data cannot be transmitted or saved	Ungültiger Wert für die Operation.
0x0800	0x0021	Data cannot be transferred because of local control	Parameter kann nicht während des Betriebs geschrieben werden.

11.3.4 Segmented Transfer

Für Datenlängen > 4 Bytes wird der sogenannte Segmented Transfer verwendet, da der expedited Transfer nur Längen bis 4 Bytes unterstützt. Der Segmented Transfer wird für einige wenige Objekte und Parameter benötigt, die Strings beinhalten.

Im ersten „Initiate“ Telegramm wird die zu übertragende Anzahl von Nutzdaten in den folgenden Sequenztelegrammen definiert.

Anschließend folgen Telegramme mit 7 Byte Nutzdaten pro Telegramm bis die Anzahl der zu übertragenden Bytes erreicht wurde. Die Durchläufe dieser „Segment Telegramme“ werden durch ein Toggle-Bit im Command specifier zur besseren Unterscheidung in den Request und Response Telegrammen getrennt. Durch die Angabe eines „Continue“ Bits wird das letzte Telegramm kenntlich gemacht.

11.3.4.1 Lesen „Segmented Transfer“

Beim Lesen wird zuerst ein regulärer Lesezugriff über Command Specifier 0x40 ausgeführt. Durch die Antwort im Command Specifier 0x41, ist ersichtlich, dass ein Segmented Transfer für das Objekt verwendet werden muss. Die anschließenden Anfragen werden über Command Specifier 0x60 und 0x70 alternierend durchgeführt bis alle Datenbytes übertragen wurden. Im letzten Segment ist im Command specifier (Bits 1...3) die Anzahl der nicht verwendeten Datenbytes im letzten Segment verschlüsselt.

Die sich ergebenden Request- und Response Telegramme werden in den folgenden Sequenzen dargestellt. Ein Beispiel ist in Kapitel 12.3.1.5 beschrieben.

Die Command Specifier setzen sich wie folgt zusammen:

Initiate Upload Command Specifier:

Request:	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	ccs				0	0	0	0	0
Response:	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	SCS				0	n		e	s

Segment Upload Command Specifier:

Request:	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	CCS				t	0	0	0	0
Response:	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	SCS				t	n		c	

Abkürzung	Beschreibung	Werte
CCS	Client command Specifier	2 = Initiate upload request 3 = Upload segment request
SCS	Server command Specifier	2 = Initiate upload response 0 = Upload segment response
n	Nur gültig wenn e = 1 UND s = 1, sonst ist n = 0	Wenn gültig: Anzahl der Datenbytes, die keine Nutzdaten enthalten
e	Transfer type	0 = Normal (Segmented) Transfer 1 = Expedited Transfer (siehe Kapitel 11.3.1)
s	Size indicator	0 = Datensatzgröße wird angezeigt 1 = Datensatzgröße wird nicht angezeigt
t	Toggle bit, wird bei jedem Segmentwechsel gewechselt	0 = Erstes und ungerade Segmente 1 = Zweites und gerade Segmente
c	Continue bit, kennzeichnet folgende Segmente	0 = Es folgen weitere Segmente. 1 = Dies war das letzte Segment.

Es ergibt sich folgender Ablauf der Telegramme:

Initiate SDO Upload

	COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
Request	Client → Server	0x600 + Node-ID	cs	Index	Subidx		Daten		
Response	Server → Client	0x580 + Node-ID	0x40	LSB	MSB		00	00	00

	COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
Request	Client → Server	0x600 + Node-ID	cs		Daten				
Response	Server → Client	0x580 + Node-ID	0x60	00	00	00	00	00	00

Segment Upload, first and odd segments

	COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
Request	Client → Server	0x600 + Node-ID	cs		Daten				
Response	Server → Client	0x580 + Node-ID	0x00	LSB	...	...	...	...	MSB

Segment Upload, second and even segments

	COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
Request	Client → Server	0x600 + Node-ID	cs		Daten				
Response	Server → Client	0x580 + Node-ID	0x70	00	00	00	00	00	00

Segment Upload, last segment

	COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
Request	Client → Server	0x600 + Node-ID	cs		Daten				
Response	Server → Client	0x580 + Node-ID	0x60 oder 0x70	00	00	00	00	00	00

	COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
Request	Client → Server	0x600 + Node-ID	cs		Daten				

11.3.4.2 Schreiben „Segmented Transfer“

Das erste Telegramm zum Schreiben wird über Command Specifier 0x21 ausgeführt. Die Anzahl der angegebenen Bytes im Datenbereich beschreibt die Anzahl der zu übertragenden Bytes in den folgenden Segment-Transfers. Die anschließenden Telegramme werden über Command Specifier 0x00 und 0x10 alternierend gesteuert bis alle Datenbytes übertragen wurden. Im letzten Segment ist im Command specifier (Bits 1...3) die Anzahl der nicht verwendeten Datenbytes des letzten Segments verschlüsselt.

Die sich ergebenden Request- und Response Telegramme werden in den folgenden Sequenzen dargestellt.

Ein Beispiel ist in Kapitel 12.3.1.4 beschrieben.

Die Command Specifier setzen sich wie folgt zusammen:

Initiate Download Command Specifier:

Request:	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	CCS				0	n		e	s
Response:	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	SCS				0				

Download SDO Segment Command Specifier:

Request:	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	CCS				t	n			c
Response:	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	SCS				t	0	0	0	0

Abkürzung	Beschreibung	Werte
ccs	Client command Specifier	1 = Initiate download request 0 = Download sequence request
scs	Server command Specifier	3 = Initiate download request 1 = Download sequence response
n	Nur gültig wenn e = 1 UND s = 1, sonst ist n = 0	Wenn gültig: Anzahl der Datenbytes, die keine Nutzdaten enthalten
e	Transfer type	0 = Normal Transfer 1 = Expedited Transfer (siehe Kapitel 11.3.2)
s	Size indicator	0 = Datensatzgröße wird angezeigt 1 = Datensatzgröße wird nicht angezeigt
t	Toggle bit, wird bei jedem Segmentwechsel gewechselt	0 = Erstes und ungerade Segmente 1 = Zweites und gerade Segmente
c	Continue bit, kennzeichnet folgende Segmente	0 = Es folgen weitere Segmente. 1 = Dies war das letzte Segment.

Initiate SDO Upload

Request	COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
	Client → Server	0x600 + Node-ID	cs	Index	Subidx	Daten			
Response	Server → Client	0x580 + Node-ID	0x21	LSB	MSB		LSB	...	...
			cs	Index	Subidx	Daten			MSB

Segment Upload, first and odd segments

Request	COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
	Client → Server	0x600 + Node-ID	cs		Daten				
Response	Server → Client	0x580 + Node-ID	0x00	00	00	00	00	00	00
			cs		Daten				

Segment Upload, second and even segments

Request	COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7
	Client → Server	0x600 + Node-ID	cs		Daten				
Response	Server → Client	0x580 + Node-ID	0x10	00	00	00	00	00	00
			cs		Daten				

Segment Upload, last segment											
	COB-ID	0	1	2	3	4	5	6	7		
Request	Client → Server	0x600 + Node-ID	cs	Daten							
		0xnn	00	00	00	00	00	00	00		
Response	Server → Client	0x580 + Node-ID	cs	Daten							
		0x10 oder 0x20	LSB	...	...	...	...	...	MSB

11.4 Funktion PDO

Die PDO (Process Data Objects)-Nachrichten enthalten bis zu acht Bytes Prozessdaten. Mit Hilfe von Kommunikationsobjekten (Kommunikation/Mapping-Parameter) werden die Prozessdatenobjekte auf Rx/Tx-PDOs abgebildet. ACTIVE Cube Frequenzumrichter unterstützen drei RxPDOs (SPS → Frequenzumrichter) und drei TxPDOs (Frequenzumrichter → SPS).

Prozessdatenobjekte werden direkt mit Funktionen des Frequenzumrichters verknüpft.

PDO-Nachricht:

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
	Daten							

Die Anzahl der Bytes ist 1 ... 8 und hängt von den gemappten Objekten ab. Die Anordnung der Bytes erfolgt im Intel-Format.

Byte	0	1	2	3	4	5	
	16 Bit-Objekt		32 Bit-Objekt				
	LSB	MSB	LSB	...	...	MSB

Voreingestellte Identifizierungsnummern (identifier):

	Dezimal	Hexadezimal
TxPDO1	384 + Node-ID	0x180 + Node-ID
RxPDO1	512 + Node-ID	0x200 + Node-ID
TxPDO2	640 + Node-ID	0x280 + Node-ID
RxPDO2	798 + Node-ID	0x300 + Node-ID
TxPDO3	896 + Node-ID	0x380 + Node-ID
RxPDO3	1024 + Node-ID	0x400 + Node-ID
	Node-ID = Knotennummer	

11.5 Funktion Emergency (Fehlernachricht)

Tritt ein Kommunikationsfehler oder ein Fehler im Frequenzumrichter auf, sendet der Frequenzumrichter eine Fehlernachricht. Die Fehlernachricht enthält die relevanten Fehlerinformationen. Nach der Fehlerquittierung (Fehlerrücksetzen) wird eine Fehlernachricht mit auf null gesetzten Datenbytes gesendet.

COB-ID	Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
0x80 (=128)+ Node-ID	EEC	EEC	ER				MEC	MEC

EEC: Emergency Error Code nach DS301

ER: Emergency Register Code nach DS301

MEC: Hersteller Fehlermeldung (Manufacturer Error Code)

Die Hersteller Fehlermeldung („Manufacturer Error Code“) entspricht den Fehlercodes, die in der Betriebsanleitung und in dieser Dokumentation im Kapitel 16.4 „Fehlermeldungen“ beschrieben sind.

Zusätzliche Informationen sind in Kapitel 12.2.13 „0x1014/0 COB-ID Emergency Message (Ausnahmenachricht)“ beschrieben.

11.6 SYNC (synchrone Übertragung)

Die SYNC-Nachricht hat zwei Bedeutungen.

Die SYNC-Nachricht ist für eine synchrone Rx/TxPDO-Übertragung erforderlich. Die SYNC-Nachricht synchronisiert verschiedene Geräte um Daten des gleichen (definierten) Zeitpunktes zu übertragen. Sobald das SYNC-Telegramm empfangen wird, werden die Daten des Gerätes „eingefroren“ und über die folgenden Datentelegramme ausgetauscht.

Die RxPDO Telegramme werden gesammelt bis die SYNC-Nachricht empfangen wird. Mit dem Erhalt des SYNC-Telegramms werden die Daten intern zu den Anwendungsparametern übertragen.

TxPDOs, die für eine synchrone Übertragung definiert sind, senden die aktuellen Anwendungsdaten bei SYNC-Erhält.

Zusätzlich kann der SYNC Mechanismus verwendet werden, um die Betriebssysteme (OS) von verschiedenen Umrichtern zu synchronisieren. Dies ist vor allem bei der Nutzung des elektronischen Getriebes sinnvoll, um die Performance einer Anlage zu verbessern. Die Synchronisation der Betriebssysteme ist in Kapitel 11.10 beschrieben.

Die SYNC-Nachricht enthält keine Daten oder ein Byte Daten, die ignoriert werden. Die voreingestellte Identifizierungsnummer (identifier) ist 0x80 (=128).

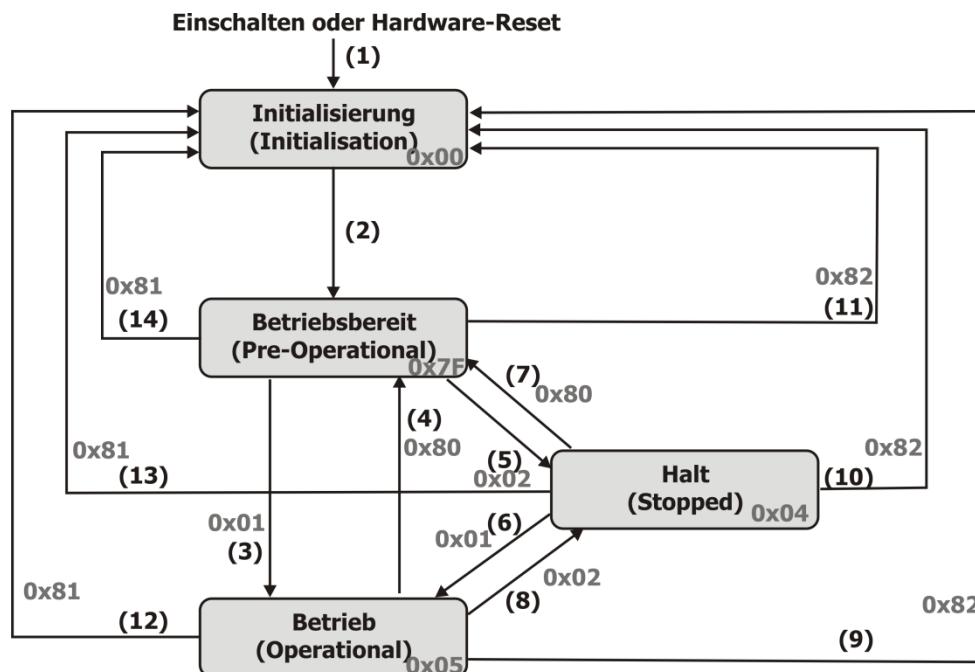
COB-ID	Byte 0
0x80 (=128)	SYNC

11.7 Funktionen NMT

Die Funktionen NMT beschreiben die NMT State machine und NMT Fehlersicherungsfunktionen. Die NMT State machine wird durch NMT-Befehle gesteuert. Die Fehlersicherungsfunktionen Guarding und Heartbeat werden durch zugehörige Kommunikationsobjekte gesetzt und durch spezielle Telegramme gesteuert.

Der NMT-Status wird über den Istwertparameter *Node-State 1290* angezeigt.

11.7.1 NMT State machine



Eine Änderung des NMT-Status kann auch durch eine Kommunikation (Bus-off, Guarding etc.) ausgelöst werden. Das Verhalten der NMT State machine in diesen Fällen ist im Kapitel 12.2.17 „0x1029/n Error Behavior (Verhalten im Fehlerfall)“ beschrieben.

Übergang	NMT-Befehl
(1)	Bei Einschalten wird der NMT-Status „Initialisierung“ selbstständig erreicht.
(2)	Der NMT-Status „Initialisierung“ wird verlassen → Der NMT Status „Betriebsbereit“ (Pre-Operational) wird selbstständig erreicht. Das Gerät sendet eine Boot-Up Nachricht.
(3)	Start Remote Node.
(4), (7)	Enter Pre-Operational
(5), (8)	Stop Remote Node.
(6)	Start Remote Node.
(9), (10), (11)	Reset Node. Kommunikationsobjekte 0x1nnn und Applikationsobjekte 0x6nnn werden zurückgesetzt.
(12), (13), (14)	Reset Communication. Kommunikationsobjekte 0x1nnn werden dabei zurückgesetzt.

Im Übergang (2) „Initialisierung“ → Betriebsbereit sendet das Gerät eine Boot-Up Nachricht.

11.7.2 Boot-Up Nachricht

Identifier	Byte
0x700 (=1792) + Node-ID	0

Die Boot-Up Nachricht wird automatisch gesendet wenn das Gerät eingeschaltet wurde oder ein Reset durchgeführt wurde (z.B. Fehler-Reset).

Wenn der Umrichter nach der SPS eingeschaltet wird, kann die SPS die Boot-Up Nachricht verwenden, um die Initialisierung zu beginnen. Die Boot-Up Nachricht signalisiert der SPS, dass der Umrichter bereit ist, mit der SPS zu kommunizieren. Ein NMT Telegramm „Reset Node“ oder „Reset Communication“ löst einen Reset der Kommunikation aus und endet mit einer Boot-Up Nachricht.

Bitte beachten Sie auch das Kapitel 11.8 „Guarding (Überwachung)“.

11.7.3 NMT Befehle

Identifier	Byte 0	Byte 1
	Befehl-Spezifikation	Node-ID
0	cs	id

id = 0

Befehl an **alle** Geräten

id = 1...0x7F = (127)

Befehl adressiert an Gerät mit Node-ID = id

cs: 1

Start Remote Node

2

Stop Remote Node

0x80 (=128)

Enter Pre-Operational

0x81 (=129)

Reset Node

0x82 (=130)

Reset Communication

NMT Status und aktive Kommunikationsobjekte

	Betriebsbereit (Pre-Operational)	Betrieb (Operational)	Halt (Stopped)
PDO		X	
SDO	X	X	
SYNC	X	X	
Emergency	X	X	
Node Steuerung + NMT Fehlersiche- rung *	X	X	X

* NMT-Befehle + Guarding-/Heartbeat-Funktion

11.8 Guarding (Überwachung)

Guarding Antwort:

Der Umrichter antwortet auf jede Guarding Anfrage (Guarding Request) der SPS. Dies wird von manchen SPS Geräten verwendet, um nach dem Starten nach Geräten zu suchen. Die Antwort erfolgt unabhängig von den eingestellten Werten der Objekte [0x100C/0 Guard Time](#) und [0x100D/0 Lifetime Factor](#).

Guarding aktivieren:

Das Guarding wird eingestellt, wenn die beiden Objekte [0x100C/0 Guard Time](#) und [0x100D/0 Lifetime Factor](#) ungleich Null sind. Die resultierende Überwachungszeit ist *Guard Time* \times *Lifetime Factor*. Nachdem die Objekte eingestellt wurden wird bei Empfang der ersten Überwachungs-Anforderung das Guarding aktiviert.

Guarding Verhalten im Fehlerfall:

Falls der Frequenzumrichter innerhalb der festgelegten Überwachungszeit keine Überwachungs-Anforderung empfängt, wird ein Überwachungsergebnis ausgelöst. Die Reaktion des Frequenzumrichters auf dieses Überwachungsergebnis wird durch die Objekte [0x6007 abort connection option code](#) und [0x1029 error behavior](#) festgelegt.

Ablauf von Guarding

Die SPS sendet ein Telegramm (RTR, Überwachungsanfrage) mit dem Identifier = 0x700 (=1792) + Node-ID (keine Datenbytes). Der Frequenzumrichter sendet eine Antwort mit demselben Identifier und einem Datenbyte. Das Datenbyte enthält ein Toggle-Bit und den NMT Status des Frequenzumrichters.

SPS:

Identifier

0x700 (=1792) + Node-ID RTR

Frequenzumrichter:

Identifier	Byte 0								
	NMT Status + Umschaltbit (toggle bit)								
0x700 + Node-ID	7	6	5	4	3	2	1	0	
	t	NMT Zustand							

t: Das Umschaltbit (toggle bit) ändert seinen Zustand bei jeder Übertragung (erste Übertragung: t = 0)

NMT Zustand:	0	Laden (Boot-Up)
	4	Halt (Stopped)
	5	Betrieb (Operational)
	0x7F (=127)	Betriebsbereit (Pre-Operational)

11.9 Heartbeat

Die Funktion Heartbeat nutzt die Producer/Consumer- (Erzeuger/Verbraucher-) Methode. Der Frequenzumrichter kann als Heartbeat-Consumer bis zu drei Heartbeat-Producer überwachen. Der Frequenzumrichter kann auch die Heartbeat-Nachricht senden (als Heartbeat-Producer).

Die Funktion Heartbeat-Consumer wird durch das Objekt [0x1016/n Consumer Heartbeat Time](#) gesetzt. Nach dem Setzen des Objektes beginnt die Überwachung der Heartbeat-Nachrichten mit dem Empfang der ersten Heartbeat-Nachricht.

Falls der Frequenzumrichter innerhalb der festgelegten Consumer-Heartbeatzeit keine Heartbeat-Nachricht vom Producer empfängt, wird ein Heartbeat-Ereignis ausgelöst. Die Reaktion auf dieses Heartbeat-Ereignis wird durch die Objekte [0x6007 abort connection option code](#) und [0x1029 error behavior](#) festgelegt.

Die Funktion Heartbeat-Producer wird durch die Objekte [0x1017 Producer Heartbeat Time](#) festgelegt. Falls Objekt [0x1017 Producer Heartbeat Time](#) auf ungleich Null gesetzt wird, sendet der Frequenzumrichter periodisch eine Heartbeat-Nachricht.

Heartbeat-Nachricht

Identifier	Byte 0							
	NMT Zustand							
0x700 (=1792) + Node-ID	7	6	5	4	3	2	1	0
r	NMT Zustand							

r: Reserviert (immer 0)

NMT Status:	0	Laden (Boot-Up)
	4	Halt (Stopped)
	5	Betrieb (Operational)
	127	Betriebsbereit (Pre-Operational)

11.10 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. Die Synchronisation wird verwendet, um **Phasen**verschiebungen der CPU's zwischen Master- und Slave-Geräten zu eliminieren, so dass Berechnungen zeitgleich durchgeführt werden. Beachten Sie, dass nur kleine CPU-Taktfrequenz-Abweichungen zwischen den Geräten (z.B. verschiedene CPU Quartz Taktfrequenzen) von $\pm 1\%$ kompensiert werden können. Die Synchronisationszeit muss eine natürliche Zahl als Vielfaches von 1 ms sein.

Synchronisation über CANopen®:

Wenn CANopen® ohne Systembus verwendet wird, kann die Synchronisation eingeschaltet werden. Die Synchronisation erfolgt über CANopen® SYNC Telegramme.

Synchronisation über Systembus:

Wenn CANopen® gleichzeitig mit Systembus verwendet wird, kann die Synchronisation entweder auf CANopen®, Systembus oder ausgeschaltet werden. Die Synchronisation erfolgt über Systembus SYNC Telegramme oder Systembus RxPDO Telegramme.

Hinweis: Wenn das Betriebssystem über CANopen® synchronisiert wird, muss der CANopen® Master die CANopen®-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.
99 - Aus	Das Betriebssystem wird nicht synchronisiert.

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

CANopen aktiv	Systembus aktiv	Synchronisation
Ja	Ja	→ Synchronisation über CANopen®
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 >0** und einem laufenden synchronen PDO erkannt.

Der Status „Synchronisation über Systembus aktiv“ wird über die Parametereinstellung **900 Systembus Node ID >0** erkannt. Zusätzlich muss Parameter **1180 Synchronisation** auf SYNC oder RxPDO eingestellt sein.

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

1453 OS SyncSource Act zeigt die aktive Synchronisationsquelle.

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

Bitte beachten Sie zur CANopen® Synchronisation auch die Objekte [0x1005 COB-ID SYNC object](#), [0x1006 Communication cycle period](#) und [0x1007 Synchronous window length](#).

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 Ok	1 = Synchronisation OS auf CANopen OK, 0 = Synchronisation OS auf CANopen nicht OK
848- CANopen SYNC time [us]	Stellt die Synchronisationszeit Zyklen dar. Sollte die eingestellte SYNC Zeit des Objekts 0x1006 zeigen.
849- CANopen SYNC position 1ms Task [us]	Stellt die Synchronisationszeit innerhalb 1 ms dar. Sollte mit minimalen Abweichungen konstant sein.

11.11 Fehler-Reset

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

- Bei Steuerung über Parameter *Local/Remote* **412** = 1- Statemachine:
Setzen Sie Bit 7 des Steuerworts 0x6040 Controlword = 0x0080. Bitte beachten Sie, dass je nach NMT-Zustand PDO und/oder SDO-Zugriffe vom Gerät nicht abgearbeitet werden. Ein NMT-Zustandswechsel nach „Pre-Operational“ oder „Operational“ kann notwendig sein.
Bitte beachten Sie Kapitel 11.7.
- über die Stop-Taste des Bedienfelds
Ein Reset über die STOP-Taste kann nur durchgeführt werden, wenn Parameter *Local/Remote* **412** eine Steuerung über das Bedienfeld zulässt.
- über den Parameter *Fehlerquittierung* **103**, dem ein Logiksignal oder ein Digital-eingang zugewiesen ist.
Ein Reset über ein Digitalsignal kann nur durchgeführt werden, wenn Parameter *Local/Remote* **412** dies zulässt oder bei physikalischen Eingängen ein Eingang mit dem Zusatz (Hardware) ausgewählt wird.



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

12 Objekte

Die verfügbaren Objekte sind mit Index und Sub-index gekennzeichnet und müssen über diese Identifizierung adressiert werden.

12.1 Tabellarische Objektübersicht

Die Objekte sind in den folgenden Tabellen aufgelistet. Die untenstehenden Festlegungen werden angewendet:

Zugriffsart			
Read Only (Nur Lesen)	Die SPS darf nur Daten vom ACU lesen.		
Read/Write (Lesen/Schreiben)	Der SPS wird unbeschränkter Zugriff (Lesen und Schreiben) auf die Daten des ACU gewährt.		
Datentyp			
Unsigned32	32 Bit-Wert:	0...2 ³² -1 0...0xFFFF FFFF	
Unsigned16	16 Bit-Wert:	0...2 ¹⁶ -1 0...0x FFFF	(0...65535)
Unsigned8	8 Bit-Wert:	0...2 ⁸ -1 0...0xFF	(0...255)
Integer32	Signed 32 Bit-Wert:	-2 ³¹ ...2 ³¹ -1 0x8000 0000...0x7FFF FFFF	
Integer16	Signed 16 Bit-Wert:	-2 ¹⁵ ...2 ¹⁵ -1 0x8000...0x7FFF	(-32768...32767)
Integer8	Signed 8 Bit-Wert:	-2 ⁷ ...2 ⁷ -1 0x80...0x7F	(-128...127)
Visible string	String bis 99 Zeichen lang. Übertragung über Segmented Transfer.		
PDO Mapping			
Nein	Dieses Objekt kann nicht für den Austausch von PDO genutzt werden. Nur SDO sind anwendbar.		
Tx	Dieses Objekt kann als PDO vom ACU übertragen werden.		
Rx	Dieses Objekt kann als PDO zum ACU übertragen werden.		



„Highest Sub-index supported“ (höchster unterstützter Sub-index) weist den maximalen Sub-index aus, der von dem Objekt unterstützt wird.

12.1.1 Kommunikationsobjekte (communication objects)

Index	Sub-index	Bezeichnung	SDO Zugriff	Datentyp	PDO-Mapping
0x1000	0	Device type	Read Only	Unsigned32	Nein
0x1001	0	Error register	Read Only	Unsigned8	Nein
0x1005	0	COB-ID SYNC object	Read/Write	Unsigned32	Nein
0x1006	0	Communication cycle period	Read/Write	Unsigned32	Nein
0x1007	0	Synchronous window length	Read/Write	Unsigned32	Nein
0x1008	0	Manufacturer device name	Read Only	Visible string	Nein
0x1009	0	Manufacturer hardware version	Read Only	Visible string	Nein
0x100A	0	Manufacturer software version	Read Only	Visible string	Nein
0x100C	0	Guard time	Read/Write	Unsigned16	Nein
0x100D	0	Life time factor	Read/Write	Unsigned8	Nein
0x1010	0	Store parameters			
	0	Highest Sub-index supported	Read Only	Unsigned8	Nein
	1	Save all parameters	Read/Write	Unsigned32	Nein
	2	Save communication parameters	Read/Write	Unsigned32	Nein
	3	Save application parameters	Read/Write	Unsigned32	Nein

Index	Sub-index	Bezeichnung	SDO Zugriff	Datentyp	PDO-Mapping
<u>0x1011</u>		Restore default parameters			
<u>0x1011</u>	0	Highest Sub-index supported	Read Only	Unsigned8	Nein
	1	Restore all default parameters	Read/Write	Unsigned32	Nein
	2	Restore communication default parameters	Read/Write	Unsigned32	Nein
	3	Restore application default parameters	Read/Write	Unsigned32	Nein
<u>0x1014</u>	0	COB-ID emergency object	Read/Write	Unsigned32	Nein
<u>0x1016</u>		Consumer heartbeat time			
<u>0x1016</u>	0	Highest Sub-index supported	Read Only	Unsigned8	Nein
	1	Consumer heartbeat time 1	Read/Write	Unsigned32	Nein
	2	Consumer heartbeat time 2	Read/Write	Unsigned32	Nein
	3	Consumer heartbeat time 3	Read/Write	Unsigned32	Nein
<u>0x1017</u>	0	Producer heartbeat time	Read/Write	Unsigned16	Nein
<u>0x1018</u>		Identity object			
<u>0x1018</u>	0	Highest Sub-index supported	Read Only	Unsigned8	Nein
	1	Vendor ID	Read Only	Unsigned32	Nein
	2	Product code	Read Only	Unsigned32	Nein
	3	Revision number	Read Only	Unsigned32	Nein
	4	Serial number	Read Only	Unsigned32	Nein
<u>0x1029</u>	0	Error behavior	Read Only	Unsigned8	Nein
<u>0x1029</u>	1	Communication error	Read/Write	Unsigned8	Nein
	0	Server SDO parameter	Read Only	Unsigned8	
	1	COB-ID Rx	Read Only	Unsigned32	Nein
<u>0x1200</u>	2	COB-ID Tx	Read Only	Unsigned32	Nein
<u>0x1400</u>		RxPDO1 communication parameter			
<u>0x1400</u>	0	Highest Sub-index supported	Read Only	Unsigned8	Nein
	1	COB-ID	Read/Write	Unsigned32	Nein
	2	Transmission type	Read/Write	Unsigned8	Nein
	3	Inhibit time		Unsigned16	Nein
	4	-	-	-	Nein
	5	Event time	Read/Write	Unsigned16	Nein
<u>0x1401</u>		RxPDO2 communication parameter			
<u>0x1401</u>	0	Highest Sub-index supported	Read Only	Unsigned8	Nein
	1	COB-ID	Read/Write	Unsigned32	Nein
	2	Transmission type	Read/Write	Unsigned8	Nein
	3	Inhibit time		Unsigned16	Nein
	4	-	-	-	Nein
	5	Event time	Read/Write	Unsigned16	Nein
<u>0x1402</u>		RxPDO3 communication parameter			
<u>0x1402</u>	0	Highest Sub-index supported	Read Only	Unsigned8	Nein
	1	COB-ID	Read/Write	Unsigned32	Nein
	2	Transmission type	Read/Write	Unsigned8	Nein
	3	Inhibit time		Unsigned16	Nein
	4	-	-	-	Nein
	5	Event time	Read/Write	Unsigned16	Nein
<u>0x1600</u>		RxPDO1 mapping parameter			
<u>0x1600</u>	0	No. of mapped objects	Read/Write	Unsigned8	Nein
	1	1. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	2	2. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	3	3. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	4	4. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	5	5. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	6	6. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	7	7. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein

Index	Sub-index	Bezeichnung	SDO Zugriff	Datentyp	PDO-Mapping
0x1601	RxPDO2 mapping parameter				
	0	No. of mapped objects	Read/Write	Unsigned8	Nein
	1	1. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	2	2. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	3	3. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	4	4. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	5	5. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	6	6. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	7	7. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
0x1602	RxPDO2 mapping parameter				
	0	No. of mapped objects	Read/Write	Unsigned8	Nein
	1	1. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	2	2. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	3	3. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	4	4. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	5	5. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	6	6. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	7	7. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
0x1800	TxPDO1 communication parameter				
	0	Highest Sub-index supported	Read Only	Unsigned8	Nein
	1	COB-ID	Read/Write	Unsigned32	Nein
	2	Transmission type	Read/Write	Unsigned8	Nein
	3	Inhibit time		Unsigned16	Nein
	4	-	-	-	Nein
	5	Event time	Read/Write	Unsigned16	Nein
0x1801	TxPDO2 communication parameter				
	0	Highest Sub-index supported	Read Only	Unsigned8	Nein
	1	COB-ID	Read/Write	Unsigned32	Nein
	2	Transmission type	Read/Write	Unsigned8	Nein
	3	Inhibit time		Unsigned16	Nein
	4	-	-	-	Nein
	5	Event time	Read/Write	Unsigned16	Nein
0x1802	TxPDO3 communication parameter				
	0	Highest Sub-index supported	Read Only	Unsigned8	Nein
	1	COB-ID	Read/Write	Unsigned32	Nein
	2	Transmission type	Read/Write	Unsigned8	Nein
	3	Inhibit time		Unsigned16	Nein
	4	-	-	-	Nein
	5	Event time	Read/Write	Unsigned16	Nein
0x1A00	TxPDO1 mapping parameter				
	0	No. of mapped objects	Read/Write	Unsigned8	Nein
	1	1. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	2	2. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	3	3. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	4	4. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	5	5. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	6	6. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	7	7. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	8	8. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
0x1A01	TxPDO2 mapping parameter				
	0	No. of mapped objects	Read/Write	Unsigned8	Nein
	1	1. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	2	2. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	3	3. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	4	4. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	5	5. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	6	6. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	7	7. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	8	8. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein

Index	Sub-index	Bezeichnung	SDO Zugriff	Datentyp	PDO-Mapping
0x1A02		TxPDO3 mapping parameter			
	0	No. of mapped objects	Read/Write	Unsigned8	Nein
	1	1. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	2	2. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	3	3. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	4	4. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	5	5. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	6	6. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	7	7. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein
	8	8. mapped obj.	Read/write	Unsigned32	Nein

12.1.2 Herstellerobjekte (manufacturer objects)

Index	Sub-index	Bezeichnung	SDO Zu-griff	Datentyp	PDO-Map-ping	Factory setting	Min...Max	Zugeh. Param.
0x2nnn	0, 1, ... 9	Herstellerspezifisch, Direkter Zugriff auf Frequenzumrichter-Parameter, Lese/Schreibzugriff nur für SDO Übertragung						
		Bitte beachten Sie Kapitel	12.3.1 „Handhabung der Datensätze/zyklisches Schreiben“ und 11.3.2 „Schreibzugriff“					
0x3000	0	Sync Jitter	Read/write	Unsigned16	Nein			
0x3001	0	Digital In actual values	Read only	Unsigned16	Tx	-	-	-
0x3002	0	Digital Out actual values	Read only	Unsigned16	Tx	-	-	-
0x3003	0	Digital Out set values	Read/write	Unsigned16	Rx	0	0...0x1F	
0x3004	0	Boolean Mux	Read only	Unsigned16	Tx	-	-	-
0x3005	0	Boolean Demux	Read/write	Unsigned16	Rx	0	0...0xFFFF	-
0x3006	0	Percentage set value	Read/write	Unsigned16	Rx	0	0x8AD0...0x7530	-
0x3007	0	Percentage actual value 1	Read only	Unsigned16	Tx	-	-	-
0x3008	0	Percentage actual value 2	Read only	Unsigned16	Tx	-	-	-
0x3011	0	Act. value Word 1	Read only	Unsigned16	Rx	-	-	-
0x3012	0	Act. value Word 2	Read only	Unsigned16	Rx	-	-	-
0x3021	0	Act. value Long 1	Read only	Unsigned32	Rx	-	-	-
0x3022	0	Act. value Long 2	Read only	Unsigned32	Rx	-	-	-
0x3111	0	Ref. value Word 1	Read/write	Unsigned16	Tx	0	0...0xFFFF	-
0x3112	0	Ref. value Word 2	Read/write	Unsigned16	Tx	0	0...0xFFFF	-
0x3121	0	Ref. value Long 1	Read/write	Unsigned32	Tx	0	0...0xFFFF.FFFF	-
0x3122	0	Ref. value Long 2	Read/write	Unsigned32	Tx	0	0...0xFFFF.FFFF	-
0x5F10		Gear factor ^{g)}						
	0	Highest sub-index supported	Read only	Unsigned8	No	-	-	-
	1	Numerator	Read/write	Integer16	Rx	1	1...0x7FFF	p.1123
	2	Denominator	Read/write	Unsigned16	Rx	1	1...0xFFFF	p.1124
	3	Resync on Change	Read/write	Integer16	No	1	0...1	p.1142
0x5F11		Phasing 1 ^{g)}						
	0	Highest sub-index supported	Read only	Unsigned8	No	-	-	-
	1	Offset	Read/write	Integer32	No	0x0001.0000	0x8000.0001	p.1125 DS1 ... 0x7FFF.FFFF
	2	Speed	Read/write	Unsigned32	No	0x0005.0000	1...0x7FFF.FFFF	p.1126 DS1
	3	Acceleration	Read/write	Unsigned32	No	0x0005.0000	1...0x7FFF.FFFF	p.1127 DS1

Index	Sub-index	Bezeichnung	SDO Zugriff	Datentyp	PDO-Mapping	Factory setting	Min...Max	Zugeh. Param.
<u>0x5F12</u> Phasing 2 ^{g)}								
0x5F13	0	Highest sub-index supported	Read only	Unsigned8	No	-	-	-
	1	Offset	Read/write	Integer32	No	0x0001.0000 ... 0x7FFF.FFFF	0x8000.0001 ... 0x7FFF.FFFF	p.1125 DS2
	2	Speed	Read/write	Unsigned32	No	0x0005.0000 ... 0x7FFF.FFFF	1... 0x7FFF.FFFF	p.1126 DS2
	3	Acceleration	Read/write	Unsigned32	No	0x0005.0000 ... 0x7FFF.FFFF	1... 0x7FFF.FFFF	p.1127 DS2
<u>0x5F13</u> Phasing 3 ^{g)}								
0x5F14	0	Highest sub-index supported	Read only	Unsigned8	No	-	-	-
	1	Offset	Read/write	Integer32	No	0x0001.0000 ... 0x7FFF.FFFF	0x8000.0001 ... 0x7FFF.FFFF	p.1125 DS3
	2	Speed	Read/write	Unsigned32	No	0x0005.0000 ... 0x7FFF.FFFF	1... 0x7FFF.FFFF	p.1126 DS3
	3	Acceleration	Read/write	Unsigned32	No	0x0005.0000 ... 0x7FFF.FFFF	1... 0x7FFF.FFFF	p.1127 DS3
<u>0x5F14</u> Phasing 4 ^{g)}								
0x5F15	0	Highest sub-index supported	Read only	Unsigned8	No	-	-	-
	1	Offset	Read/write	Integer32	No	0x0001.0000 ... 0x7FFF.FFFF	0x8000.0001 ... 0x7FFF.FFFF	p.1125 DS4
	2	Speed	Read/write	Unsigned32	No	0x0005.0000 ... 0x7FFF.FFFF	1... 0x7FFF.FFFF	p.1126 DS4
	3	Acceleration	Read/write	Unsigned32	No	0x0005.0000 ... 0x7FFF.FFFF	1... 0x7FFF.FFFF	p.1127 DS4
<u>0x5F15</u>	0	In Gear Threshold	Read/write	Unsigned32	No	0	0... 0x7FFF.FFFF	p.1168
<u>0x5F16</u>	0	In Gear Time	Read/write	Unsigned16	No	10	1...0xFFFF	p.1169
<u>0x5F17</u> Position Controller v) u) h) i) p) l) g)								
0x5F17	0	Highest sub-index supported	Read only	Unsigned8	No	-	-	-
	1	Time Constant [ms]	Read/write	Integer32	No	10,00	1,00...300,00	p.1104
	2	Limitation	Read/write	Unsigned32	No	327680	0... 0x7FFF.FFFF	p.1118
<u>0x5F18</u>	0	Master Synchronization Offset ^{g)}	Read/write	Integer32	No	0	0x8000.0001 ... 0x7FFF.FFFF	p.1284
<u>0x5FF0</u>	0	Active motion block ^{t)}	Read only	Unsigned8	Tx	-	-	-
<u>0x5FF1</u>	0	Motion block to resume ⁱ⁾	Read only	Unsigned8	Tx	-	-	-

v) Velocity Mode: Dieses Objekt wird nur im „Velocity mode [min^{-1}]“ (Geschwindigkeitsmodus) verwendet.

u) Profile Velocity Mode: Dieses Objekt wird nur im „Profile Velocity mode [u/s]“ (Geschwindigkeitsmodus) verwendet.

h) Homing Mode: Dieses Objekt wird nur im „Homing mode“ (Referenzfahrt-Modus) verwendet.

i) Interpolated Position Mode only: Dieses Objekt wird nur im „Interpolated Position mode“ verwendet.

p) Profile Position Mode: Dieses Objekt wird nur im „Profile Position mode“ (Positioniermodus) verwendet.

g) Electronic gear: slave Mode: Dieses Objekt wird nur im elektronischen Getriebe verwendet.

t) Table travel record Mode: Dieses Objekt wird nur im „Table travel record mode“ (Fahrtsatztabelle-Modus) verwendet.

12.1.3 Gerätprofil-Objekte (device profile objects)

Index	Sub-Index	Name	SDO Zugriff	Datentyp	PDO-mapping	Factory setting	Min...Max	Zugeh. Param.
0x6007	0	Abort connection option code	Read/write	Integer16	No	1	-2...3	p.388
0x603F	0	Error code	Read only	Unsigned16	No	-	-	-
0x6040	0	controlword	Read/write	Unsigned16	Rx	-	-	p.410
0x6041	0	statusword	Read/only	Unsigned16	Tx	-	-	p.411
0x6042	0	Target velocity ^{v)}	Read/write	Interger16	Rx	0	-32768...32767	-
0x6043	0	Target velocity demand	Read only	Integer16	Tx	-	-	-
0x6044	0	Control effort	Read only	Integer16	Tx	-	-	-
0x6046	Velocity min max							
	0	Highest sub-index supported	Read only	Unsigned8	No	-	-	-
	1	Velocity min amount	Read/write	Unsigned32	No	0	0...32767	p.418
	2	Velocity max amount	Read/write	Unsigned32	No	32767	0...32767	p.419
0x6048	Velocity acceleration ^{v)}							
	0	Highest sub-index supported	Read only	Unsigned8	No			
	1	Delta speed	Read/write	Unsigned32	No	150	1...32767	p.420 & p.422
	2	Delta time	Read/write	Unsigned16	No	1	1...65535	
0x6049	Velocity deceleration ^{v)}							
	0	Highest sub-index supported	Read only	Unsigned8	No	-	-	-
	1	Delta speed	Read/write	Unsigned32	No	150	1...32767	p.421 & p.423
	2	Delta time	Read/write	Unsigned16	No	1	1...65535	
0x604A	Velocity quick stop ^{v)}							
	0	Highest sub-index supported	Read only	Unsigned8	No	-	-	-
	1	Delta speed	Read/write	Unsigned32	No	150	1...32767	p.424 & p.425
	2	Delta time	Read/write	Unsigned16	No	1	1...65535	
0x6060	0	Modes of operation	Write only	Integer8	Rx	2	-3...9	-
0x6061	0	Modes of operation display	Read only	Integer8	Tx	2	-	-
0x6064	0	Position actual value	Read only	Integer32	Tx	-	0x8000.0001 ... 0x7FFF.FFFF	p.1108

Index	Sub-Index	Name	SDO Zugriff	Datentyp	PDO-mapping	Factory setting	Min...Max	Zugeh. Param.
0x6065	0	Following error window	Read/write	Unsigned32	No	0xFFFF.FFFF	0...0xFFFF.FFFF	p.1105
0x6066	0	Following error time out	Read/write	Unsigned16	No	10	0...65535	p.1119
0x6067	0	Position window	Read/write	Unsigned32	No	0xFFFF.FFFF	0...0xFFFF.FFFF	p.1165
0x6068	0	Position window time	Read/write	Unsigned16	No	10	0...65535	p.1166
0x606C	0	Velocity Actual value ^{u)}	Read	Integer32	Tx			-
0x606D	0	Velocity Window ^{u)}	Read/write	Unsigned16	No	1000	0...65535	p.1276
0x606E	0	Velocity Window Time ^{u)}	Read/write	Unsigned16	No	0	0...65535	p.1277
0x606F	0	Velocity Threshold ^{u)}	Read/write	Unsigned16	No	100	0...65535	p.1278
0x6070	0	Velocity Threshold Time ^{u)}	Read/write	Unsigned16	No	0	0...65535	p.1279
0x6071	0	Target torque	Read/write	Integer16	Rx			-
0x6077	0	Torque actual value	Read only	Integer16	Tx			p.224
0x6078	0	Current actual value	Read only	Integer16	Tx			p.214
0x6079	0	DClk circuit voltage	Read only	Integer32	Tx			p.222
0x607A	0	Target position ^{p)sv)}	Read/write	Integer32	Rx	0	0x8000.0001 ... 0x7FFF.FFFF	p.1202
0x607C	0	Home offset ^{h)}	Read/write	Integer32	No	0	0x8000.0001 ... 0x7FFF.FFFF	p.1131
0x6081	0	Profile velocity ^{p) i) u)}	Read/write	Unsigned32	Rx	0x0005.0000	1...0x7FFF.FFFF	
0x6083	0	Profile acceleration ^{p) i) u)}	Read/write	Unsigned32	Rx	0x0005.0000	1...0x7FFF.FFFF	
0x6084	0	Profile deceleration ^{p) i) u)}	Read/write	Unsigned32	Rx	0x0005.0000	1...0x7FFF.FFFF	
0x6085	0	Quick stop deceleration ^{h) i) p) t) u)}	Read/write	Unsigned32	No	0x000A.0000	1...0x7FFF.FFFF	p.1179
0x6086	0	Motion profile type ^{u)}	Read/write	Integer16	No	3	0...3	-
0x6091	Gear ratio							
	0	Highest sub-index supported	Read only	Unsigned8	No	-	-	-
	1	Motor revolutions	Read/write	Unsigned32	No	1	1...65535	p.1116
	2	(Driving) Shaft revolutions	Read/write	Unsigned32	No	1	1...65535	p.1117
0x6092	Feed constant							
	0	Highest sub-index supported	Read only	Unsigned8	No	-	-	-
	1	Feed	Read/write	Unsigned32	No	0x0001.0000	1...0x7FFF.FFFF	p.1115
	2	(Driving) Shaft revolutions	Read/write	Unsigned32	No	1	1	

Index	Sub-Index	Name	SDO Zugriff	Datentyp	PDO-mapping	Factory setting	Min...Max	Zugeh. Param.
0x6098	0	Homing method ^{h)}	Read/write	Integer8	No	0	0...35	p.1130
0x6099		Homing speeds ^{h)}						
	0	Highest sub-index supported	Read only	Unsigned8	No	-	-	-
	1	Speed during search for switch	Read/write	Unsigned32	No	0x0005.0000	1...0x7FFF.FFFF	p.1132
	2	Speed during search for zero	Read/write	Unsigned32	No	0x0002.0000	1...0x7FFF.FFFF	p.1133
0x609A	0	Homing acceleration ^{h)}	Read/write	Unsigned32	No	0x0005.0000	1...0x7FFF.FFFF	p.1134
0x60C1		Interpolation data record ⁱ⁾						
	0	Highest sub-index supported	Read only	Unsigned8	No	-	-	-
	1	Interpolation data record 1	Read/write	Integer32	Rx	0	0x8000.0001 ... 0x7FFF.FFFF	
0x60F4	0	Following error actual value	Read only	Integer32	Tx			p.1109
0x60F8	0	Max Slippage ^{u)}	Read/write	Integer32	No	0		p. 1275
0x60FF	0	Target velocity ^{u)sv)}	Read/write	Integer32	Rx			

v) Velocity Mode: Dieses Objekt wird im „Velocity mode [min⁻¹]“ (Geschwindigkeitsmodus) verwendet.

u) Profile Velocity Mode: Dieses Objekt wird im „Profile Velocity mode [u/s]“ (Geschwindigkeitsmodus) verwendet.

h) Homing Mode: Dieses Objekt wird im „Homing mode“ (Referenzfahrt-Modus) verwendet.

i) Interpolated Position Mode: Dieses Objekt wird im „Interpolated Position mode“ verwendet.

p) Profile Position Mode: Dieses Objekt wird im „Profile Position mode“ (Positioniermodus) verwendet.

t) Table travel record Mode: Dieses Objekt wird im „Table travel record mode“ (Fahrtsatztabelle-Modus) verwendet.

l) Move away from limit switch Mode: Dieses Objekt wird in der Betriebsart „Move away from limit switch“ (Endschalter freifahren) verwendet.

sp) Cyclic Sync Position mode: Dieses Objekt wird im „Cyclic Synchronous Position mode“ verwendet.

sv) Cyclic Sync Velocity mode: Dieses Objekt wird im „Cyclic Synchronous Velocity mode“ verwendet.

Die Modi „Homing“, „Interpolated Position“, „Profile Position“, „Profile Velocity“, „Table travel record“, „Move away from limit switch“, „Electronic gear: switch“, „Cyclic Sync Position“ und „Cyclic Sync Velocity“ benötigen eine positionierfähige Konfiguration. Beachten Sie Kapitel 14.4 „Konfigurationen mit Positioniersteuerung“.



Die Darstellungen von CANopen®-Objekten und Parametern können unterschiedlich sein (siehe die jeweilige Objektbeschreibung).

HINWEIS

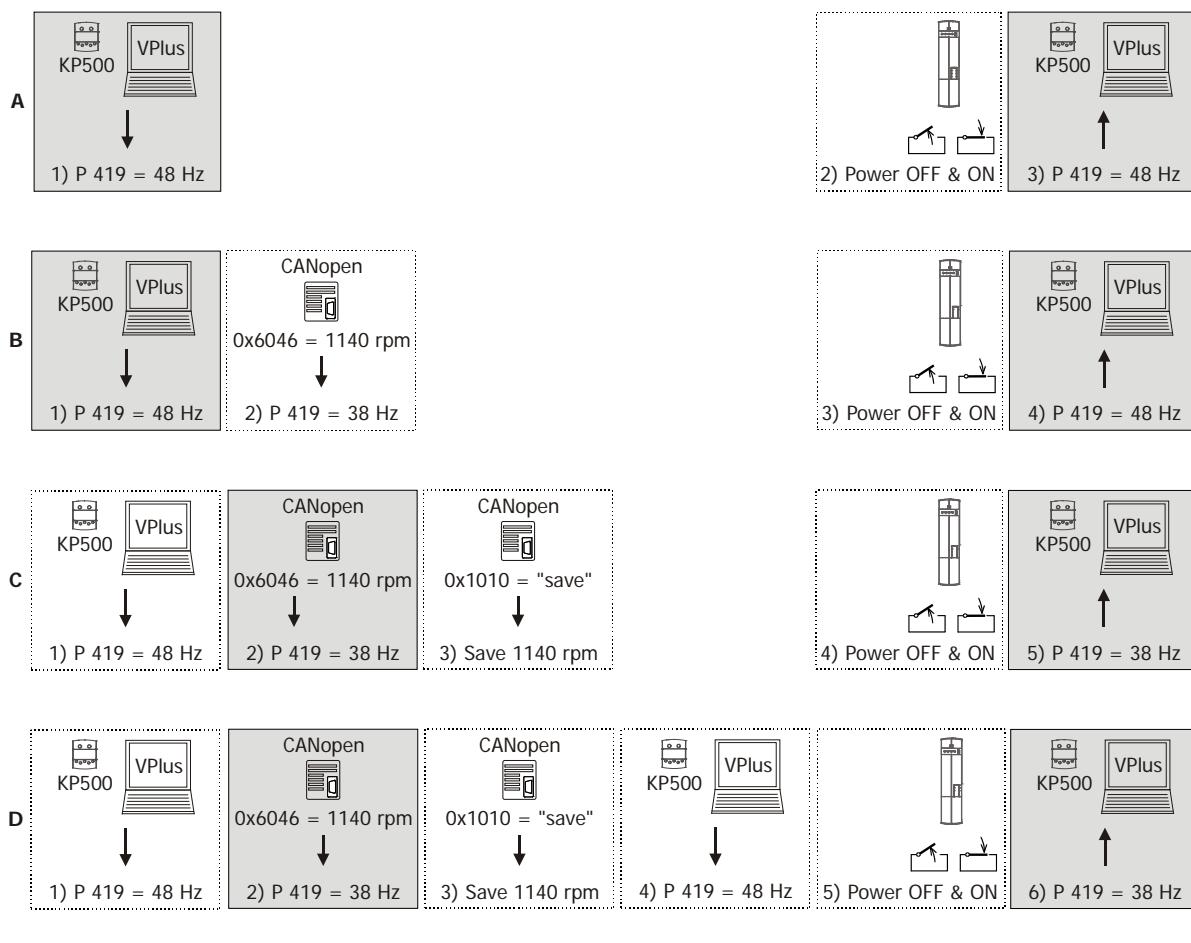
Einige der oben aufgelisteten CANopen® DS402-Objekte haben entsprechende Frequenzumrichter-Parameter.

Diese Objekte werden besonders gehandhabt. Wird eines dieser CANopen® DS402-Objekte von SDO gefolgt von einem Save-Befehl (siehe Objekt [0x1010](#)) geschrieben, wird der Wert in den nichtflüchtigen Speicher geschrieben. Nach dem Einschalten des Frequenzumrichters werden diese CANopen® DS402-Objekte erneut gespeichert und deren Werte überschreiben die Werte der Frequenzumrichter-Parameter.

Dieses Verfahren muss vorsichtig eingesetzt werden. Falls ein CANopen® DS402-Objekt geschrieben und gespeichert worden ist und danach der entsprechende Parameter, beispielsweise über VPlus oder die Bedieneinheit KP500, eingestellt wurde, wird dieser Parameterwert beim nächsten Einschalten mit dem über den Save-Befehl gespeicherten Wert überschrieben.

Wirkung des Save-Befehls (Objekt [0x1010](#))

(Beispiele für die Abfolge von Parametereinträgen und Objekteinträgen)



- A** Ein Parameterwert wird über KP500 oder VPlus eingestellt. Kein Save-Befehl.
- 1) Einstellen von *Maximale Frequenz 419* = 48 Hz am KP500 oder in VPlus.
 - 2) Versorgungsspannung AUS und EIN.
 - 3) Der Wert vom KP500/VPlus ist aktiv (48 Hz).
- B** Kein Save-Befehl. Der Wert des CANopen®-Objektes wird überschrieben.
- 1) Einstellen von *Maximale Frequenz 419* = 48 Hz am KP500 oder in VPlus.
 - 2) Einstellen des CANopen®-Objektes [0x6046](#) = 1140 rpm* (entspricht 38 Hz).
 - 3) Versorgungsspannung AUS und EIN.
 - 4) Der Wert des CANopen®-Objektes wird mit dem Parameterwert vom KP500/VPlus überschrieben. Der Wert vom KP500/VPlus ist aktiv (48 Hz).
- C** Save-Befehl. Der Wert des CANopen®-Objektes wird gespeichert.
- 1) Einstellen von *Maximale Frequenz 419* = 48 Hz am KP500 oder in VPlus.
 - 2) Einstellen des CANopen®-Objektes [0x6046](#) = 1140 rpm* (entspricht 38 Hz).
 - 3) Save-Befehl über das CANopen®-Objekt [0x1010](#).
 - 4) Versorgungsspannung AUS und EIN.
 - 5) Der Wert des CANopen®-Objektes [0x6046](#) ist aktiv (38 Hz).
- D** Save-Befehl. Der Wert des CANopen®-Objektes wird gespeichert, auch wenn der zugehörige Parameterwert nach dem Save-Befehl geändert wurde.
- 1) Einstellen von *Maximale Frequenz 419* = 48 Hz am KP500 oder in VPlus.
 - 2) Einstellen des CANopen®-Objektes [0x6046](#) = 1140 rpm* (entspricht 38 Hz).
 - 3) Save-Befehl über das CANopen®-Objekt [0x1010](#).
 - 4) Einstellen von *Maximale Frequenz 419* = 48 Hz am KP500 oder in VPlus.
 - 5) Versorgungsspannung AUS und EIN.
 - 6) Der Parameterwert wird mit dem Wert des CANopen®-Objektes [0x6046](#) überschrieben. Der Wert des CANopen®-Objektes [0x6046](#) ist aktiv (38 Hz).

* Interne Umrechnung in einen Frequenzwert unter Berücksichtigung von *Polpaarzahl 373*. In diesem Beispiel hat die Polpaarzahl den Wert 2 (vierpolige Maschine).

HINWEIS

Einige Frequenzumrichter-Parameter, die aus CANopen®-Objekten berechnet werden, erfordern die Eingabe der Polpaarzahl, z. B. zur Berechnung der Beschleunigungs- oder Verzögerungsparameter. Diese Berechnungen nutzen die Polpaarzahl aus Datensatz 1. Falls die Polpaarzahlen in den Datensätzen unterschiedlich sind, ist das Ergebnis der Berechnung möglicherweise nicht plausibel für den Anwender. Daher wird empfohlen, die Frequenzumrichter-Parameter über den SDO-Kanal mit den Objekten [0x2nnn](#) (Hersteller) zu schreiben und nicht die CANopen®-Objekte zu nutzen. Dadurch werden Inkonsistenzen vermieden.

Auf CANopen®-Objekte mit entsprechenden Frequenzumrichter-Parametern ist in dieser Anleitung hingewiesen.

12.2 Kommunikationsobjekte (0x1nnn)

Die Kommunikationsobjekte 0x1nnn enthalten alle Parameters für die Kommunikation.



Zur einfacheren Handhabung sind die Objekte in jedem Abschnitt tabellarisch zusammengefasst. Die Tabelle enthält zusätzlich farbliche Markierungen.

Orange Farbe	= Read Only object
Grüne Farbe	= Read and Write object
Blaue Farbe	= Write only object

Genutzte Abkürzungen

Zugriff:	Zugriff (Access type)
r/w:	Lesen/Schreiben (Read/Write)
ro:	Nur Lesen (Read only)
wo:	Nur Schreiben (Write only)
Map:	Mapping
Def.-Val:	Voreingestellter Wert (Default)

Die Beispiele zeigen einige typische Datentelegramme, die mit einem CAN Analyse Tool beobachtet oder genutzt werden können. Die Reihenfolge in den Beispielen entspricht der des Standard CANopen® Format: niedrigstes Byte links, höchstes Byte rechts.



Die Überschriften sind im Format *Index/Subindex Objektname* dargestellt.

12.2.1 0x1000/0 Device Type (Gerätetyp)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1000	0	Device Type	Unsigned 32	ro	No	0

Die Geräteidentifikation erfolgt beim Start des Netzwerkes. Die Angabe zum Gerätetyp (device Type) und zur Funktionalität (Type) werden von den CANopen®-Normen vorgeschrieben.

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“ (Antriebe und Positioniersteuerungen) wird als Gerätiprofil-Nummer 402 dargestellt. Die weiteren Angaben spezifizieren die Gerätefunktionalität des Frequenzumrichters.

Device Profile Number	= 402	drives and motion control
Type	= 42	servo drive
Mode bits	= 0	unused



Bis einschließlich Firmware 5.2.0 ist „Type“ abhängig von der Einstellung des Parameters Konfiguration 30.

Eine Konfiguration mit Positioniersteuerung (motion control) in den Einstellungen des Parameters Konfiguration **30** = x40 setzt Type auf 42 „servo drive“.

Andere Konfigurationen setzen Type auf 41 „frequency converter“.

Ab Firmware 5.3.0 wird „Type“ auf „42“ (Servo drive) gesetzt.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	00 10	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	00 10	00	92 01 42 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

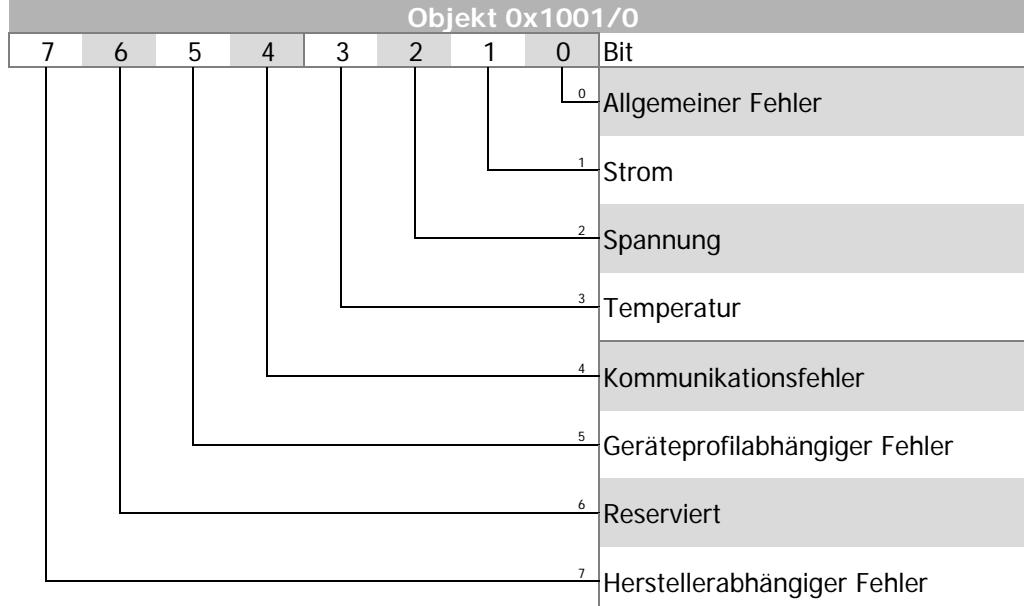
12.2.2 0x1001/0 Error Register (Fehlerregister)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1001	0	Error Register	Unsigned 8	ro	No	0

Das Objekt 0x1001/0 ist das Fehlerregister für interne Fehler des Frequenzumrichters. Der Status „fehlerfrei“ (0x1001/0 = 0) oder „Fehler liegt an“ (0x1001/0 ≠ 0) wird angezeigt.

Detaillierte Information zum Gerätefehler können über VPlus über Parameter *Aktueller Fehler* **259** und über CANopen über Parameter **260** ausgelesen werden (siehe Kapitel 16.4 „Fehlermeldungen“).

Des Weiteren kann im Fehlerfall die SPS über die Emergency Message (siehe Kapitel 11.5 „Funktion Emergency (Fehlernachricht)“ und 12.5.2 „0x603F/0 Error code (Fehlercode)“ detaillierte Informationen auswerten.



Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	01 10	00	00 00 00 00
Antwort	581	4F	01 10	00	00 01 41 00

CB: Control byte SI: Sub Index

12.2.3 0x1005/0 COB-ID SYNC Message (SYNC-Nachricht)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1005	0	COB-ID SYNC Message	Unsigned 32	r/w	No	0

Das Objekt 0x1005 *COB-ID SYNC message* definiert die Identifizierungsnummer (Identifier) für die SYNC-Nachricht so wie ein CANopen®-Gerät SYNC erzeugt.

Der voreingestellte Wert für dieses Objekt ist 128 (Identifier = 128, SYNC-Nachricht wird nicht erzeugt).

Objekt 0x1005/0				
Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 11 ... 28	Bit 0 ... 10
X	gen	frame	0	11 Bit CAN-ID

Bit 31: X = don't care (beliebig)

Bit 30: 0 = SYNC-Nachricht nicht erzeugt
1 = SYNC-Nachricht erzeugt

Bit 29: 0 = 11 Bit ID
1 = 29 Bit ID **NICHT ZULÄSSIG**

Bit 0 ... 10: 11 Bit CAN-ID

Beispiel:	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	05 10	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	05 10	00	80 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	05 10	00	81 00 00 00
Antwort	581	60	05 10	00	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index

12.2.4 0x1006/0 Communication Cycle Period (Kommunikationszyklus)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1006	0	Communication Cycle Period	Unsigned 32	r/w	No	0

Die *communication cycle period* ist der zeitliche Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden SYNC-Nachrichten. Die SYNC-Nachricht wird vom Frequenzumrichter zur Synchronisierung der Positioniersteuerung (motion control) mit der SYNC-Nachricht verwendet. Dies ist in der Betriebsart für interpolierte Positionen besonders wichtig.

Der Wert für *communication cycle period* wird in Vielfachen von Millisekunden angegeben. Werte bis 20000 (20 ms) sind erlaubt.

Die Synchronisation des Umrichters auf einen externen Takt erfolgt unter der Bedingung, dass mindestens ein RxPDO oder TxPDO als synchrones Objekt definiert und aktiv ist. Die Definition für die TxPDO/RxPDO Objekte kann über Objekte [0x1400](#) / [0x1800](#) geändert werden.

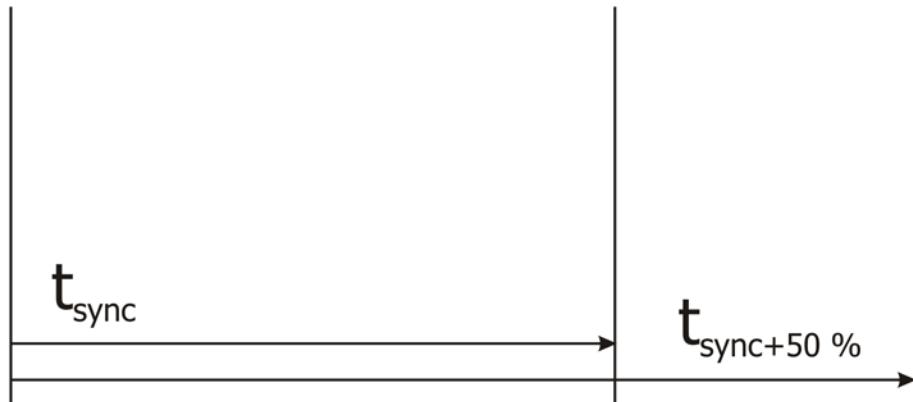


Der Frequenzumrichter kann SYNC nur in Vielfachen von Millisekunden verarbeiten. Aus diesem Grund sind die erlaubten Werte für das Objekt 0x1006/0 *communication cycle period* Vielfache von Millisekunden.

Zum Beispiel: 0x1006/0 = 4000 = 4 ms

Wenn *communication cycle period* nicht gesetzt ist (0x1006/0 = 0), misst der Frequenzumrichter den zeitlichen Abstand zwischen den SYNC-Nachrichten über die ersten 11 Nachrichten. Bitte beachten Sie, dass die Überwachungsfunktion in Einstellung „0“ deaktiviert ist. Die Messung wird alleinig für eine interne Verwendung innerhalb des Frequenzumrichters verwendet. Die Zeit darf sich nach der Messung nicht mehr ändern.

A



B



Der zeitliche Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden SYNC-Nachrichten wird überwacht.

Ist das Objekt 0x1006/0 *communication cycle period* auf einen Wert ungleich Null gesetzt, wird bei Überschreiten der über 0x1006/0 definierte Zeit um mehr als 50% ein Kommunikationsfehler ausgelöst.

Nach SYNC-Telegramm „A“ muss SYNC-Telegramm „B“ spätestens nach der abgelaufenen SYNC Zeit + 50 % erhalten sein.

Ist das Objekt 0x1006/0 *communication cycle period* nicht gesetzt (auf Null gesetzt), ist die Überwachungsfunktion nicht aktiv.

Beispiel:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	06 10	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	06 10	00	00 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	06 10	00	A0 0F 00 00
Antwort	581	60	06 10	00	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.2.5 0x1007/0 Synchronous window length (Zeitfenster)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1007	0	Synchronous window length	Unsigned 32	r/w	No	See Text

Synchronous window length ist der Zeitraum nach einer SYNC-Nachricht in welchem der Frequenzumrichter bereit zum Aktualisieren der Daten von empfangenen PDOs und zu sendenden PDOs ist.

Ist eine dieser Aktionen innerhalb der festgelegten Zeit nicht möglich, wird eine Ausnahmemeldung (emergency message) gesendet und alle verbleibenden synchronen PDOs bis zur nächsten SYNC-Nachricht zurückgestellt.

Der Wert von *communication cycle period* wird in Vielfachen von Millisekunden angegeben.

Zum Beispiel: 0x1007/0 = 2000 = 2 ms



Ist das Objekt 0x1007/0 *synchronous window length* nicht gesetzt (auf Null gesetzt), ist die Überwachungsfunktion nicht aktiv.

Um unnötige Buslast zu vermeiden, wird die Ausnahmemeldung nur einmal gesendet. Die nächste Ausnahmemeldung wird innerhalb *synchronous window length* und erneutem Überschreiten von *synchronous window length* nach erfolgreicher Abarbeitung aller synchronen PDOs gesendet.

Beispiel:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	07 10	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	07 10	00	00 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	07 10	00	D0 07 00 00
Antwort	581	60	07 10	00	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.2.6 0x1008/0 Manufacturer Device Name (Hersteller-Gerätebezeichnung)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1008	0	Manufacturer Device name	Visible string	ro	No	See Text

Die Gerätebezeichnung wird als eine Anzahl von ASCII-Zeichen angegeben.

Beispiel: „ACTIVE CUBE“

Das Objekt 0x1008/0 unterstützt den segmentierten SDO Transfer („segmented SDO transfer“). Beachten Sie für Erläuterungen und Beispiele Kapitel 11.3.4.1 und 12.3.1.5.

12.2.7 0x1009/0 Manufacturer Hardware Version (Hersteller-Hardwareversion)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1009	0	Manufacturer Hardware version	Visible string	ro	No	See Text

Die Geräteversion wird als eine Anzahl von ASCII-Zeichen angegeben.

Beispiel: „ACU 400 512 344“

Das Objekt 0x1009/0 unterstützt den segmentierten SDO Transfer („segmented SDO transfer“). Beachten Sie für Erläuterungen und Beispiele Kapitel 11.3.4.1 und 12.3.1.5.

12.2.8 0x100A/0 Manufacturer Software Version (Hersteller-Softwareversion)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x100A	0	Manufacturer Software version	Visible string	ro	No	See Text

Die Softwareversion wird als eine Anzahl von ASCII-Zeichen angezeigt.

Beispiel: „5.4.0“

Das Objekt 0x100A/0 unterstützt den segmentierten SDO Transfer („segmented SDO transfer“). Beachten Sie für Erläuterungen und Beispiele Kapitel 11.3.4.1 und 12.3.1.5.

12.2.9 0x100C/0 Guard Time (Ansprechüberwachungszeit)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x100C	0	Guard time	Unsigned 16	r/w	No	0

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 Einstellung *guard time* = 0 deaktiviert die Überwachungsfunktion „Guarding“. Wird die Ansprechüberwachungszeit überschritten, reagiert der Knoten entsprechend der Einstellung von Objekt [0x6007 abort connection option code](#).

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	0C 10	00	00 00
Antwort	581	4B	0C 10	00	00 00
Schreibzugriff	601	2B	0C 10	00	D0 07
Antwort	581	60	0C 10	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.2.10 0x100D/0 Lifetime Factor (Guard Time-Multiplikator)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x100D	0	Lifetime factor	Unsigned 8	r/w	No	0

Das Objekt *Lifetime Factor* ist der Multiplikator für *guard time*. Die Einstellung *Lifetime Factor* = 0 deaktiviert die Überwachungsfunktion „Guarding“.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	0D 10	00	00
Antwort	581	4F	0D 10	00	00
Schreibzugriff	601	2F	0D 10	00	05
Antwort	581	60	0D 10	00	00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.2.11 0x1010/n Store Parameters (Parameter speichern)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1010	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	3
	1	Alle Parameter speichern.	Unsigned32	r/w	No	See text
	2	Kommunikationsparameter speichern.	Unsigned32	r/w	No	See text
	3	Anwendungsparameter speichern.	Unsigned32	r/w	No	See text

Mit dem Objekt 0x1010/n können Parameter-/Objekteinstellungen in den nichtflüchtigen Speicher geschrieben werden. Dieses Objekt unterstützt drei Subindizes mit verschiedenen Funktionen.

Schreiben von „save“ in 0x1010/3 speichert alle Anwendungsparameter ([0x6nnn](#)) im nichtflüchtigen Speicher.

Spezifikation zum Schreiben des „save“-Befehls

LSB			MSB
“s”	“a”	“v”	“e”
0x73	0x61	0x76	0x65



Das Schreiben von anderen Werten als „save“ führt zum Abbruch von SDO. Der Speicherbefehl wird nicht ausgeführt.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	10 10	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	10 10	01	01 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	10 10	01	73 61 76 65
Antwort	581	60	10 10	01	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.2.12 0x1011/n Restore default Parameters (Parametervoreinstellungen rückspeichern)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1011	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	3
	1	Alle Parameter rückspeichern.	Unsigned32	r/w	No	See text
	2	Kommunikationsparameter rückspeichern.	Unsigned32	r/w	No	See text
	3	Anwendungsparameter rückspeichern.	Unsigned32	r/w	No	See text

Mit dem Objekt 0x1011/n können Parameter/Objekte auf die voreingestellten Werte zurückgesetzt werden. Dieses Objekt unterstützt drei Subindizes mit unterschiedlichen Funktionen.

Schreiben von „load“ in 0x1011/3 speichert alle Anwendungsparameter zurück ([0x6nnn](#)).

Spezifikation zum Schreiben des „load“-Befehls

LSB			MSB
“I”	“o”	“a”	“d”
0x6C	0x6F	0x61	0x64



Das Schreiben von anderen Werten als „load“ führt zum Abbruch von SDO. Der Befehl „Restore default parameters“ (Parametervoreinstellungen rückspeichern) wird nicht ausgeführt.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	11 10	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	11 10	01	01 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	11 10	01	6C 6F 61 64
Antwort	581	60	11 10	01	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.2.13 0x1014/0 COB-ID Emergency Message (Ausnahmenachricht)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1014	0	COB-ID Emergency Message	Unsigned32	r/w	No	See text

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

Der voreingestellte Wert des Identifiers ist 128 + Node-ID (gültig)

Objekt 0x1014/0				
Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 11 ... 28	Bit 0 ... 10
valid	0	frame	0	11 Bit CAN-ID

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

Bit 29: 0 = 11 Bit ID
 1 = 29 Bit ID **NICHT ZULÄSSIG**

Bit 0 ... 10: 11 Bit CAN-ID

Die Ausnahmenachricht (Emergency Message) wird mit der Emergency Message COB-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 kodiert:

Ausnahmefehler (Emergency Message)		
Byte	Inhalt	
0	Low-Byte Fehlercode	(0x603F)
1	High-Byte Fehlercode	(0x603F)
2	Fehlerregister	(0x1001)
3	0	
4	0	
5	0	
6	Low-Byte, interner Fehlercode	
7	High-Byte, interner Fehlercode	

Die Bytes 0, 1 und 2 sind innerhalb des Emergency-Objekts fest definiert. Die Bytes 6 und 7 werden in Anlehnung an die Spezifikation produktsspezifisch genutzt.

Beispiel:	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	14 10	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	14 10	00	81 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	14 10	00	81 00 00 00
Antwort	581	60	14 10	00	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.2.14 0x1016/n Consumer Heartbeat Time (Zeitüberwachung)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1016	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	3
	1	Consumer Heartbeat Time 1	Unsigned32	r/w	No	See text
	2	Consumer Heartbeat Time 2	Unsigned32	r/w	No	See text
	3	Consumer Heartbeat Time 3	Unsigned32	r/w	No	See text

Mit dem Objekt 0x1016/n können (gesteuert über die Subindizes 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, reagiert der überwachende Knoten wie im Objekt [0x6007 abort connection option code](#) eingestellt.

Wert von consumer heartbeat time		
Bit 24 bis Bit 31	Bit 16 bis Bit 23	Bits 0 bis Bit 15
nicht genutzt	Node ID	Heartbeat Time

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	16 10	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	16 10	01	02 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	16 10	01	20 00 03 00
Antwort	581	60	16 10	01	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.2.15 0x1017/0 Producer Heartbeat Time (Zeitüberwachung für Senden)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1017	0	Producer Heartbeat Time	Unsigned16	r/w	No	0 ms

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.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	17 10	00	00 00
Antwort	581	4B	17 10	00	00 00
Schreibzugriff	601	23	17 10	00	20 00
Antwort	581	60	17 10	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.2.16 0x1018/n Identity Object (Gerätehersteller und Gerät)

Das Objekt *identity* gibt Auskunft über den Gerätehersteller und das Gerät.

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1018	0	Highest Sub-index supported	Unsigned8	ro	No	4
	1	Vendor ID (Hersteller)	Unsigned32	ro	No	See text
	2	Product code (Typenbezeichnung)	Unsigned32	ro	No	See text
	3	Revision number (Änderungsstufe)	Unsigned32	ro	No	See text
	4	Serial number (Seriennummer)	Unsigned32	ro	No	See text

Die „Vendor ID“ „**0xD5**“ verweist auf den Hersteller **Bonfiglioli Vectron GmbH**. Diese „Vendor ID“ wird von der CANopen®-Nutzerorganisation „CAN in Automation“ (CiA) in Erlangen (www.can-cia.org) zugewiesen.

Product code: zeigt die Typenbezeichnung des Frequenzumrichters.

Revision number: zeigt die Änderungsstufe vom CANopen®-Systems des Frequenzumrichters.

Serial number: zeigt die Seriennummer des Frequenzumrichters.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	18 10	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	18 10	01	05 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.2.17 0x1029/n Error Behavior (Verhalten im Fehlerfall)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1029	0	Highest Sub-index supported	Unsigned8	ro	No	1
	1	Communication error (Kommunikationsfehler)	Unsigned8	r/w	No	0

Das Objekt *Error Behavior* definiert das Verhalten der NMT Statemachine bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers (BusOff, Guarding, Heartbeat, SYNC, RxPDO-length).

Wert | **Funktion**

0	Wechsel zum NMT-Zustand „Pre-Operational“ (betriebsbereit, Voreinstellung), nur wenn gerade im NMT-Zustand „Operational“ (Betrieb)
1	Keine Änderung des NMT-Zustands.
2	Wechsel zum NMT-Zustand „Stopped“.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	29 10	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	29 10	01	05 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.2.18 0x1200/n SDO Server Parameter

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1200	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	2
	1	COB-ID client → server (Rx)	Unsigned32	ro	No	See text
	2	COB-ID server → client (Tx)	Unsigned32	ro	No	See text

Das Objekt 0x1200 legt die SDO-Serverparameter fest. Die Werte sind nur lesbar und entsprechend den Geräteknotenadressen vordefiniert.

COB-ID client → server (Rx) = 1536 + Knotenadresse

COB-ID server → client (Tx) = 1408 + Knotenadresse

Objekt 0x1200/1, 2				
Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 11 ... 28	Bit 0 ... 10
valid	0	frame	0	11 Bit CAN-ID

Bit 31: **0** = SDO vorhanden/gültig

Bit 29: **0** = 11 Bit ID

Bit 0 ... 10: 11 Bit CAN-ID

Beispiel:	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	00 12	02	00 00 00 00
Antwort	581	43	00 12	02	81 05 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.2.19 0x1400/n, 0x1401/n, 0x1402/n RxPDO Communication Parameter

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1400	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	2
0x1401						
0x1402	1	COB ID	Unsigned32	rw	No	See text
	2	Transmission type	Unsigned8	rw	No	See text
	3	Inhibit time	Unsigned16	rw	No	See text
	4	-	-	-	-	-
	5	Event time	Unsigned16	rw	No	See text

RxPDO-Kommunikationsparameter:

0x1400/n RxPDO1 COB-ID Default value: 0x200 (=512) + Node ID

COB-ID Default value: 0x300 (=768) + Node ID

COB-ID Default value: 0x400 (=1024) + Node ID

Diese Kommunikationsparameter definieren die COB-ID und den Übertragungstyp (Transmission type), der von den RxPDOs genutzt wird. Für die RxPDOs werden nur die Subindizes 1,2 und 5 genutzt. Die Voreinstellung für die genutzten COB-ID ist abhängig von der Node ID und kann geändert werden. Der voreingestellte Wert für den Übertragungstyp (Transmission type) ist 255 (ereignisgesteuert) und kann ebenfalls geändert werden (siehe Tabelle).

Objekt 0x1400/0x1401/0x1402 COB-ID				
Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 11 ... 28	Bit 0 ... 10
valid	0	frame	0	11 Bit CAN-ID

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

Bit 29: 0 = 11 Bit ID
 1 = 29 Bit ID **NICHT ZULÄSSIG**

Bit 0 ... 10: 11 Bit CAN-ID

RxPDO1 Werkseinstellung = gültig
RxPDO2/3 Werkseinstellung = nicht gültig

Objekt 0x1400/0x1401/0x1402 transmission type (Übertragungsart)		
Wert	Bedeutung	Beschreibung
0	synchron	RxPDO-Daten bei jedem SYNC aktualisieren.
1 ... 240	synchron	RxPDO-Daten bei jedem SYNC aktualisieren.
241 ... 254	reserviert	Wert nicht zulässig.
252	synchron/RTR	Wert nicht zulässig.
253	asynchron/RTR	Wert nicht zulässig.
254	asynchron	Ereignisgesteuert (herstellerspezifisch)
255	asynchron	Ereignisgesteuert (profilspezifisch), voreingestellter Wert

Die Werte 254 & 255 werden identisch gehandhabt. Aktualisieren der RxPDO-Daten bei jedem Rx.

Inhibit time:

Die inhibit time ist für RxPDO ohne Funktion. Eingegebene Werte bleiben ohne Funktion.

Event time:

Die Event time wird als Überwachungsfunktion bei RxPDO's genutzt. Wenn während der eingestellten Zeit kein RxPDO empfangen wird, wird eine der folgenden Fehler ausgelöst:

202A Fehler RxPDO1

202B Fehler RxPDO2

202C Fehler RxPDO3

Beispiel*:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	00 14	02	00
Antwort	581	4F	00 14	02	FF
Lese Anfrage	601	40	00 14	01	00
Antwort	581	4F	00 14	01	01 02 00 00
Schreibzugriff	601	23	00 14	01	01 02 00 80
Antwort *	581	60	00 14	01	00 00 00 00
Schreibzugriff	601	2F	00 14	02	05
Antwort *	581	60	00 14	02	00
Schreibzugriff	601	23	00 14	01	01 02 00 00
Antwort *	581	60	00 14	01	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

* Beachten Sie, dass Objekt 1400/1 Höchstes Bit zunächst deaktiviert werden muss für einen Schreibzugriff für Object 1400/2.

12.2.20 0x1600/n, 0x1601/n, 0x1602/n, RxPDO Mapping Parameter

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1600	0	Number of mapped objects	Unsigned8	rw	No	2
0x1601	1	1 st mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
0x1602	2	2 nd mapped obj.	Unsigned8	rw	No	See text
	3	3 rd mapped obj.	Unsigned8	rw	No	See text
	4	4 th mapped obj.	Unsigned8	rw	No	See text
	5	5 th mapped obj.	Unsigned8	rw	No	See text
	6	6 th mapped obj.	Unsigned8	rw	No	See text
	7	7 th mapped obj.	Unsigned8	rw	No	See text
	8	8 th mapped obj.	Unsigned8	rw	No	See text

RxPDO-Mapping-Parameter:

0x1600/n RxPDO1

0x1601/n RxPDO2

0x1602/n RxPDO3

0x1600/0 = 0 = kein Objekt gemappt

0x1600/0 = 1 ... 8 = 1 ... 8 gemappte Objekte

Mapping-Eintrag:

MSB			LSB
Objektindex		Subindex	Länge (Anzahl Bits)
High byte	Low byte	si	||

Beispiele:

Mapping von [0x6040/0 controlword](#) (unsigned16 = 10_{hex}) auf „1st mapped obj.“ im RxPDO1:

0x1600/1 = 0x60400010

Mapping von [0x60C1/1 interpolation data record 1](#) (integer32 = 20_{hex}) auf „2nd mapped obj.“ im RxPDO1:

0x1600/2 = 0x60C10120

Objekte und deren Datentypen sind im Kapitel 12.1 aufgelistet.

Voreingestelltes Mapping

RxPDO1	0x1600/0	0x1600/1	0x1600/2	0x1600/3...8
	2	0x6040 Controlword (Steuerwort)	0x6042 target velocity (Zielgeschwindigkeit)	0x00000000
RxPDO2	0x1601/0			
	0	No mapping (Kein Mapping)		
RxPDO3	0x1602/0			
	0	No mapping (Kein Mapping)		

Beispiel*:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	00 16	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	00 16	01	10 00 40 60
Schreibzugriff	601	2F	00 16	00	00
Antwort *	581	60	00 16	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

* Beachten Sie, dass das höchste Bit im Objekt 1400/1 zunächst deaktiviert werden muss, um den korrekten Schreibzugriff in Object 1600/n zu ermöglichen. Beachten Sie auch den Mapping-Ablauf, der im Folgenden beschrieben ist.

Mapping-Ablauf

Der Mapping-Ablauf erfordert fünf Schritte:

- Schritt 1: PDO einstellen auf „not valid“ (nicht gültig, [0x1400](#), Subindex 1, Bit 31 = 1).
- Schritt 2: Subindex 0 einstellen auf 0 (aktuelles Mapping deaktivieren, 0x1600, Subindex 0 = 0).
- Schritt 3: Subindex 1 ... n auf die neuen Objekte einstellen (0x1600, Subindex 1..n = new object).
- Schritt 4: Subindex 0 auf die Anzahl der gemappten Objekte einstellen (neues Mapping aktivieren, 0x1600, Subindex 0 = n).
- Schritt 5: Einstellen von PDO „valid“ (gültig, [0x1400](#), Subindex 1, Bit 31 = 0).

Beispielhaft wurde oben TxPDO 0x1600 verwendet. Die gleiche Vorgehensweise kann für 0x1601 und 0x1602 angewendet werden. In diesen Fällen 0x1400 durch [0x1401](#) bzw. [0x1402](#) ersetzen.

Beispiel (Node ID = 1):

	COB ID	Steuerbyte	Index	Subindex	Daten	Daten
			LSB MSB	Subindex	LSB ...	... MSB
Schritt 1:	601	23	00 14	01	01 02	00 80
Antwort	581	60	00 14	01	00 00	00 00
Schritt 2:	601	2F	00 16	00	00 00	
Antwort	581	60	00 16	00	00 00	00 00
Schritt 3.1:	601	23	00 16	01	10 00	42 60
Antwort	581	60	00 16	01	00 00	00 00
Schritt 3.2	601	23	00 16	02	10 00	40 60
Antwort	581	60	00 16	02	00 00	00 00
Schritt 3.3	601	23	00 16	03	08 00	60 60
Antwort	581	60	00 16	03	00 00	00 00
Schritt 4:	601	2F	00 16	00	03 00	
Antwort	581	60	00 16	00	00 00	00 00
Schritt 5:	601	23	00 14	01	01 02	00 00
Antwort	581	60	00 14	01	00 00	00 00

Mapping-Ergebnis

Target velocity (Sollgeschwindigkeit) (0x6042)	Control word (Steuerwort) (0x6040)	Modes of operation (Betriebsarten) (0x6060)
00 00	00 00	00

Das obige Beispiel zeigt die erforderlichen Telegramme mit den entsprechenden Antworten des Gerätes.

Das Mapping wird nur im RAM gespeichert und nach einem Ausschalten oder Netzausfall gelöscht. Um das Mapping im EEPROM (sicher gegen Netzausfall) zu speichern, siehe Kapitel 12.2.11.



Die Anzahl der Objekte, die gemappt werden kann, ist von der Objektlänge abhängig. Die maximale Anzahl von Bytes, die gemappt werden kann, ist 8.

12.2.21 0x1800/n, 0x1801/n, 0x1802/n TxPDO Communication Parameter

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1800	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	5
0x1801						
0x1802	1	COB ID	Unsigned32	rw	No	See text
	2	Transmission type	Unsigned8	rw	No	255
	3	Inhibit time	Unsigned16	rw	No	See text
	4	-	-	-	-	-
	5	Event time	Unsigned16	rw	No	See text

TxPDO-Kommunikationsparameter:

0x1800/n TxPDO1

0x1801/n TxPDO2

0x1802/n TxPDO3

Diese Kommunikationsparameter definieren die COB-ID und den Übertragungstyp (Transmission type), der von den TxPDOS genutzt wird. Die Voreinstellung für die COB-ID ist abhängig von der Node ID und kann geändert werden. Der voreingestellte Wert für den Übertragungstyp (Transmission type) ist 255 (ereignisgesteuert) und kann ebenfalls geändert werden (siehe Tabelle).

Objekt 0x1800/0x1801//1802 COB-ID				
Bit 31	Bit 30	Bit 29	Bit 11 ... 28	Bit 0 ... 10
valid	0	frame	0	11 Bit CAN-ID

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

Bit 29: 0 = 11 Bit ID
 1 = 29 Bit ID **NICHT ERLAUBT**

Bit 0 ... 10: 11 Bit CAN-ID

TxPDO1 Werkseinstellung = gültig
TxPDO2/3 Werkseinstellung = nicht gültig

Objekt 0x1800/0x1801/0x1802 transmission type		
Wert	Bedeutung	Beschreibung
0	Synchron	Aktualisieren der TxPDO-Daten und Senden bei SYNC, nur wenn die Daten sich geändert haben.
1 ... 240	Synchron	Aktualisieren der TxPDO-Daten und Senden bei jedem „n“ SYNC.
241 ... 251	Reserviert	Wert nicht zulässig.
252	synchron/RTR	Aktualisieren der TxPDO-Daten und Senden bei folgendem RTR.
253	asynchron/RTR	Aktualisieren der TxPDO-Daten und Senden bei RTR.
254	asynchron	Ereignisgesteuert (herstellerspezifisch).
255	asynchron	Ereignisgesteuert (profilspezifisch). Voreingestellter Wert.

Die Werte 254 und 255 werden identisch gehandhabt. TxPDO-Daten werden gesendet, wenn sich Daten geändert haben oder nach der Zeit „Event time“.

Inhibit time (Sperrzeit):

Die Sperrzeit „Inhibit time“ ist der minimale Zeitabstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden asynchronen TxPDOs. Während der Sperrzeit (inhibit time) wird ein TxPDO nicht erneut gesendet. Eine Wertänderung in dieser Zeit wird also frühestens nach Ablauf der Sperrzeit (inhibit time) übertragen.

Die Sperrzeit „Inhibit time“ wird in Hundertfache von Mikrosekunden angegeben, z. B. ein Wert von 300 bedeutet $300 * 100 \mu\text{s} = 30 \text{ ms}$.



Die geräteinterne Zeitauflösung für die Sperrzeit „Inhibit time“ ist Millisekunden, die letzte Ziffer wird immer in „0“ konvertiert. Ein Wert von 37 für „Inhibit time“ wird auf 30 abgeschnitten [3,7 ms → 3 ms].

Werte kleiner als 10 werden als 0 interpretiert.

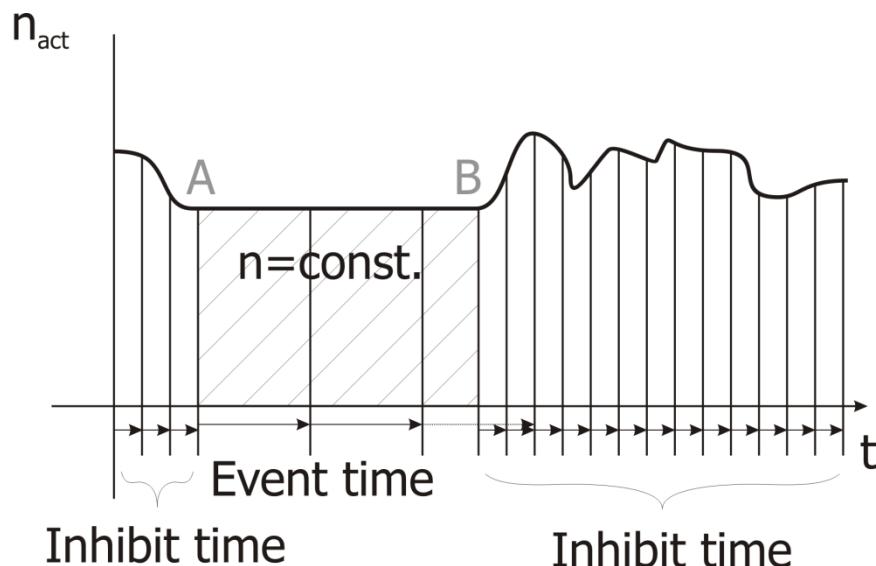
Event time:

Die Zeit „Event time“ ist der zeitliche Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden TxPDOs, wenn die TxPDO-Daten sich nicht geändert haben (Zykluszeit). Ist die Sperrzeit „Inhibit time“ auf null eingestellt, wird das TxPDO nur bei einer Änderung der TxPDO-Daten gesendet.

Die Zeit „Event time“ wird in Millisekunden angegeben, z. B. ein Wert von 2000 bedeutet 2000 ms.

Beispiel Event time & Inhibit time:

Die Ist-Drehzahl wird über TxPDo übertragen. Der Wert wird übertragen sobald die Sperrzeit (inhibit time) verstrichen ist. Zum Zeitpunkt A bleibt der Wert konstant. Während der Wert konstant bleibt, wird nach Ablauf der Zykluszeit (Event time) der Wert aktualisiert. Zum Zeitpunkt B wechselt der Wert und wird sofort über TxPDO gesendet. Der Wert ändert sich wieder häufig und wird nach dem Ablauf der Sperrzeit (inhibit time) übertragen.


Sub-index 4:

Sub-index 4 ist aus Gründen der Kompatibilität enthalten.

Ein SDO Lese/Schreibzugriff auf Sub-index 4 führt zu einem SDO-Abbruch.

Beispiel*:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	00 18	02	00
Antwort	581	4F	00 18	02	FF
Lese Anfrage	601	40	00 18	01	00
Antwort	581	4F	00 18	01	81 01 00 00
Schreibzugriff	601	23	00 18	01	81 01 00 80
Antwort *	581	60	00 18	01	00 00 00 00
Schreibzugriff	601	2F	00 18	02	05
Antwort *	581	60	00 18	02	00
Schreibzugriff	601	23	00 18	01	81 01 00 00
Antwort *	581	60	00 18	01	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

* Beachten Sie, dass das höchste Bit im Objekt 1800/1 zunächst deaktiviert werden muss, um den korrekten Schreibzugriff in Objekt 1800/2 zu ermöglichen.

12.2.22 0x1A00/n, 0x1A01/n, 0x1A02/n, TxPDO Mapping Parameter

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x1A00	0	Number of mapped objects	Unsigned8	rw	No	2
0x1A01	1	1 st mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
0x1A02	2	2 nd mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
	3	3 rd mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
	4	4 th mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
	5	5 th mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
	6	6 th mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
	7	7 th mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text
	8	8 th mapped obj.	Unsigned32	rw	No	See text

TxPDO-Mapping-Parameter

0x1A00/n TxPDO1

0x1A01/n TxPDO2

0x1A02/n TxPDO3

0x1A00/0 = 0 = kein Objekt gemappt

0x1A00/0 = 1 ... 8 = 1 ... 8 Objekte gemappt

Mapping-Eintrag:

MSB			LSB
Objektindex		Sub-index	Länge (Anzahl Bits)
High byte	Low byte	si	||

Beispiele:

Mapping von [0x6041/0 statusword](#) (unsigned16) auf „1st mapped obj.” im TxPDO1:

0x1A00/1 = 0x60410010

Mapping von [0x6064/0 position actual value](#) (integer32) auf „2nd mapped obj.” im TxPDO1:

0x1A00/2 = 0x60640020

Voreingestelltes Mapping

TxPDO1	0x1A00/0	0x1A00/1	0x1A00/2	0x1A00/3...8
	2	0x6041 statusword	0x6044 control effort	0x00000000
TxPDO2	0x1A01/0			
	0	No mapping (Kein Mapping)		
TxPDO3	0x1A02/0			
	0	No mapping (Kein Mapping)		



Die Anzahl der Objekte, die gemappt werden kann, ist von der Objektlänge abhängig.
Die maximale Anzahl von Bytes, die gemappt werden kann, ist 8.

Beispiel*:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	00 1A	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	00 1A	01	10 00 41 60
Schreibzugriff	601	2F	00 1A	00	00
Antwort *	581	60	00 1A	00	00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

* Beachten Sie, dass das höchste Bit im Objekt 1800/1 zunächst deaktiviert werden muss, um den korrekten Schreibzugriff in Objekt 1A00/n zu ermöglichen. Beachten Sie auch den Mapping-Ablauf, der im Folgenden beschrieben ist.

Mapping-Ablauf

Der Mapping-Ablauf erfordert fünf Schritte:

- Schritt 1: PDO einstellen auf „not valid“ (nicht gültig, [0x1800](#), Subindex 1, Bit 31 = 1)
- Schritt 2: Subindex 0 einstellen auf 0 (aktueller Mapping deaktivieren, 0x1A00, Subindex 0 = 0)
- Schritt 3: Subindex 1 ... n auf die neuen Objekte einstellen (0x1A00, Subindex 1..n = new object)
- Schritt 4: Subindex 0 auf die Anzahl der gemappten Objekte einstellen (neues Mapping aktivieren, 0x1A00, Subindex 0 = n)
- Schritt 5: Einstellen von PDO „valid“ (gültig, [0x1800](#), Subindex 1, Bit 31 = 0)

Beispielhaft wurde oben TxPDO 0x1A00 verwendet. Die gleiche Vorgehensweise kann für 0x1A01 und 0x1A02 angewendet werden. In diesen Fällen [0x1800](#) durch [0x1801](#) 1 bzw. [0x1802](#) ersetzen.

Beispiel (Node ID = 1):

	COB ID	Steuerbyte	Index	Subindex	Daten	Daten
			LSB MSB	Subindex	LSB ...	... MSB
Schritt 1:	601	23	00 18	01	84 01	00 80
Antwort	581	60	00 18	01	00 00	00 00
Schritt 2:	601	2F	00 1A	00	00 00	
Antwort	581	60	00 1A	00	00 00	
Schritt 3.1:	601	23	00 1A	01	10 00	44 60
Antwort	581	60	00 1A	01	00 00	00 00
Schritt 3.2	601	23	00 1A	02	10 00	41 60
Antwort	581	60	00 1A	02	00 00	00 00
Schritt 3.3	601	23	00 1A	03	10 00	01 30
Antwort	581	60	00 1A	03	00 00	00 00
Schritt 3.4	601	23	00 1A	04	10 00	02 30
Antwort	581	60	00 1A	04	00 00	00 00
Schritt 4:	601	2F	00 1A	00	04 00	
Antwort	581	60	00 1A	00	00 00	
Schritt 5:	601	23	00 18	01	84 01	00 00
Antwort	581	60	00 1A	00	00 00	00 00

Mapping-Ergebnis

Control effort (aktuelle Drehzahl) (0x6044)	Status word (Zustandswort) (0x6041)	Digital In actual values (Status Digital-eingänge) (0x3001)	Digital In actual values (Status Digital-eingänge) (0x3002)
00 00	00 00	00	00

12.3 Manufacturer objects (0x2nnn) (Herstellerobjekte)

Für den direkten Schreib-/Lesezugriff auf Frequenzumrichter-Parameter über den SDO-Kanal wird ein Parameter über Index und Sub-index adressiert. Index und Sub-index werden wie folgt für den Zugriff auf Frequenzumrichter-Parameter verwendet:

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



Das Mapping von numerischen Daten ist immer ein Integer- oder Long-Datentyp. Werte mit Dezimalstellen werden erweitert (z. B. wird der Wert 17,35 als 1735 übertragen).

12.3.1 Handhabung der Datensätze/zyklisches Schreiben der Parameter

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

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

HINWEIS

Der Eintrag der Werte erfolgt auf dem Controller automatisch in das EEPROM. Sollen Werte zyklisch 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 Zieldatensatz um fünf erhöht wird.

Schreiben auf einen virtuellen Datensatz im RAM

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

12.3.1.1 SDO Beispiele (nur „expedited“-Übertragung)

Parameter schreiben:

Client → Server SDO Download (expedited)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-index	Daten			
		LSB	MSB	0xnn				
	0x2B	uint/int				LSB	MSB	--
	0x23	long				LSB	...	MSB

Server → Client Download Response → Schreibvorgang fehlerfrei

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-index	Daten			
	0x60	LSB	MSB	0xnn	-			

Server → Client Abort SDO Transfer → Schreibvorgang fehlerhaft

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-index	Daten			
	0x80	LSB	MSB	0xnn	Fehlercode			

Bei einem fehlerhaften Schreibvorgang ist der zugehörige Fehlercode in den Bytes 4 ... 7 angegeben.

Parameter lesen:

Client → Server SDO Upload (expedited)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-index	Daten			
	0x40	LSB	MSB	0xnn	-			

Server → Client Upload Response → Lesevorgang fehlerfrei

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-index	Daten			
		LSB	MSB	0xnn	LSB			MSB
	0x4B	uint/int				LSB	MSB	--
	0x43	long				LSB	...	MSB

Server → Client Abort SDO Transfer → Lesevorgang fehlerhaft

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-index	Daten			
	0x80	LSB	MSB	0xnn	Fehlercode			

Tritt während des Lesevorgangs ein Fehler auf, wird der entsprechende Fehler in den Bytes 4 ... 7 angegeben. Bitte beachten Sie Kapitel 11.3.3 für die Fehlercodeliste der SDO Aborts.

12.3.1.2 Beispiele zum Schreiben von Parametern

Beispiel 1 Schreibe 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
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-index	Daten			
0x601	0x2B	0x74	0x21	0x02	0xA4	0x0B	--	--

Beispiel 2 Schreibe Parameter *Warngrenze Tk 407* (Typ int), im Datensatz 0 mit dem Parameterwert -15.

Index = $407 + 0x2000 = 0x2197$, Wert = -15 = 0xFFFF1

Client → Server SDO Download (expedited)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-index	Daten			
0x601	0x2B	0x97	0x21	0x00	0xF1	0xFF	--	--

Beispiel 3 Schreibe Parameter *Festfrequenz I 480* (Typ long), im Datensatz 1 mit dem Parameterwert 100,00 Hz.

Index = $480 + 0x2000 = 0x21E0$, Wert = 10000 = 0x00002710

Client → Server SDO Download (expedited)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-index	Daten			
0x601	0x23	0xE0	0x21	0x01	0x10	0x27	0x00	0x00

Beispiel 4 Schreibe Parameter *Festfrequenz I 480* (Typ long), im Datensatz 3 mit dem Parameterwert -50,00 Hz.

Index = $480 + 0x2000 = 0x21E0$, Wert = -5000 = 0xFFFFEC78

Client → Server SDO Download (expedited)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-index	Daten			
0x601	0x23	0xE0	0x21	0x03	0x78	0xEC	0xFF	0xFF

Tritt während des Schreibvorgangs ein Fehler auf, wird der entsprechende Fehler in den Bytes 4 ... 7 angegeben. Bitte beachten Sie Kapitel 11.3.3 für die Fehlercodeliste der SDO Aborts.



Bei Parameter-Schreibzugriffen (Objekte 0x2nnn = index) wird über den Sub-Index die Auswahl zum Schreiben in EEPROM oder RAM definiert. Beachten Sie Kapitel 12.3.1 „Handhabung der Datensätze/zyklisches Schreiben“.

12.3.1.3 Beispiele zum Lesen von Parametern

Beispiel 1 Lese 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
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-index	Daten			
0x601	0x40	0x74	0x21	0x02	--	--	--	--

Server → Client Upload Response

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-index	Daten			
0x581	0x4B	0x74	0x21	0x02	0xB4	0x05	--	--

Beispiel 2 Lese 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
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-index	Daten			
0x601	0x40	0x97	0x21	0x00	--	--	--	--

Server → Client Upload Response

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-index	Daten			
0x581	0x4B	0x97	0x21	0x00	0xFB	0xFF	--	--

Beispiel 3 Lesen vom Parameter *Festfrequenz 1 480* (Typ long), im Datensatz 1 mit dem aktuellen Parameterwert 75,00 Hz.
 Index = 480 + 0x2000 = 0x21E0, Wert = 7500 = 0x00001D4C

Client → Server SDO Upload (expedited)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-index	Daten			
0x601	0x40	0xE0	0x21	0x01	--	--	--	--

Server → Client Upload Response

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-index	Daten			
0x581	0x43	0xE0	0x21	0x01	0x4C	0x1D	0x00	0x00

Beispiel 4 Lesen vom Parameter *Festfrequenz I 480* (Typ long), im Datensatz 3 mit dem aktuellen Parameterwert -10,00 Hz.

Index = 480 + 0x2000 = 0x21E0, Wert = -1000 = 0xFFFFFC18

Client → Server SDO Upload (expedited)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-index	Daten			
0x601	0x40	0xE0	0x21	0x03	--	--	--	--

Server → Client Upload Response

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-index	Daten			
0x581	0x43	0xE0	0x21	0x03	0x18	0xFC	0xFF	0xFF

Tritt während des Lesevorgangs ein Fehler auf, wird der entsprechende Fehler in den Bytes 4 ... 7 angegeben. Bitte beachten Sie Kapitel 11.3.3 für die Fehlercodeliste der SDO Aborts.

12.3.1.4 Beispiel zum Schreiben von Parametern über Segmented Transfer

Schreibe Parameter *Anwendername 029* (Typ String), im Datensatz 0 mit dem Parameterwert „Bonfiglioli Vectoron CANopen“ (= 27 Zeichen = 0x1B Zeichen).

Index = 29 + 0x2000 = 0x201D

ASCII	B	o	n	f	i	g	l	
Hexadezimal	0x42	0x6F	0x6E	0x66	0x69	0x67	0x6C	
ASCII	i	o	l	i	(leer)	V	e	
Hexadezimal	0x69	0x6F	0x6C	0x69	0x20	0x56	0x65	
ASCII	c	t	r	o	n	(leer)	C	
Hexadezimal	0x63	0x74	0x72	0x6F	0x6E	0x20	0x43	
ASCII	A	N	o	p	e	n		
Hexadezimal	0x41	0x4E	0x6F	0x70	0x65	0x6E		

Initiate Sequence Client → Server SDO Initiate Download Request (segmented)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-index	Daten			
0x601	0x21	0x1D	0x20	0x00	1B	00	00	00

Server → Client Initiate Download Response (response: 9 bytes to be send)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-index	Daten			
0x581	0x60	0x1D	0x20	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

1st Segment Server → Client Upload Segment Request (bytes 1...7)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte			Daten				
0x601	0x00	0x42	0x6F	0x6E	0x66	0x69	0x67	0x6C

Server → Client Upload Segment Response (bytes 1...7)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte			Daten				
0x581	0x20	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

2nd Segment Server → Client Upload Segment Request (bytes 8...14)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte			Daten				
0x601	0x10	0x69	0x6F	0x6C	0x69	0x20	0x56	0x65

Server → Client Upload Segment Response (bytes 8...14)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte			Daten				
0x581	0x30	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

3rd Segment Server → Client Upload Segment Request (bytes 15...21)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte			Daten				
0x601	0x00	0x63	0x74	0x72	0x6F	0x6E	0x20	0x43

Server → Client Upload Segment Response (bytes 15...21)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte			Daten				
0x581	0x20	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

4th Segment Server → Client Upload Segment Request (bytes 22...28)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte			Daten				
0x601	0x13	0x41	0x4E	0x6F	0x70	0x65	0x6E	0x00

Server → Client Upload Segment Response (bytes 22...28)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte			Daten				
0x581	0x30	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

12.3.1.5 Beispiele zum Lesen von Parametern über Segmented Transfer

Beispiel 1 Lese Parameter *Inverter Software Version 012* (Typ String), im Datensatz 0 mit dem aktuellen Parameterwert 5.2.0 STO.
 Index = 12 + 0x2000 = 0x200C, Wert = "5.2.0 STO"

ASCII	5	.	2	.	0	(leer)	S	T	O
Hexadezimal	0x35	0x2E	0x32	0x2E	0x30	0x20	0x53	0x54	0x4F

"**Initiate Sequence**" Client → Server SDO Initiate Download Request (segmented)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte		Index	Sub-index		Daten		
0x601	0x40	0x0C	0x20	0x00	--	--	--	--

Server → Client Initiate Download Response (response: 9 bytes to be send)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte		Index	Sub-index		Daten		
0x581	0x41	0x0C	0x21	0x00	0x09	0x00	0x00	0x00

1. Segment Server → Client Upload Segment Request (bytes 1...7)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte			Daten				
0x601	0x60	0x00	0x00	0x00	0x09	0x00	0x00	0x00

Server → Client Upload Segment Response (bytes 1...7)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte			Daten				
0x581	0x00	0x35	0x2E	0x32	0x2E	0x30	0x20	0x53

2. Segment Server → Client Upload Segment Request (bytes 8...9)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte			Daten				
0x601	0x70	0x00	0x00	0x00	0x09	0x00	0x00	0x00

Server → Client Upload Segment Response (bytes 8...9)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte			Daten				
0x581	0x1B	0x54	0x4F	0x00	0x09	0x00	0x00	0x00

Lesen vom Parameter **Anwendername 029** (Typ String), im Datensatz 0 mit dem aktuellen Parameterwert „CANopen device“.

Index = 29 + 0x2000 = 0x201D, Wert = “CANopen device”

ASCII	C	A	N	o	p	e	n
Hexadezimal	0x43	0x41	0x4E	0x6F	0x70	0x65	6E
ASCII	(leer)	d	e	v	i	c	e
Hexadezimal	0x20	0x64	0x65	0x76	0x69	0x63	0x65

“Initiate Sequence” Client → Server SDO Initiate Download Request (segmented)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-index	Daten			
0x601	0x40	0x0C	0x20	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

Server → Client Initiate Download Response (response: 9 Bytes zum Senden)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Index		Sub-index	Daten			
0x581	0x41	0x0C	0x21	0x00	0x09	0x00	0x00	0x00

1. Segment Server → Client Upload Segment Request (bytes 1...7)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Daten						
0x601	0x60	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

Server → Client Upload Segment Response (bytes 1...7)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Daten						
0x581	0x00	0x43	0x41	0x4E	0x6F	0x70	0x65	6E

2. Segment Server → Client Upload Segment Request (bytes 8...14)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Daten						
0x601	0x70	0x00	0x00	0x00	0x09	0x00	0x00	0x00

Server → Client Upload Segment Response (bytes 8...14)

	0	1	2	3	4	5	6	7
COB ID	Steuerbyte	Daten						
0x581	0x11	0x20	0x64	0x65	0x76	0x69	0x63	0x65

12.3.2 Handhabung von Index-Parametern/zyklisches Schreiben

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

Funktion	Parameter	Index Bereich		Indizierungs-parameter
		Schreiben EEPROM und Lesen	Schreiben RAM	
Positionierung	1202 Zielposition / Entfernung 1203 Geschwindigkeit 1204 Beschleunigung 1205 Verrundungszeit Beschl. 1206 Verzoegerung 1207 Verrundungszeit Verz. 1208 Positioniermodus 1209 Touch-Probe-Fenster 1210 Folgefahrsatz Touch-Probe-Fehler 1211 Anz. Wiederholungen 1212 Wartezeit 1213 Folgefahrsatz Wartezeit 1214 Ereignis 1 1215 Folgefahrsatz Ereignis 1 1216 Ereignis 2 1217 Folgefahrsatz Ereignis 2 1218 Digitalsignal 1 1219 Digitalsignal 2 1247 Digitalsignal 1 1248 Digitalsignal 2 1260 Interrupt-Ereignis 1 1261 Auswertung Int.-Ereignis 1 1262 Folgefahrsatz Int.-Ereignis 1 1263 Interrupt-Ereignis 2 1264 Auswertung Int.-Ereignis 2 1265 Folgefahrsatz Int.-Ereignis 2			
SPS Funktion (Funktions-tabelle)	1343 FT-Anweisung 1344 FT-Eingang 1 1345 FT-Eingang 2 1346 FT-Eingang 3 1347 FT-Eingang 4 1348 FT-Parameter 1 1349 FT-Parameter 2 1350 FT-Ziel Ausgang 1 1351 FT-Ziel Ausgang 2 1352 FT-Kommentar	0 ¹⁾ ; 1...32	33 ¹⁾ ; 34...65	1200 Schreiben 1201 Lesen
Multiplexer	1252 Mux Input	0; 1...16	17; 18...33	1250 Schreiben 1251 Lesen
CAN-Multiplexer	1422 CANopen Mux Input	0; 1...16	17; 18...33	1420 Schreiben 1421 Lesen

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

HINWEIS

Der Eintrag der Werte erfolgt auf dem Controller automatisch in das EEPROM. Sollen Werte zyklisch 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.

12.3.2.1 Beispiel zum Schreiben von Index-Parametern

Typischerweise wird ein Index-Parameter während der Inbetriebnahme oder bei einfachen Positionieranwendungen regelmäßig beschrieben.

Schreiben vom Parameter **1202 Zielposition / Entfernung** (Typ long), im Index 34 in RAM (\rightarrow Index 34 für den Schreibzugriff) mit dem Parameterwert 30000.

Index = $1200 + 0x2000 = 0x24B0$, Wert (int) = 34 = 0x0022

Index = $1202 + 0x2000 = 0x24B2$, Wert (long) = 30000 = 0x0000 7530

	COB ID	CB	Index	Sub-index	Data
Schreibzugriff P. 1200 für Index 34	0x601	0x2B	0xB0 0x24	0x05	0x22 0x00
Antwort	0x581	0x60	0xB0 0x24	0x05	0x00 0x00
Schreibzugriff P. 1202 auf 30000 u	0x601	0x23	0xB2 0x24	0x00	0x30 0x75 0x00 0x00
Antwort	0x581	0x60	0xB2 0x24	0x00	0x00 0x00 0x00 0x00



Sollen verschiedene Parameter in einem Index geändert werden, ist es ausreichend, den Indexzugriff über Parameter **1200** einmalig als erstes zu setzen.

12.3.2.2 Beispiel zum Lesen von Index-Parametern

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

Lesen vom Parameter **1202 Zielposition / Entfernung** (Typ long), im Index 1 mit dem Parameterwert 123000.

Index = $1201 + 0x2000 = 0x24B1$, Wert (int) = 1 = 0x0001

Index = $1202 + 0x2000 = 0x24B2$, Wert (long) = 123000 = 0x0001 E078

	COB ID	CB	Index	Sub-index	Data
Schreibzugriff P. 1201 für Index 1	0x601	0x2B	0xB1 0x24	0x05	0x01 0x00
Antwort	0x581	0x60	0xB1 0x24	0x05	0x00 0x00
Lesezugriff P. 1202	0x601	0x40	0xB2 0x24	0x00	0x00 0x00 0x00 0x00
Antwort	0x581	0x43	0xB2 0x24	0x00	0x78 0xE0 0x01 0x00



Sollen verschiedene Parameter eines Index gelesen werden, ist es ausreichend, den Indexzugriff über Parameter **1201** einmalig als erstes zu setzen

12.4 Manufacturer objects (0x3000 ... 0x5FFF) (Herstellerobjekte)

Zusätzlich zu den Profilobjekten (profile objects) sind herstellerspezifische Objekte (manufacturer objects) enthalten.

12.4.1 0x3000/0 SYNC Jitter (SYNC-Überwachung)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3000	0	SYNC Jitter	Unsigned16	rw	No	See Text

DS301 enthält kein Objekt zur Überwachung von Synchronisationsstörungen der SYNC-Nachrichten. ACTIVE CUBE Frequenzumrichter überwachen Synchronisationsstörungen der SYNC-Nachrichten mit dem Objekt 0x3000/0 *SYNC Jitter* (in Vielfachen von Mikrosekunden angegeben).

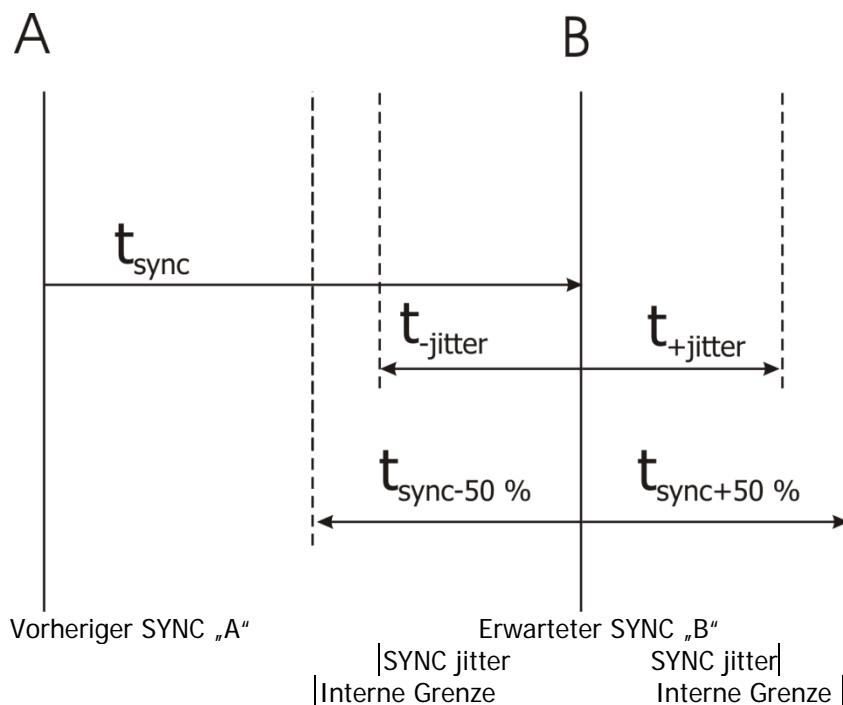
Ein Kommunikationsfehler wird ausgelöst, wenn die SYNC-Nachricht außerhalb der durch die folgenden Objekte definierten Zeiten liegt:

[0x1006/0 communication cycle period](#) +/- [0x3000/0 SYNC Jitter](#)

Der Wert des Objektes 0x3000/0 *SYNC Jitter* ist abhängig von der Zeitgenauigkeit des CANopen®-Masters. Der Wertebereich ist 0 ... 17000 (μ s) und wird intern auf 50% der Kommunikationszykluszeit (Objekt [0x1006/0](#) oder den gemessenen Wert) begrenzt.

Wird das Objekt 0x3000/0 *SYNC Jitter* auf null eingestellt, erfolgt keine Zeitüberwachung der SYNC-Nachricht.

Wird das Objekt 0x3000/0 *SYNC Jitter* auf ungleich Null eingestellt, ist die Zeitüberwachung der SYNC-Nachricht aktiv. Die Überwachung von Synchronisationsstörungen ist unabhängig davon, wie die Kommunikationszykluszeit festgelegt ist (eingestellt mit Objekt [0x1006/0](#) oder durch Messung).



Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	00 30	00	00 00
Antwort	581	4B	00 30	00	00 00
Schreibzugriff	601	2B	00 30	00	10 00
Antwort	581	60	00 30	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“



Das Objekt 0x3000 *SYNC Jitter* liegt im Bereich der Anwendungsobjekte (application objects) und wird von den Objekten [0x1010/3 save application objects](#) und [0x1010/1 save all objects](#) gesichert.

12.4.2 0x3001/0 Digital In actual value (Signalzustand an den Digitaleingängen)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3001	0	Digital In actual value	Unsigned16	ro	Tx	

Das Objekt 0x3001 *Digital In actual value* zeigt – wie der Parameter *Digitaleingänge 250* – den aktuellen Zustand der Digitaleingänge und des Multifunktionseingangs 1 (falls Parameter *Betriebsart 452* auf „3 – Digitaleingang“ eingestellt ist).

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	01 30	00	00 00
Antwort	581	4B	01 30	00	06 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.4.3 0x3002/0 Digital Out actual value (Signalzustand an den Digitalausgängen)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3002	0	Digital Out actual value	Unsigned16	ro	Tx	

Das Objekt 0x3002 *Digital Out actual value* zeigt – wie der Parameter *Digitalausgänge 254* – den aktuellen Zustand der maximal vier Digitalausgänge und des Multifunktionsausgangs 1 (falls Parameter *Betriebsart 550* auf „1 – Digital“ eingestellt ist). Die Anzahl der Digitalausgänge ist abhängig von installierten optionalen Erweiterungsmodulen.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	02 30	00	00 00
Antwort	581	4B	02 30	00	03 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.4.4 0x3003/0 Digital Out set values (Quellen für Digitalausgänge)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3003	0	Digital Out set values	Unsigned8	rw	Rx	0

Über das Objekt 0x3003 sind fünf digitale Quellen für Parameter verfügbar, die eine Zuweisung von digitalen Quellen erfordern.

Objekt 0x3003			
Bit	Quellennummer	Quellename	Betriebsart Digitalausgang
0	810	Obj 0x3003 Digout 1	90/190
1	811	Obj 0x3003 Digout 2	91/191
2	812	Obj 0x3003 Digout 3	92/192
3	813	Obj 0x3003 Digout 4	93/193
4	814	Obj 0x3003 Digout 5	94/194

Der Wertebereich des Objektes 0x3003 ist von 0 bis 31 beschränkt.

Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x3003/0	Digital Out set values	0	31 (= 0x1F)

Digitalausgänge nutzen diese Quellen als Betriebsarten 90 ... 94 *Obj 0x3003 DigOut 1 ... 5* und invertiert als 190 ... 194 *inv. Obj 0x3003 DigOut 1 ... 5* (siehe z. B. Parameter *Betriebsart Digitalausgang 1 530*). Das Mapping dieser Objektbits auf den Ausgang erfolgt beliebig.

Beispiel:

Funktion	Parameter Nr.	Auswahlliste (Auszug)
Betriebsart Digitalausgang 3	532	0 - OFF (AUS) 1 - Ready or Standby Signal (Bereit oder Bereitschaftssignal) 2 - Run Signal (Läuft-Signal) ... 43 - External Fan (Externer Lüfter) 90 - Obj 0x3003 Digout 1 91 - Obj 0x3003 Digout 2 92 - Obj 0x3003 Digout 3 93 - Obj 0x3003 Digout 4 94 - Obj 0x3003 Digout 5 ... 143 - inv. External Fan (inv. Externer Lüfter) 190 - inv. Obj 0x3003 Digout 1 191 - inv. Obj 0x3003 Digout 2 192 - inv. Obj 0x3003 Digout 3 193 - inv. Obj 0x3003 Digout 4 194 - inv. Obj 0x3003 Digout 5

Die Quellen 810...814 *Obj 0x3003 DigOut 1 ... 5* können direkt über die Auswahlliste für Parameter ausgewählt werden. Dies kann zum Beispiel für eine direkte Einstellung von Boolean-Eingängen genutzt werden.

Beispiel:	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	03 30	00	00
Antwort	581	4F	03 30	00	03
Schreibzugriff	601	2F	03 30	00	10
Antwort	581	60	03 30	00	00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.4.5 0x3004/0 Boolean Mux (Multiplexer für Boolean-Werte)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3004	0	Boolean Mux	Unsigned16	ro	Tx	

Über das Objekt 0x3004 können bis zu 16 Boolean-Werte in komprimierter Weise von einem ACU zu einer Steuerung übertragen werden. Jedes Bit im 16-Bit-Objekt 0x3004 zeigt den Istwert der zugewiesenen Boolean-Quelle.

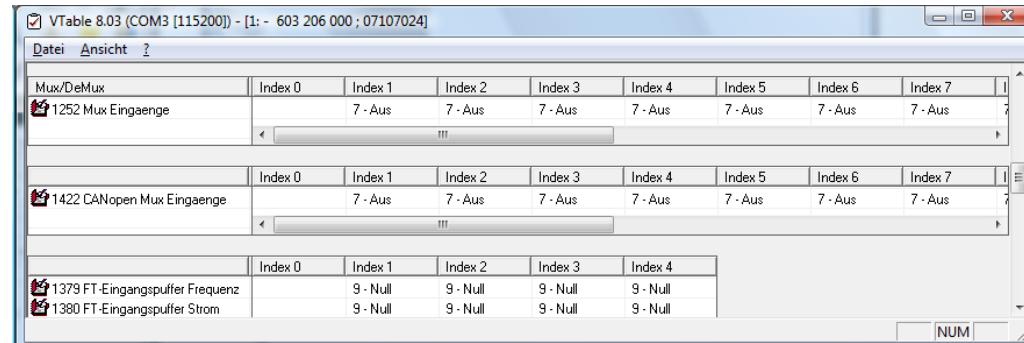


Die Bitnummern 0 ... 15 entsprechen den Indexnummern 1 ... 16!

Die Quellen für die 16 Bit können aus einer Auswahlliste des Indexparameters *CANopen Mux Input 1422* gewählt werden. Die Parameter **1420** und **1421** sind Schreib- und Leseparameter, die vor einem Schreiben/Lesen von Parameter **1422** gesetzt werden müssen.

Die Verwendung der Bedienoberfläche VPlus vereinfacht die Anwendung.

Zum Schreiben und Lesen der Index Parameter beachten Sie bitte Kapitel 12.3.2 „Handhabung von Index-Parametern/zyklisches Schreiben“.



Die Werkseinstellung ist „7 – Aus“.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	04 30	00	00 00
Antwort	581	4B	04 30	00	03 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.4.6 0x3005/0 Boolean DeMux (Demultiplexer für Boolean-Werte)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3005	0	Boolean DeMux	Unsigned16	rw	Rx	0

Über das Objekt 0x3005 können bis zu 16 Boolean-Werte in komprimierter Weise geschrieben werden. Diese Werte sind als Quellen verfügbar und können als Objekte 832...847 *Obj 0x3005 Demux Out 1...16* über eine Auswahlliste für Parameter gewählt werden.

Objekt 3005		
Bit Nr.	Quelle Nr.	Quellenname
0	832	Obj. 0x3005 Demux Out 1
1	833	Obj. 0x3005 Demux Out 2
2	834	Obj. 0x3005 Demux Out 3
3	835	Obj. 0x3005 Demux Out 4
4	836	Obj. 0x3005 Demux Out 5
5	837	Obj. 0x3005 Demux Out 6
6	838	Obj. 0x3005 Demux Out 7
7	839	Obj. 0x3005 Demux Out 8
8	840	Obj. 0x3005 Demux Out 9
9	841	Obj. 0x3005 Demux Out 10
10	842	Obj. 0x3005 Demux Out 11
11	843	Obj. 0x3005 Demux Out 12
12	844	Obj. 0x3005 Demux Out 13
13	845	Obj. 0x3005 Demux Out 14
14	846	Obj. 0x3005 Demux Out 15
15	847	Obj. 0x3005 Demux Out 16

Beispiel:	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	05 30	00	00 00
Antwort	581	4B	05 30	00	05 00
Schreibzugriff	601	2B	05 30	00	20 00
Antwort	581	60	05 30	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.4.7 0x3006/0 Percentage set value (Prozentsollwert)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3006	0	Percentage set value	Unsigned16	rw	Rx	0

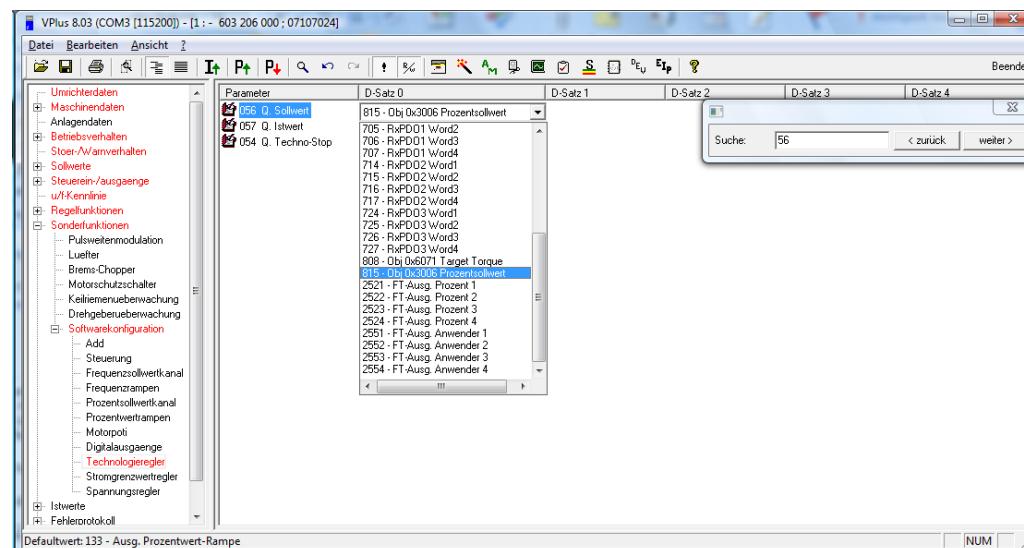
Über das Objekt 0x3006 kann eine Prozentquelle – wie Parameter *Q. Sollwert 056* – geschrieben werden.

Der Wert des Objektes 0x3006 ist als Quelle verfügbar und kann als 815 – *Obj 0x3006 Reference Percentage* über eine Auswahlliste für Parameter gewählt werden.

Der Wertebereich des Objektes 0x3006 ist von -30000 bis 30000 beschränkt (entspricht Prozentwerten -300,00 %... 300,00 %).

Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x3006/0	Percentage set value	-30000 (= 0x8AD0)	30000 (= 0x7530)

Beispiel: Parameter des Technologiereglers *Q. Sollwert 056*.



Der Prozentwert wird skaliert als Prozent * 100 (z. B. 5678 bedeutet 56,78%).

Beispiel:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	06 30	00	00 00
Antwort	581	4B	06 30	00	05 00
Schreibzugriff	601	2B	06 30	00	20 00
Antwort	581	60	06 30	00	00 00

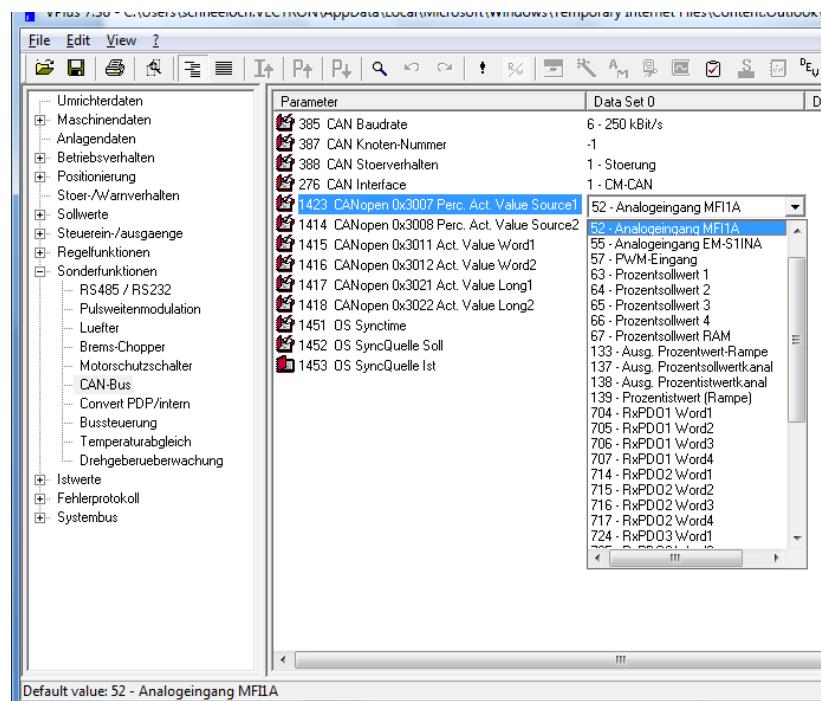
CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.4.8 0x3007/0 Percentage actual value 1 (Prozentistwert)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3007	0	Percentage actual value 1	Unsigned16	ro	Tx	

Das Objekt 0x3007 zeigt den Istwert der Prozentquelle, die über Parameter *CANopen Percentage Actual Value Source 1423* (Prozentistwertquelle) wählbar ist.

Als Werkseinstellung ist 52 – Analogeingang MF11A gewählt.



Der Prozentwert wird skaliert als Prozent * 100 (z. B. 5678 bedeutet 56,78%).

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	07 30	00	00 00
Antwort	581	4B	07 30	00	8F 13

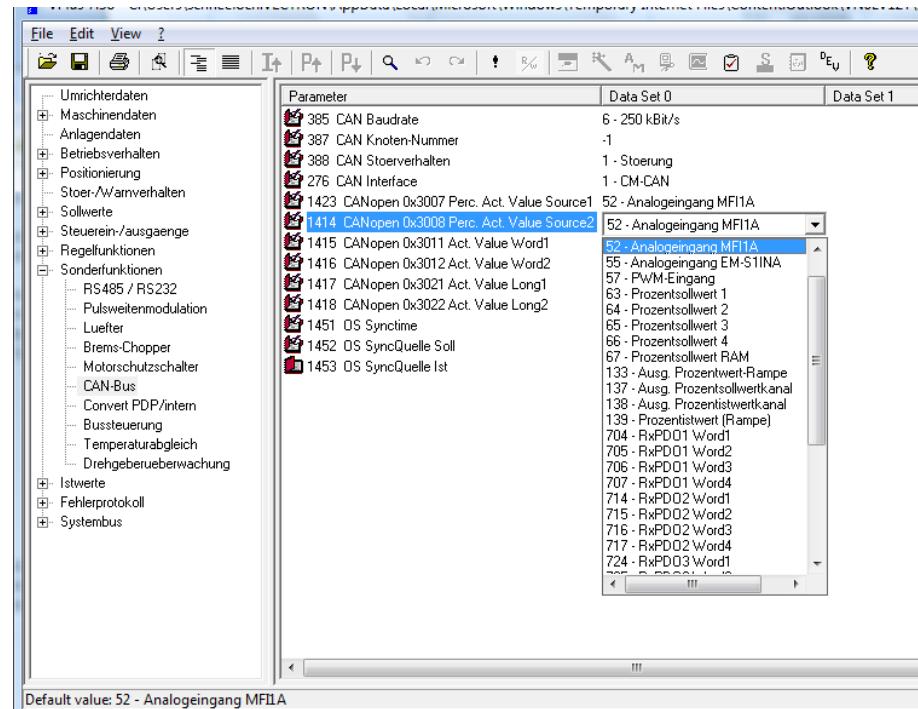
CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.4.9 0x3008/0 Percentage actual value 2 (Prozentistwert 2)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3008	0	Percentage actual value 2	Unsigned16	ro	Tx	

Das Objekt 0x3008 zeigt den Istwert der Prozentquelle, die über Parameter *CANopen Percentage Actual Value Source 2 1414* (Prozentistwertquelle) wählbar ist.

Als Werkseinstellung ist 52 – Analogeingang MFI1A gewählt.



Der Prozentwert wird skaliert als Prozent * 100 (z. B. 5678 bedeutet 56,78%).

Beispiel:

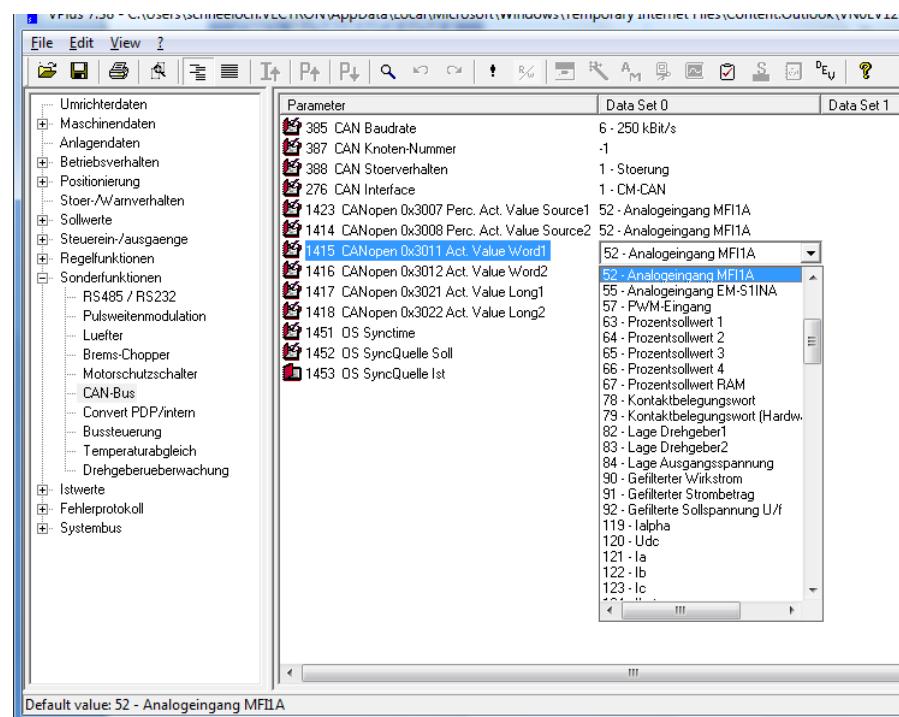
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	08 30	00	00 00
Antwort	581	4B	08 30	00	8F 13

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.4.10 0x3011/0 Actual value Word 1

Index	Sub-index	Meaning	Data type	Access	Map	Def.-Val
0x3011	0	Actual value Word 1	Unsigned16	ro	Tx	

Das Objekt 0x3011 zeigt den Istwert der Word-Quelle, die über Parameter *CANopen Percentage 0x3011 Act. Value Word 1* **1415** wählbar ist.
Als Werkseinstellung ist 52 – Analogeingang MFI1A gewählt.


Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	11 30	00	00 00
Antwort	581	4B	11 30	00	8F 13

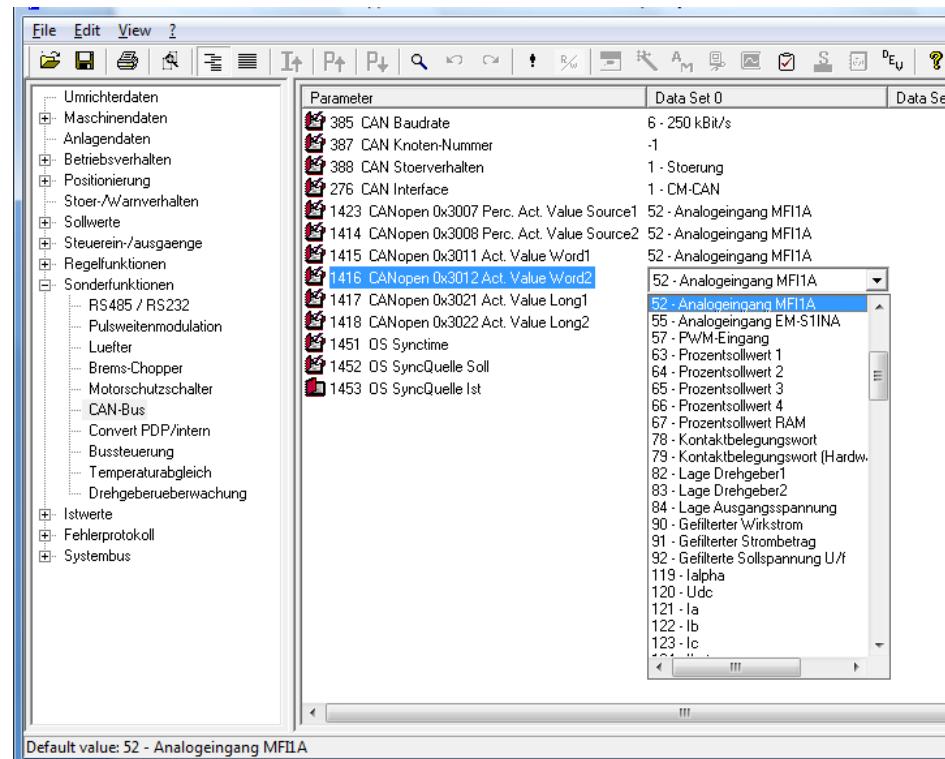
CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.4.11 0x3012/0 Actual value Word 2

Index	Sub-index	Meaning	Data type	Access	Map	Def.-Val
0x3012	0	Actual value Word 2	Unsigned16	ro	Tx	

Das Objekt 0x3012 zeigt den Istwert der Word-Quelle, die über Parameter *CANopen Percentage 0x3012 Act. Value Word 2* **1416** wählbar ist.

Als Werkseinstellung ist 52 – Analogeingang MFI1A gewählt.


Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	12 30	00	00 00
Antwort	581	4B	12 30	00	8F 13

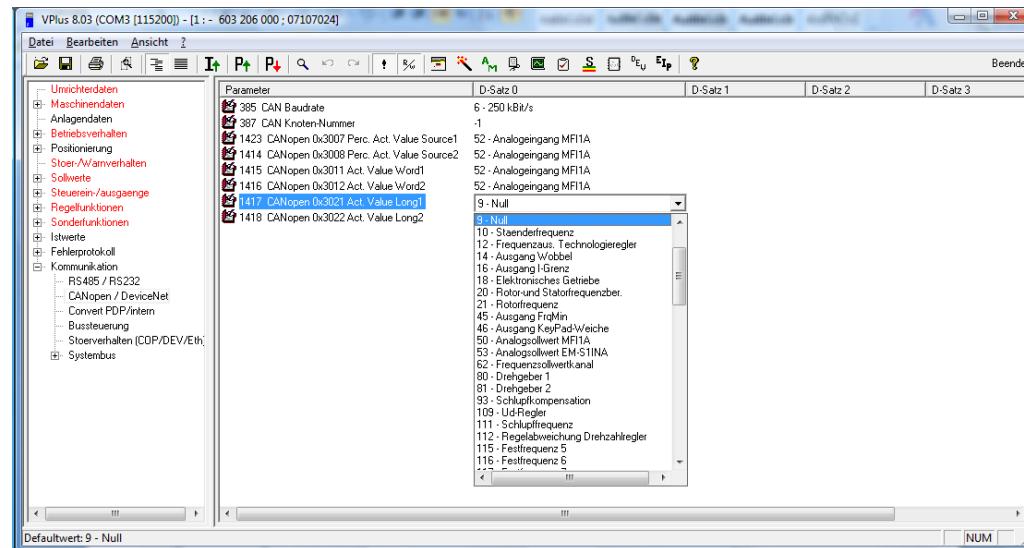
CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.4.12 0x3021/0 Actual value Long 1

Index	Sub-index	Meaning	Data type	Access	Map	Def.-Val
0x3021	0	Actual value Long 1	Unsigned32	ro	Tx	

Das Objekt 0x3021 zeigt den Istwert der Long-Quelle, die über Parameter *CANopen Percentage 0x3021 Act. Value Long 1 1417* wählbar ist.

Als Werkseinstellung ist 9-Null gewählt.


Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	21 30	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	21 30	00	8F 13 00 00

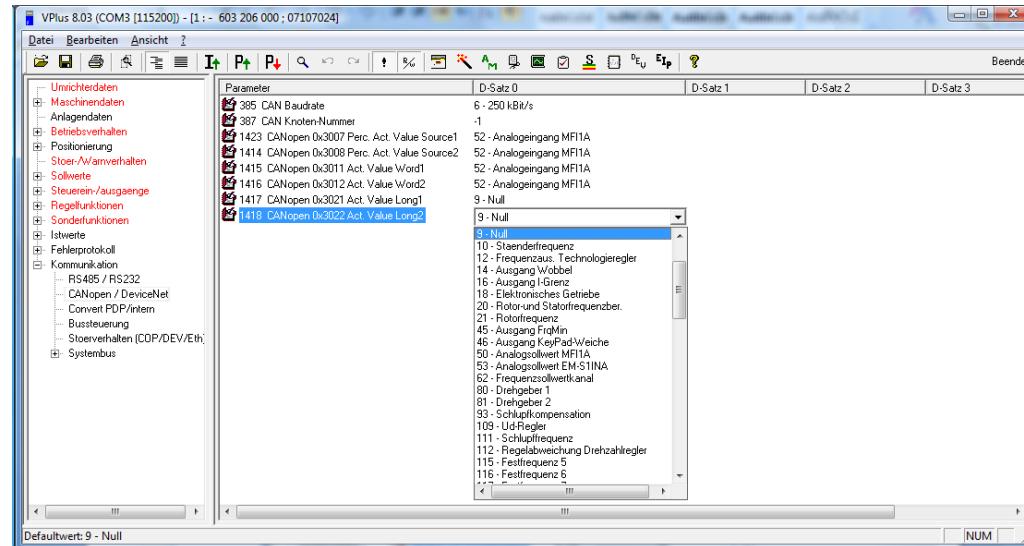
CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.4.13 0x3022/0 Actual value Long 2

Index	Sub-index	Meaning	Data type	Access	Map	Def.-Val
0x3022	0	Actual value Long 2	Unsigned32	ro	Tx	

Das Objekt 0x3022 zeigt den Istwert der Long-Quelle, die über Parameter *CANopen Percentage 0x3022 Act. Value Long 2 1418* wählbar ist.

Als Werkseinstellung ist 9-Null gewählt.


Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	22 30	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	22 30	00	8F 13 00 00

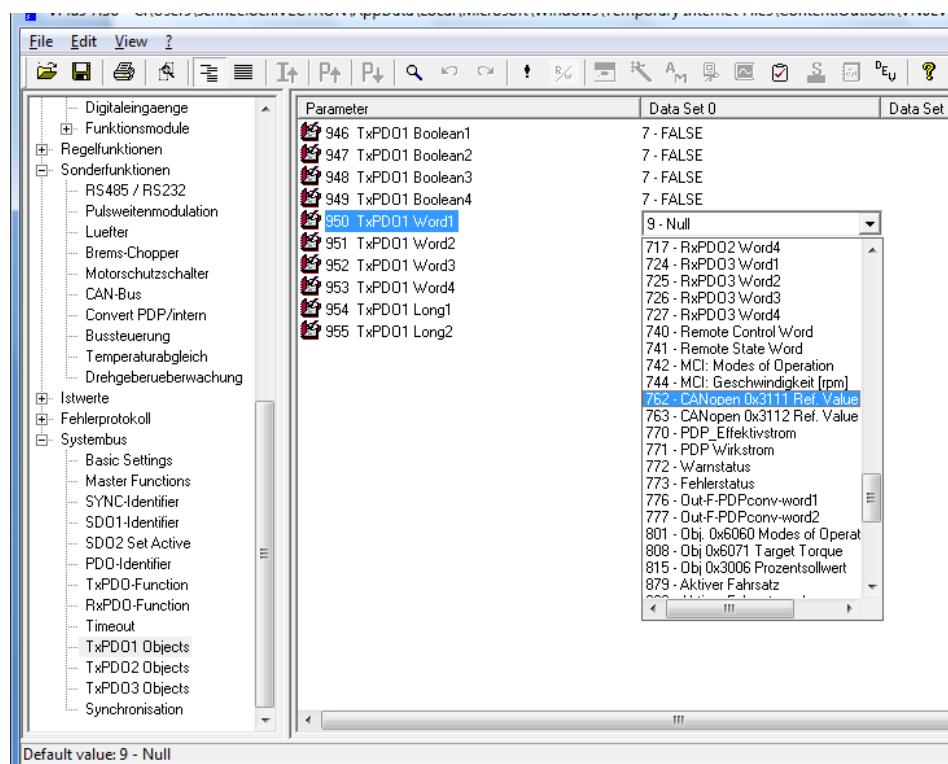
CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.4.14 0x3111/0 Ref. Value Word 1

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3111	0	Ref. Value Word 1	Unsigned16	rw	Rx	0

Über das Objekt 0x3111 kann eine Word-Quelle – wie Parameter *TxPDO1 Word 1 950* des Systembus – geschrieben werden.

Der Wert des Objektes 0x3111 ist als Quelle verfügbar und kann als 762 – *CANopen 0x3111 Ref. Value* über eine Auswahlliste für Parameter gewählt werden.


Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	11 31	00	00 00
Antwort	581	4B	11 31	00	05 00
Schreibzugriff	601	2B	11 31	00	20 00
Antwort	581	60	11 31	00	00 00

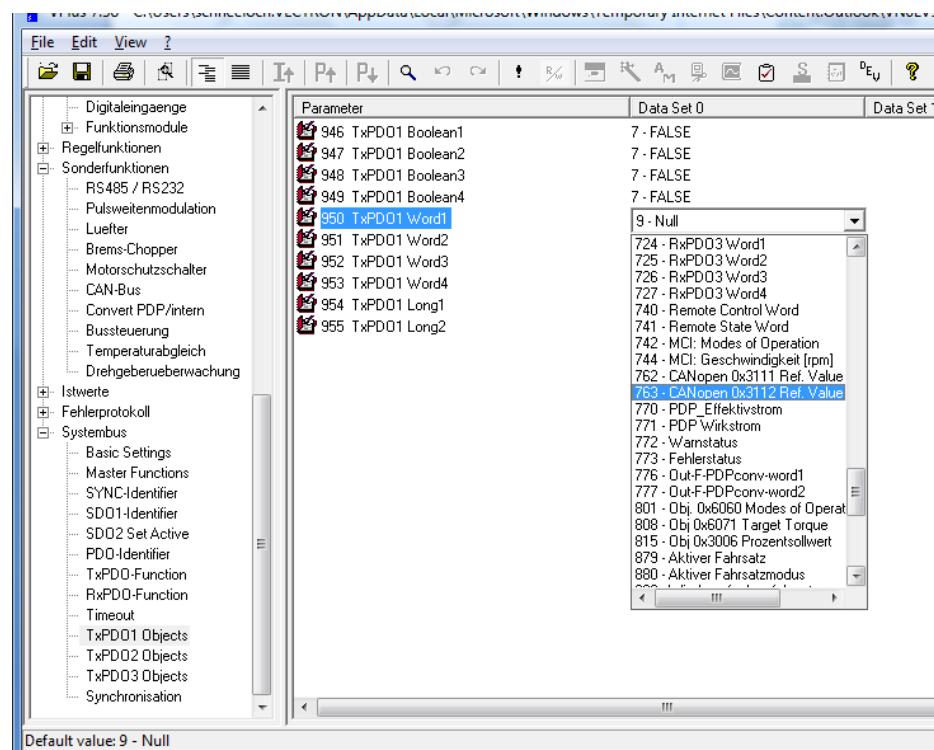
CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.4.15 0x3112/0 Ref. Value Word 2

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3112	0	Ref. Value Word 2	Unsigned16	rw	Rx	0

Über das Objekt 0x3112 kann eine Word-Quelle – wie Parameter *TxDPO1 Word 1* **950** des Systembus – geschrieben werden.

Der Wert des Objektes 0x3112 ist als Quelle verfügbar und kann als 763 – *CANopen 0x3112 Ref. Value* über eine Auswahlliste für Parameter gewählt werden.


Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	12 31	00	00 00
Antwort	581	4B	12 31	00	05 00
Schreibzugriff	601	2B	12 31	00	20 00
Antwort	581	60	12 31	00	00 00

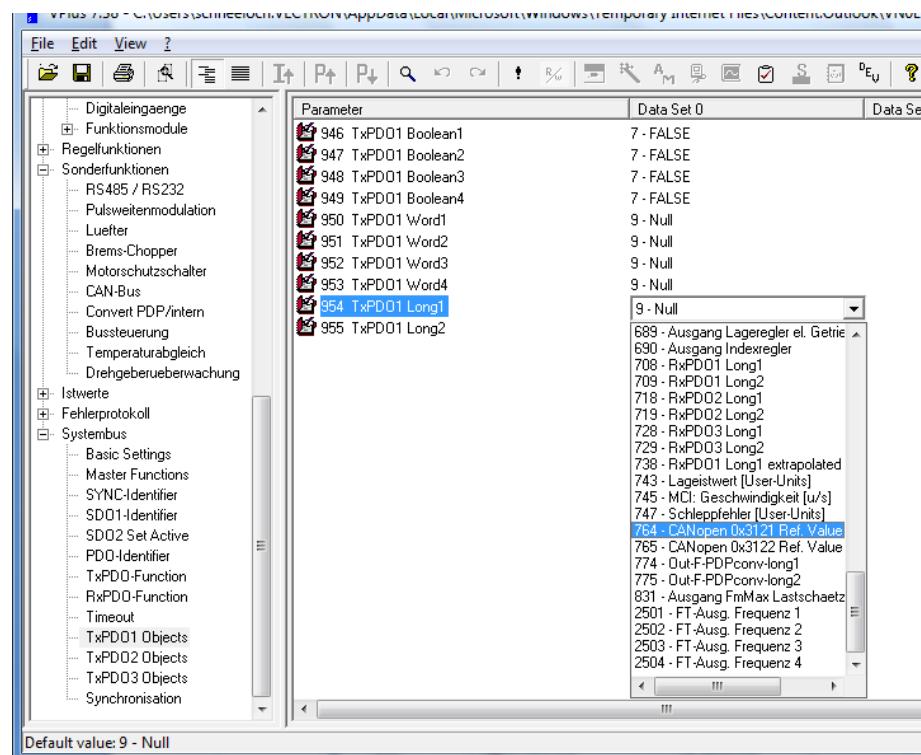
CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.4.16 0x3121/0 Ref. Value Long 1

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3121	0	Ref. Value Long 1	Unsigned32	rw	Rx	0

Über das Objekt 0x3121 kann eine Long-Quelle – wie Parameter *TxPDO1 Long 1* **954** des Systembus – geschrieben werden.

Der Wert des Objektes 0x3121 ist als Quelle verfügbar und kann als 764 – *CANopen 0x3121 Ref. Value* über eine Auswahlliste für Parameter gewählt werden.



Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	21 31	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	21 31	00	05 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	21 31	00	20 00 00 00
Antwort	581	60	21 31	00	00 00 00 00

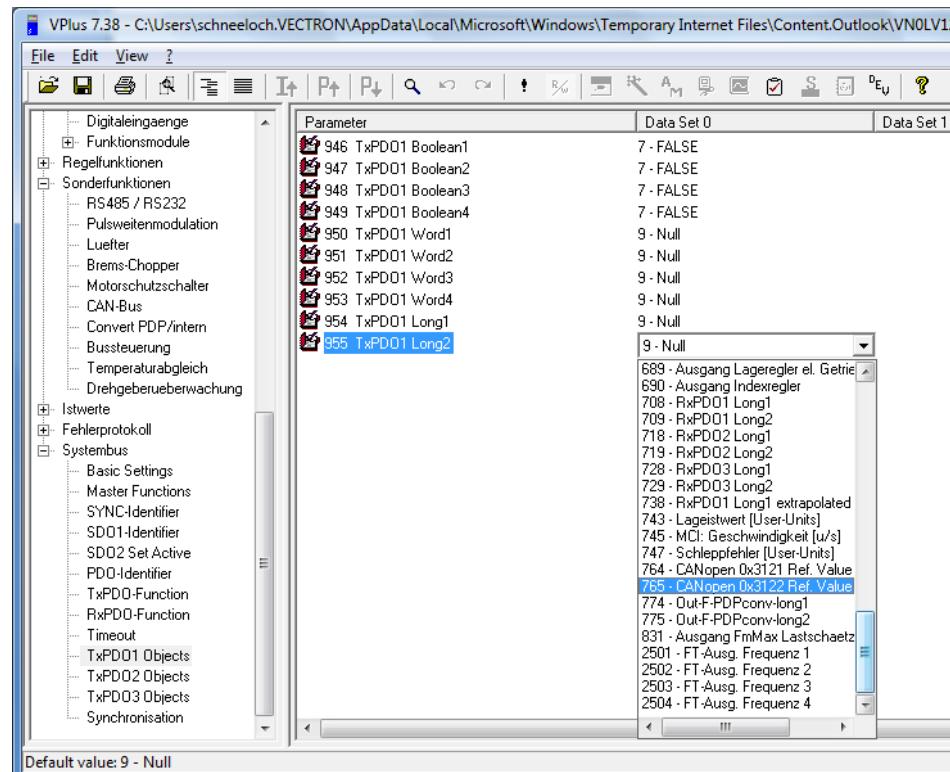
CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.4.17 0x3122/0 Ref. Value Long 2

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x3122	0	Ref. Value Long 2	Unsigned32	rw	Rx	0

Über das Objekt 0x3122 kann eine Long-Quelle – wie Parameter *TxPDO1 Long 1 954* des Systembus – geschrieben werden.

Der Wert des Objektes 0x3122 ist als Quelle verfügbar und kann als 765 – *CANopen 0x3122 Ref. Value* über eine Auswahlliste für Parameter gewählt werden.



Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	22 31	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	22 31	00	05 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	22 31	00	20 00 00 00
Antwort	581	60	22 31	00	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.4.18 0x5F10/n Gear factor (Getriebefaktor)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x5F10	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	3
	1	Numerator	Integer16	rw	Rx	1
	2	Denominator	Unsigned16	rw	Rx	1
	3	Resync on change	Integer16	rw	No	1

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> o Electronic Gear: Slave o Table Travel Record mode (Electronic Gear operation) 	<ul style="list-style-type: none"> Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> o Profile Positioning mode o Velocity mode o Profile Velocity mode o Homing mode o Interpolated mode o Cyclic Sync Position mode o Cyclic Sync Velocity mode o Move away from Limit Switch Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

Das Objekt 0x5F10 *Gear factor* (Getriebefaktor) ist in der Betriebsart „Electronic Gear: Slave“ in Konfigurationen mit Positioniersteuerung (Parameter **Konfiguration 30** = x40) verfügbar. Die Betriebsart „Electronic Gear: Slave“ wird durch Einstellen von -3 für das Objekt [0x6060 modes of operation](#) aktiviert.

Über die Getriebefaktoren (Zähler (englisch: Numerator) und Nenner (englisch: Denominator)) kann ein Multiplikator zur Master-Geschwindigkeit eingestellt werden. Die Slave Geschwindigkeit ergibt sich zu:

$$v_{\text{Slave}} = v_{\text{Master}} \times \frac{\text{Numerator } 0x5F10/1}{\text{Denominator } 0x5F10/2}$$

Die Begrenzung der Beschleunigung bei einer Änderung des Getriebefaktors erfolgt durch Objekt 0x5F10/3 *Gear Factor: Resync on change*. Der Slave wird mit dem Master resynchronisiert, wenn der Getriebefaktor geändert wurde. Die Funktion vermeidet ruckartige Drehzahländerungen.

Ox5F10/3 Gear Factor: Resync on change.	Funktion
0 - Aus	Die Resynchronisation ist ausgeschaltet.
1 - Ein	Der Slave wird mit der Masterfrequenz resynchronisiert, wenn der Getriebefaktor geändert wurde. Der Antrieb stellt sich auf die neue Drehfrequenz ein. Die in Objekt 0x6083 Profile Acceleration eingestellte Beschleunigungsrampe wird berücksichtigt.

Alternativ können auch die Parameter 1123, 1124 und 1142 statt der Objekte verwendet werden. Die Verwendung der Objekte beschreibt die Parameter im RAM (Datensatz 5).

Objekt	Parameter
0x5F10/1 Gear factor Numerator	1123 Getriebefaktor Zaehler
0x5F10/2 Gear factor Denominator	1124 Getriebefaktor Nenner
0x5F10/3 Gear factor Resync on change	1142 Resync. bei Getriebefaktoraenderung

Beispiel:	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	10 5F	01	00 00
Antwort	581	4B	10 5F	01	01 00
Schreibzugriff	601	2B	10 5F	01	02 00
Antwort	581	60	10 5F	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.4.19 0x5F11/n...0x5F14/n Phasing 1...4

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x5F11	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	3
	1	Offset	Integer32	rw	No	0x1 0000
	2	Speed	Unsigned32	rw	No	0x5 0000
	3	Acceleration	Unsigned32	rw	No	0x5 0000

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Electronic Gear: Slave ◦ Table Travel Record mode (Electronic Gear operation) 	<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Profile Positioning mode ◦ Velocity mode ◦ Profile Velocity mode ◦ Homing mode ◦ Interpolated mode ◦ Cyclic Sync Position mode ◦ Cyclic Sync Velocity mode ◦ Table Travel Record mode ◦ Move away from Limit Switch • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

Die Objekte 0x5F11 *Phasing 1*, 0x5F12 *Phasing 2*, 0x5F13 *Phasing 3* und 0x5F14 *Phasing 4* sind in der Betriebsart „Electronic Gear: Slave“ in Konfigurationen mit Positioniersteuerung (Parameter *Konfiguration 30* = x40) verfügbar. Die Betriebsart „Electronic Gear: Slave“ wird durch Einstellen von -3 für das Objekt [0x6060 modes of operation](#) aktiviert.



Zur besseren Lesbarkeit wird im folgenden Abschnitt Objekt 0x5F11 verwendet. Für die Objekte 0x5F12, 0x5F13 und 0x5F14 gelten die Erläuterungen sinngemäß.

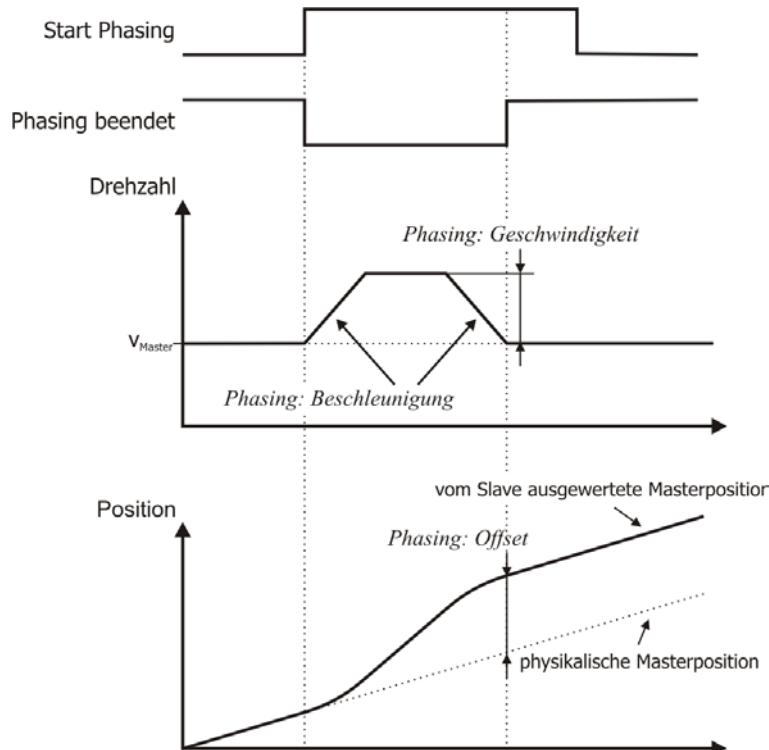
Mit der Phasing-Funktion wird die Slaveposition gegenüber der empfangenen Masterposition um den Wert von 0x5F11/1 *Phasing 1: Offset* verschoben.

Durch Bit 9 des Steuerwortes wird das Phasing gestartet. Nach dem Start werden 0x5F11/2 *Phasing 1: Speed* (Geschwindigkeit) und 0x5F11/3 *Phasing 1: Acceleration* (Beschleunigung) angewendet, bis die Verschiebung der Slaveposition gegenüber der Masterposition um 0x5F11/1 *Phasing 1: Offset* erreicht ist.

Während des Phasings ist das Zustandswort Bit 8 „Phasing Done“ auf „Low“ gesetzt. Sobald das Phasing beendet ist oder abgebrochen wurde, wird das Bit auf „High“ gesetzt. Nach dem ersten Einschalten (oder nach einem Geräte-Reset) ist das „Phasing Done“ Bit ebenfalls „Low“.

Die Werte der Objekts 0x5F11/n...0x5F14/n sind wie folgt begrenzt.

Objekt		Einstellung	
Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x5F11/1			
0x5F12/1	Phasing: Offset	-2147483647 (= 0x8000 0001)	2147483647 (= 0x7FFF FFFF)
0x5F13/1			
0x5F14/1			
0x5F11/2			
0x5F12/2	Phasing: Speed	1	2147483647 (= 0x7FFF FFFF)
0x5F13/2			
0x5F14/2			
0x5F11/3			
0x5F12/3	Phasing: Acceleration	1	2147483647 (= 0x7FFF FFFF)
0x5F13/3			
0x5F14/3			



Über die Objekte 0x5F11, 0x5F12, 0x5F13 und 0x5F14 können 4 Phasing-Profilen erstellt werden. Das Phasing Profil wird über die Bits 12 und 13 des Steuerwortes ausgewählt.

Phasingumschaltung		Phasing Profil
Bit 13	Bit 12	
0	0	1 (0x5F11)
0	1	2 (0x5F12)
1	0	3 (0x5F13)
1	1	4 (0x5F14)

Alternativ können auch die Parameter 1125, 1126 und 1127 statt der Objekte verwendet werden. Die 4 Datensätze der Parameter sind den 4 Objekten zugeordnet. Die Verwendung der Objekte beschreibt die Parameter im RAM (Datensatz 6...9).

Objekt		Parameter
0x5F11/1	Phasing 1: Offset	1125.1 <i>Phasing: Offset</i>
0x5F12/1	Phasing 2: Offset	1125.2
0x5F13/1	Phasing 3: Offset	1125.3
0x5F14/1	Phasing 4: Offset	1125.4
0x5F11/2	Phasing 1: Speed	1126.1 <i>Phasing: Geschwindigkeit</i>
0x5F12/2	Phasing 2: Speed	1126.2
0x5F13/2	Phasing 3: Speed	1126.3
0x5F14/2	Phasing 4: Speed	1126.4
0x5F11/3	Phasing 1: Acceleration	1127.1 <i>Phasing: Beschleunigung</i>
0x5F12/3	Phasing 2: Acceleration	1127.2
0x5F13/3	Phasing 3: Acceleration	1127.3
0x5F14/3	Phasing 4: Acceleration	1127.4

Beispiel:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	11 5F	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	11 5F	01	01 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	11 5F	01	FF 00 00 00
Antwort	581	60	11 5F	01	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.4.20 0x5F15/0 In Gear Threshold (Schwelle Eingekuppelt)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x5F15	0	In Gear Threshold	Unsigned32	rw	No	0

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Table Travel record mode ◦ Electronic Gear: Slave 	<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Profile Positioning mode ◦ Velocity mode ◦ Profile Velocity mode ◦ Homing mode ◦ Interpolated mode ◦ Cyclic Sync Position mode ◦ Cyclic Sync Velocity mode ◦ Move away from Limit Switch • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

Das Zustandswort Bit 10 „Getriebe eingekuppelt“ wird gesetzt, wenn die relative Abweichung zwischen Master- und Slave-Position für mindestens die Zeit von [0x5F16/0 In Gear Time](#) kleiner als der Wert von 0x5F15/0 *In Gear Threshold* ist.



Wird 0x5F15/0 *In Gear Threshold* auf den Wert Null eingestellt, wird das Signal „Getriebe eingekuppelt“ gesetzt, sobald der Antrieb die Masterdrehzahl erreicht.

Das Signal „Getriebe eingekuppelt“ wird **zurückgesetzt**, wenn einer der folgenden Fälle eintritt:

- Die relative Abweichung zwischen Master- und Slave-Position überschreitet den Wert von 0x5F15/0 *In Gear Threshold*.
- Die Drehzahl des Masterantriebs überschreitet den Wert von *Maximale Geschwindigkeit* *.

*) *Maximalgeschwindigkeit** bezieht sich entweder auf [0x6046/2 Velocity max amount](#) oder *Maximalfrequenz 419* [Hz]. Diese wird entweder durch [0x6046/2 Velocity max amount](#) [rpm] oder *Maximalfrequenz 419* [Hz] eingestellt. *Maximalfrequenz 419* wird üblicherweise während der Motorinbetriebnahme eingestellt.

Der Wertebereich des Objekts 0x5F15/0 ist wie folgt begrenzt.

Objekt		Einstellung	
Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x5F15/0	In Gear Threshold	0	2147483647 (= 0x7FFF FFFF)

Alternativ kann auch Parameter *Schwelle fuer „Getriebe eingekuppelt“* **1168** statt Objekt 0x5F15/0 *In Gear Threshold* verwendet werden.

Objekt	Parameter
0x5F15/0 In Gear Threshold	1168 Schwelle fuer „Getriebe eingekuppelt“

Beispiel:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	15 5F	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	15 5F	00	00 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	15 5F	00	7F 00 00 00
Antwort	581	60	15 5F	00	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.4.21 0x5F16/0 In Gear Time (Zeit für Getriebe eingekuppelt)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x5F16	0	In Gear Time	Unsigned16	rw	No	10

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Table Travel record mode ◦ Electronic Gear: Slave 	<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Profile Positioning mode ◦ Velocity mode ◦ Profile Velocity mode ◦ Homing mode ◦ Interpolated mode ◦ Cyclic Sync Position mode ◦ Cyclic Sync Velocity mode ◦ Move away from Limit Switch • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

Das Zustandswort Bit 10 „Getriebe eingekuppelt“ wird gesetzt, wenn die relative Abweichung zwischen Master- und Slave-Position für mindestens die Zeit von 0x5F16/0 *In Gear Time* kleiner als der Wert von [0x5F15/0 In Gear Threshold](#) ist



Wird 0x5F15/0 *In Gear Threshold* auf den Wert Null eingestellt, wird das Signal „Getriebe eingekuppelt“ gesetzt, sobald der Antrieb die Masterdrehzahl erreicht.

Das Signal „Getriebe eingekuppelt“ wird **zurückgesetzt**, wenn einer der folgenden Fälle eintritt:

- Die relative Abweichung zwischen Master- und Slave-Position überschreitet den Wert von 0x5F15/0 *In Gear Threshold*.
- Die Drehzahl des Masterantriebs überschreitet den Wert von *Maximale Geschwindigkeit* *.

*) *Maximalgeschwindigkeit** bezieht sich entweder auf [0x6046/2 Velocity max amount](#) oder *Maximalfrequenz 419* [Hz]. Diese wird entweder durch [0x6046/2 Velocity max amount](#) [rpm] oder *Maximalfrequenz 419* [Hz] eingestellt. *Maximalfrequenz 419* wird üblicherweise während der Motorinbetriebnahme eingestellt.



Durch den Lageregler ([0x5F17 Position Controller](#)) kann eine höhere Gesamt-Geschwindigkeit als *Maximalgeschwindigkeit* auftreten. Der Lageregler beeinflusst jedoch nicht das Signal „Eingekuppelt“.

Der Wertebereich des Objekts 0x5F16/0 ist wie folgt begrenzt.

Nr.	Objekt	Einstellung			
		Min.	Max.		
0x5F16/0	In Gear Time [ms]	1	65535 (= 0xFFFF)		

Alternativ kann auch Parameter *Zeit fuer „Getriebe eingekuppelt“* **1169** statt Objekt 0x5F16/0 *In Gear Time* verwendet werden.

Objekt	Parameter
0x5F16/0 In Gear Time	1169 Zeit fuer „Getriebe eingekuppelt“

Beispiel:	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	16 5F	00	00 00
Antwort	581	4B	16 5F	00	0A 00
Schreibzugriff	601	2B	16 5F	00	1F 00
Antwort	581	60	16 5F	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.4.22 0x5F17/n Position Controller (Lageregler)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x5F17	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	2
	1	Time Constant	Integer32	rw	No	10,00 ms
	2	Limitation	Unsigned32	rw	No	327680

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Alle Modi 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

Der Lageregler wertet den Soll- und Istverlauf der Positionierung aus und versucht den Antrieb so zu steuern, dass eine gute Annäherung an den Sollverlauf erreicht wird. Für diesen Zweck wird eine zusätzliche Frequenz zum Ausgleich von Lageabweichungen berechnet, welche über eine Parametereinstellung begrenzt werden kann. Mit den Parametern des Lagereglers kann beeinflusst werden, wie schnell und wie stark eine Lageabweichung ausgeglichen werden soll.

Über *Position Controller: Time Constant* wird eingestellt, innerhalb welcher maximalen Zeit die Lageabweichung ausgeglichen werden soll.

Über *Position Controller: Time Constant* wird eingestellt, auf welchen Wert die Geschwindigkeit zum Ausgleich der Lageabweichung begrenzt wird.

HINWEIS

Der Ausgang des Lagereglers wird nicht durch [0x6046/2 Velocity max amount](#) (oder *Maximalfrequenz 419*) begrenzt. *Maximalgeschwindigkeit** begrenzt den Wert aus der Fahrprofilberechnung. Durch die Addition der Fahrprofilgeschwindigkeit und dem Ausgang des Lagereglers können höhere Frequenzen als *Maximalgeschwindigkeit* auftreten.

*Maximalgeschwindigkeit** und *Begrenzung 1118* müssen bei der Inbetriebnahme auf zueinander passende Werte eingestellt werden.

Kapitel 16.5 enthält Umrechnungsformeln für die Umrechnung zwischen Hz, rpm und u/s.

Bonfiglioli Vectorn empfiehlt:

- *Maximalgeschwindigkeit** auf 90 % der mechanischen Nenndrehzahl und die Begrenzung des Lagereglers auf einen Wert entsprechend 10 % der Maximalfrequenz einzustellen.

*) *Maximalgeschwindigkeit** bezieht sich entweder auf [0x6046/2 Velocity max amount](#) oder *Maximalfrequenz 419* [Hz]. Diese wird entweder durch [0x6046/2 Velocity max amount](#) [rpm] oder *Maximalfrequenz 419* [Hz] eingestellt. *Maximalfrequenz 419* wird üblicherweise während der Motorinbetriebnahme eingestellt.

Die Werte des Objekts 0x5F17/n sind wie folgt begrenzt.

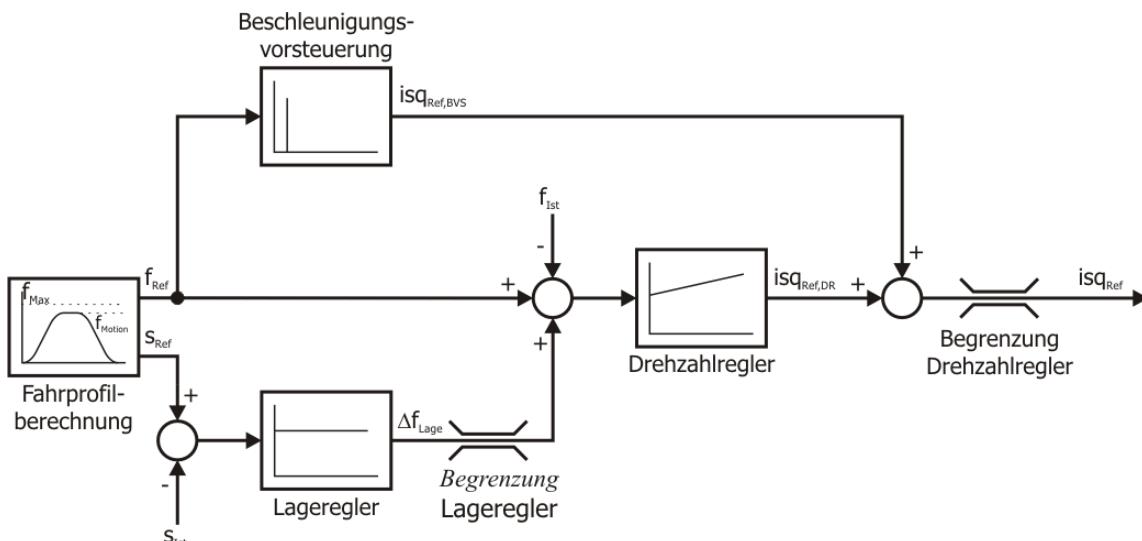
Objekt		Einstellung	
Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x5F17/1	Position Controller: Time Constant	1,00 ms	300,00 ms
0x5F17/2	Position Controller: Limitation	0	2147483647 (= 0x7FFF FFFF)

Alternativ können auch die Parameter 1104 und 1118 statt der Objekte verwendet werden.

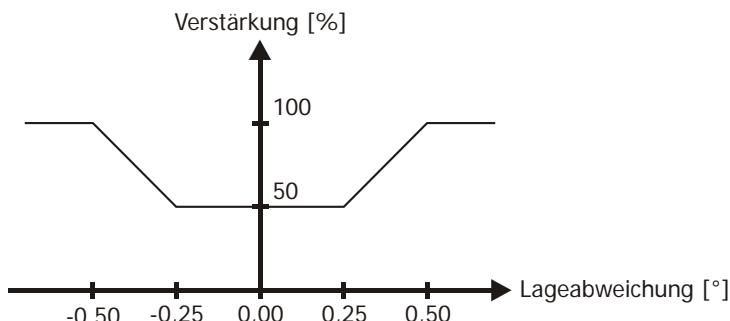
Objekt	Parameter
0x5F17/1 Position Controller: Time Constant	1104 <i>Zeitkonstante</i>
0x5F17/2 Position Controller: Limitation	1118 <i>Begrenzung</i>

Beispiel:

Die Lageabweichung beträgt 1 Umdrehung der Motorwelle und die Zeitkonstante ist auf 1 ms eingestellt. Der Lageregler erhöht die Drehfrequenz des Motors um 1000 Hz, um die Lageabweichung auszugleichen. Der Parameterwert für *Begrenzung 1118* muss dazu ausreichend eingestellt sein.

Blockschaltbild der Reglerstruktur


Um Oszillationen des Antriebs beim Stillstand zu vermeiden, wird die Verstärkung für geringe Lageabweichungen auf 50% des parametrierten Wertes reduziert.



Folgende Anzeichen deuten darauf hin, dass Parameter der Reglerstruktur nicht optimal eingestellt sind:

- Der Antrieb ist sehr laut.
- Der Antrieb schwingt.
- Häufige Schleppfehler.
- Ungenaue Regelung.

Einstellungsmöglichkeiten von weiteren Regelparametern, z. B. für den Drehzahlregler und die Beschleunigungsvorsteuerung, können der Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter entnommen werden.



Den Antrieb unter den tatsächlichen Betriebsbedingungen optimieren, da die Reglerparameter für den Drehzahlregler und die Beschleunigungsvorsteuerung lastabhängig sind. Bei verschiedenen Laststarts optimieren, so dass in allen Punkten ein gutes Regelverhalten eingestellt ist.

Beispiel:	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	17 5F	01	00 00 00 00
Antwort	581	4B	17 5F	01	E8 03 00 00
Schreibzugriff	601	2B	17 5F	01	D0 07 00 00
Antwort	581	60	17 5F	01	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.4.23 0x5F18/0 M/S Synchronization Offset

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x5F18	0	M/S Synchonization Offset	Integer32	rw	No	0

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ○ Electronic Gear: Slave 	<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ○ Profile Positioning mode ○ Velocity mode ○ Profile Velocity mode ○ Homing mode ○ Interpolated mode ○ Cyclic Sync Position mode ○ Cyclic Sync Velocity mode ○ Table Travel record mode ○ Move away from Limit Switch • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

Der M/S Synchronization Offset kann in der Funktion „elektronisches Getriebe“ verwendet werden, um den Slave-Antrieb auf die absolute Position des Master-Antrieb abzulegen. Beachten Sie Kapitel 14.4.10.1 „Master/Slave Positionskorrektur“.

HINWEIS

Für die Nutzung dieser Funktion müssen Master-Antrieb und Slave-Antrieb die gleichen mechanischen Eigenschaften (z.B. Getriebeübersetzungen) und das gleiche Bezugssystem verwenden.

Die Werte des Objekts 0x5F18/0 sind wie folgt begrenzt.

Objekt		Einstellung	
Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x5F18/0	M/S Synchronization Offset	-2147483647 (= 0x8000 0001)	2147483647 (= 0x7FFF FFFF)

Alternativ kann auch Parameter 1284 statt des Objekts verwendet werden.

Objekt	Parameter
0x5F18/0 M/S Synchronization Offset	1284 <i>M/S Synchronization Offset</i>

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	18 5F	00	00 00 00 00 00 00 00 00
Antwort	581	42	18 5F	00	E8 03 00 00 00 00 00 00
Schreibzugriff	601	22	18 5F	00	D0 07 00 00 00 00 00 00
Antwort	581	60	18 5F	00	00 00 00 00 00 00 00 00

12.4.24 0x5FF0/0 Active motion block (Aktiver Fahrsatz)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x5FF0	0	Active motion block	Unsigned8	ro	Tx	

Objekt kann benutzt werden in: <ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Table Travel record mode 	Objekt kann nicht benutzt werden in: <ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Profile Positioning mode ◦ Velocity mode ◦ Profile Velocity mode ◦ Homing mode ◦ Interpolated mode ◦ Cyclic Sync Position mode ◦ Cyclic Sync Velocity mode ◦ Move away from Limit Switch ◦ Electronic Gear: Slave • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)
---	---

Das Objekt 0x5FF0 *active motion block* (Aktiver Fahrsatz) ist in den Betriebsarten für Tabellenfahrsätze (*table travel record mode*) in Konfigurationen mit Positioniersteuerung (Parameter **Konfiguration 30** = x40) verfügbar. Die Betriebsarten für Tabellenfahrsätze werden durch Einstellen von -1 für das Objekt [0x6060 modes of operation](#) aktiviert.

Die Daten von *active motion block* zeigen die Nummer des aktiven Fahrsatzes in den Betriebsarten für Tabellenfahrsätze (*table travel record mode*). Das Objekt entspricht dem Parameter **Aktiver Fahrsatz 1246**. Beachten Sie das Applikationshandbuch „Positionierung“ für die Verwendung der Fahrsätze.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	F0 5F	00	00
Antwort	581	4B	F0 5F	00	01

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.4.25 0x5FF1/0 Motion block to resume (Wiederaufnahmefahrsatz)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x5FF1	0	Motion block to resume	Unsigned8	ro	Tx	

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Table Travel record mode 	<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Profile Positioning mode ◦ Velocity mode ◦ Profile Velocity mode ◦ Homing mode ◦ Interpolated mode ◦ Cyclic Sync Position mode ◦ Cyclic Sync Velocity mode ◦ Move away from Limit Switch ◦ Electronic Gear: Slave • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

Das Objekt 0x5FF1 *motion block to resume* (Wiederaufnahmefahrsatz) ist in den Betriebsarten für Tabellenfahrsätze (*table travel record mode*) in Konfigurationen mit Positioniersteuerung (Parameter **Konfiguration 30** = x40) verfügbar. Die Betriebsarten für Tabellenfahrsätze werden durch Einstellen von **-1** für das Objekt [0x6060 modes of operation](#) aktiviert.

Die Daten von *motion block to resume* (Wiederaufnahmefahrsatz) zeigen die Nummer des Wiederaufnahmefahrsatzes in den Betriebsarten für Tabellenfahrsätze (*table travel record mode*). Das Objekt entspricht dem Parameter **Wiederaufnahmefahrsatz 1249**. Beachten Sie das Applikationshandbuch „Positionierung“ für die Verwendung der Fahrsätze.

Beispiel:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	F1 5F	00	00
Antwort	581	4B	F1 5F	00	01

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5 Device Profile Objects (0x6nn) (Geräteprofil-Objekte)

12.5.1 0x6007/0 Abort Connection option code (Verhalten bei fehlerhafter Busverbindung)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6007	0	Abort Connection option code	Integer16	rw	No	1

Das Objekt *abort connection option code* bestimmt das Betriebsverhalten des Frequenzumrichters bei einer fehlerhaften Busverbindung aufgrund von BusOff, guarding, heartbeat, SYNC error, RxPDO length error oder NMT state change (Verlassen des NMT-Zustands „Betrieb“, „operational“).

Abhängig von der Einstellung *Local/Remote 412* ändert sich die Reaktion der Einstellung des Objekts 0x6007 wie in der folgenden Tabelle dargestellt.

Objekt 0x6007/0		
Betriebsart	Funktion bei „Steuerung über Statemachine“	Funktion bei „Andere Steuerung“
0 - No reaction	Betriebspunkt wird beibehalten.	Betriebspunkt wird beibehalten.
1 - (Werkseinstellung)	Die Steuerung (State machine) wechselt sofort in den Zustand „Störung“ (fault).	
2 - Switch-off	Die Steuerung (State machine) erzeugt den Befehl „Spannung sperren“ (disable voltage) und wechselt in den Zustand „Einschalten gesperrt“ (switch on disabled).	
3 - Quick stop	Die Steuerung (State machine) erzeugt den Befehl Schnellhalt (Quick Stop) und wechselt in den Zustand „Einschalten gesperrt“ (switch on disabled).	Die Steuerung (State machine) wechselt sofort in den Zustand „Störung“ (fault).
-1 - Ramp stop + (Minus 1) Error	Die Steuerung (State machine) erzeugt den Befehl „Betrieb sperren“ (disable operation) und wechselt in den Zustand „Störung“ (fault) nachdem der Antrieb stillgesetzt wurde.	
-2 - Quick stop + (Minus 2) Error	Die Steuerung (State machine) erzeugt den Befehl Schnellhalt (Quick Stop) und wechselt in den Zustand „Störung“ (fault) nachdem der Antrieb stillgesetzt wurde.	

HINWEIS

Das Objekt *abort connection option code* entspricht dem Frequenzumrichter-Parameter *Bus Stoerverhalten 388*.

Die Parametereinstellungen *Bus Stoerverhalten 388 = -2...3* werden abhängig von Parameter *Local/Remote 412* ausgewertet.

Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x6007/0	Abort Connection option code	-2 (=0xFFFF)	3

Bus Stoerverhalten 388 | 0x6007	
0	0
1	1
2	2
3	3
4	-1
5	-2



Das Schreiben des Parameters *Bus Stoerverhalten 388* und das Schreiben des Objektes 0x6007 haben die gleiche Wirkung.



Wurde das Objekt 0x6007 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, wird der Wert von 0x6007 im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters wird der zuvor eingestellte Wert für 0x6007 wieder aktiviert und überschreibt die Einstellung des Parameters *Bus Stoerverhalten 388*.

Auftretende Fehler sind detailliert in Kapitel 16.4 „Fehlermeldungen“ beschrieben.

HINWEIS

Das Verhalten beim Fehlerrücksetzen entspricht dem Objekt [0x1029 Error Behavior](#). Abhängig von der Einstellung des Objektes *Error behavior* kann der NMT-Zustand wechseln (Verlassen des NMT-Status „Betrieb“ (operational)). In diesem Fall muss der NMT-Status wieder auf „Betrieb“ (operational) gestellt werden, bevor ein Befehl zum Fehlerrücksetzen vom Frequenzumrichter akzeptiert wird.

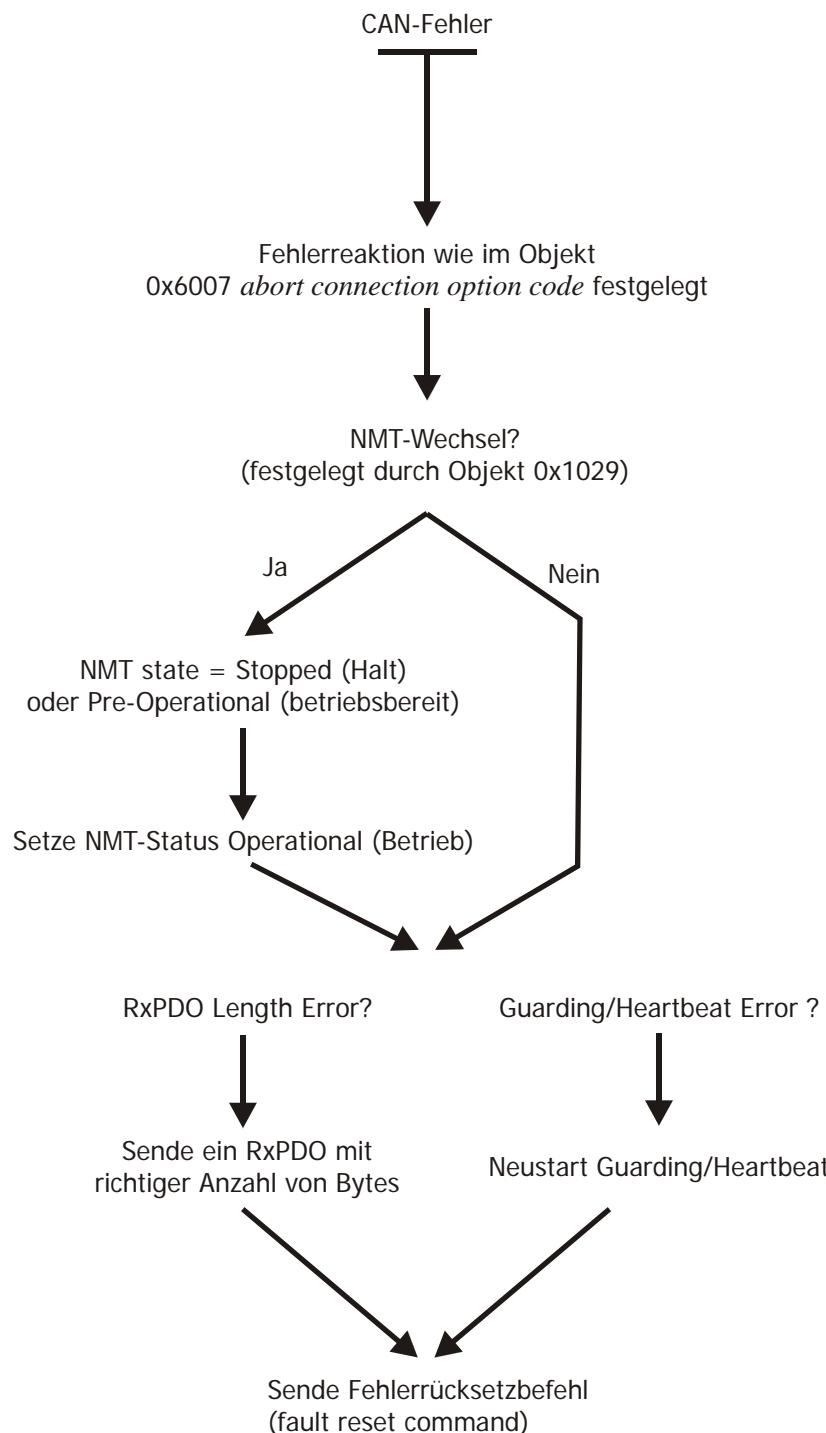
Zusätzlich muss die Fehlerursache rückgesetzt werden. Zum Beispiel muss bei einem Überwachungsfehler (guarding error) die Überwachung erneut gestartet werden, bevor ein Befehl zum Fehlerrücksetzen vom Frequenzumrichter akzeptiert wird. Bei Auftreten eines RxPDO Längenfehlers (RxPDO length error) muss ein RxPDO Telegramm mit der richtigen Anzahl von Bytes empfangen werden, bevor neue RxPDO-Daten akzeptiert werden.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	07 60	00	00 00
Antwort	581	4B	07 60	00	01 00
Schreibzugriff	601	2B	07 60	00	FE FF
Antwort	581	60	07 60	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

Typischer Ablauf zur Wiederherstellung nach einem CAN-Fehler:



⚠️ WARNUNG

In der Einstellung des Objektes 0x6007 *abort connection option code* = 0 (no reaction) reagiert der Frequenzumrichter auf keinen CAN-Fehler und bleibt in seinem aktuellen Zustand (zum Beispiel „Antrieb läuft“).

Möglichst das Objekt 0x6007 *abort connection option code* auf 1, -1 oder -2 einstellen, so dass der Frequenzumrichter in den Zustand „Störung“ wechselt.



12.5.2 0x603F/0 Error code (Fehlercode)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x603F	0	Error code	Unsigned16	ro	No	

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

Nach DS402 ist 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						
Geräte Fehler		DS402 Fehler 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		
Ausgangstrom						
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		
Allgemeiner Fehler						
Fyy	xx	10	00	Sonstige Fehlermeldungen		

Tritt als DS402 *error code* 1000 = generic-error auf, kann der Fehlercode über den Parameter *aktueller Fehler 260* (unsigned16) ausgelesen werden. Der Parameter *aktueller Fehler 260* enthält den Fehlercode im produktinternen Format.

Die Zuordnungstabelle des Fehlercodes zu den jeweiligen Meldungen kann der Bedienungsanleitung entnommen werden.

In der „Emergency-Message“ wird der Fehlercode des Frequenzumrichters auf den Bytes 4 ... 7 übertragen und der DS402 Fehler Code in Bytes 0 und 1. Bitte beachten Sie auch das Objekt [0x1014 COB-ID Emergency Message](#) für weitere Erläuterungen.

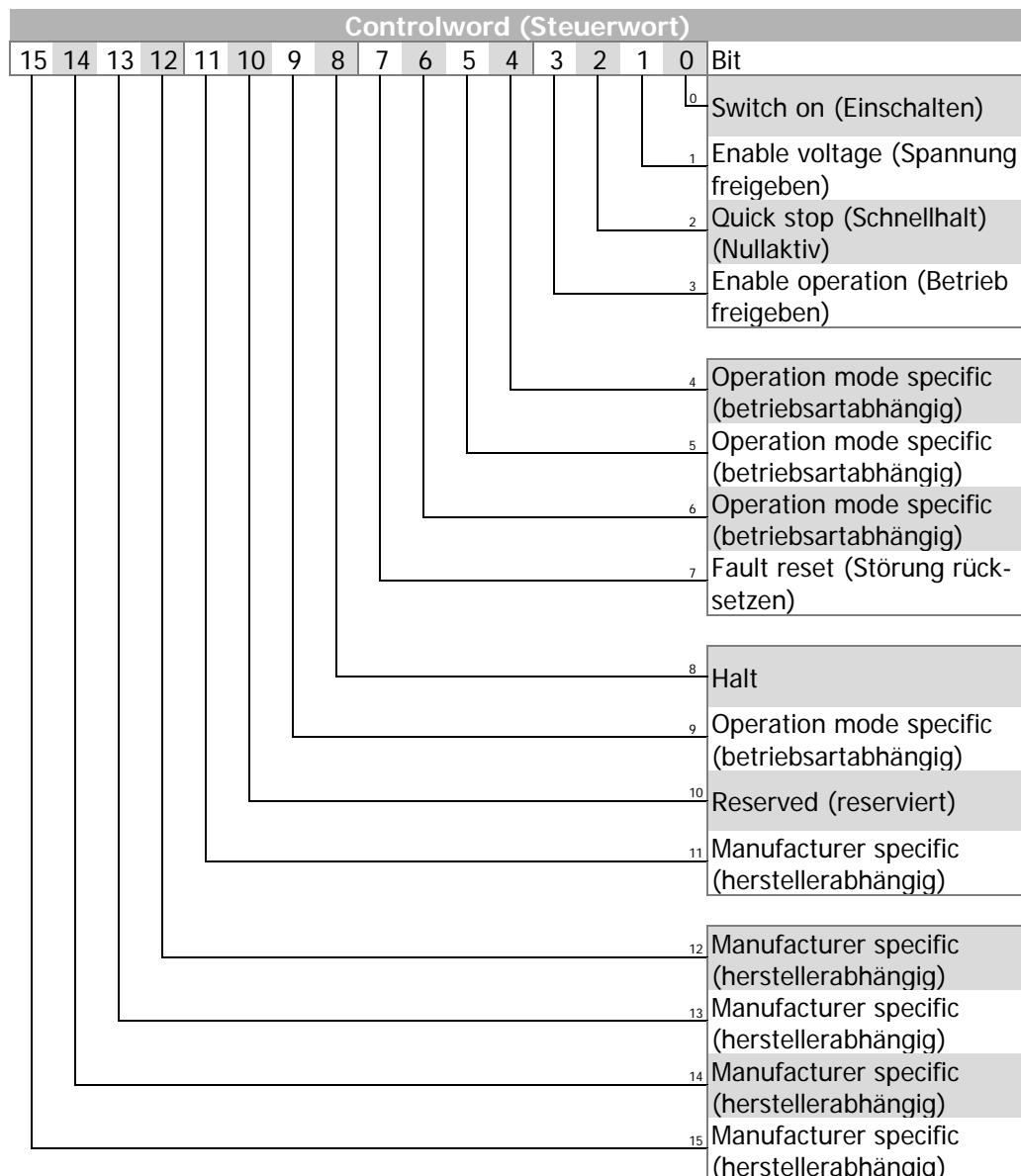
Beispiel:	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	3F 60	00	00 00
Antwort	581	4B	3F 60	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.3 0x6040/0 Controlword (Steuerwort)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6040	0	Controlword	Unsigned16	rw	Rx	0

Das Objekt 0x6040/0 *controlword* (Steuerwort) ist für den Frequenzumrichter relevant, wenn der Parameter *Local/Remote 412* auf „1 - Steuerung ueber Statemachine“ eingestellt ist.



Die Bits 4, 5, 6 und 9...15 werden nur in Konfigurationen mit Positioniersteuerung verwendet (Parameter *Konfiguration 30* = x40). Siehe Kapitel 14 „Steuerung des Frequenzumrichters“ und 16.1 Steuerwort/Zustandswort Übersicht“.

Beispiel:

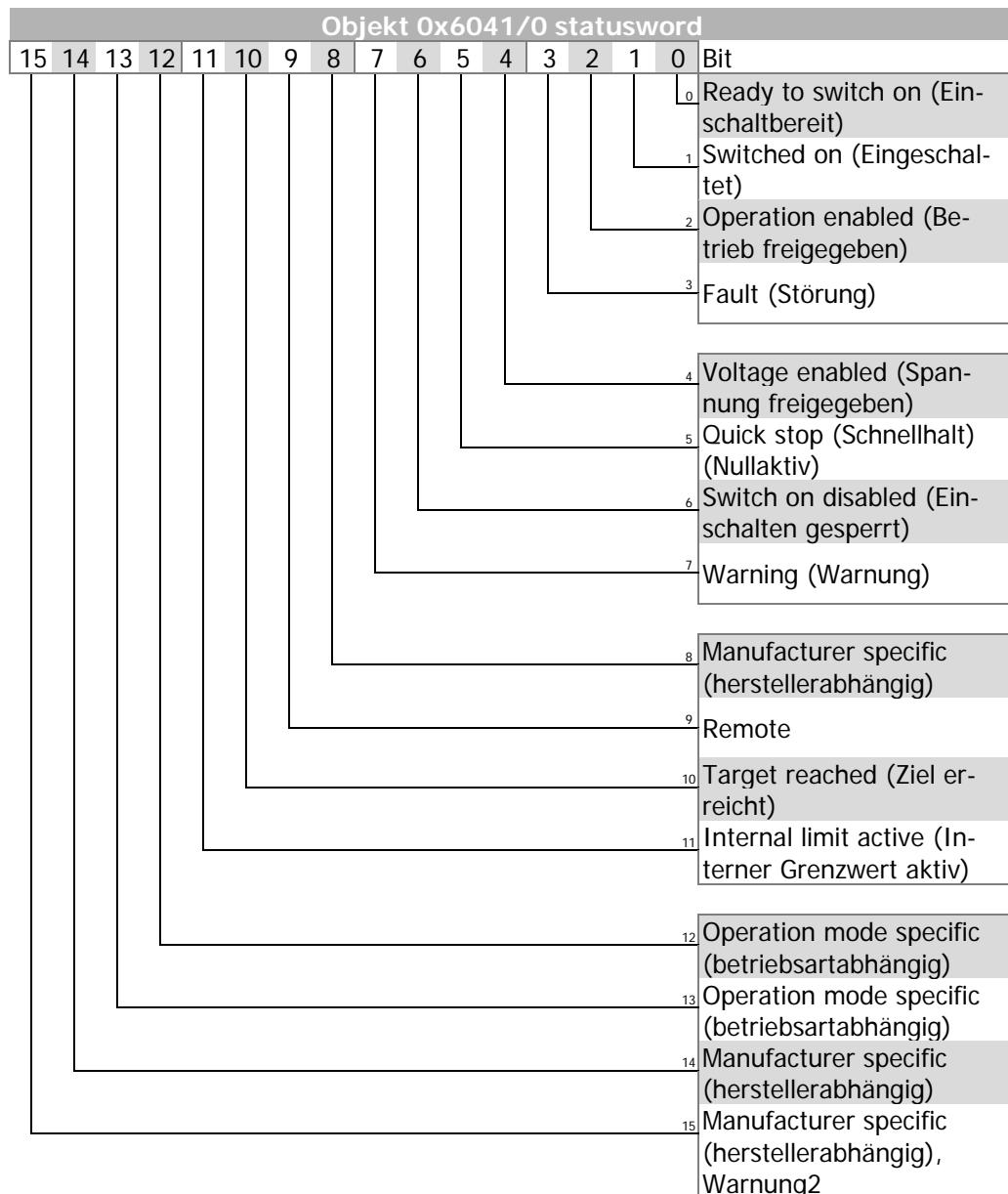
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	40 60	00	00 00
Antwort	581	4B	40 60	00	01 00
Schreibzugriff	601	2B	40 60	00	06 00
Antwort	581	60	40 60	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.4 0x6041/0 Statusword (Zustandswort)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6041	0	Statusword	Unsigned16	ro	Tx	

Das Objekt 0x6041/0 *statusword* zeigt den aktuellen Zustand des Frequenzumrichters.



Die Bits 8, 12, 13 und 14 *operation mode specific* werden nur in Konfigurationen mit Positioniersteuerung verwendet (Parameter **Konfiguration 30** = x40). Siehe Kapitel 14 „Steuerung des Frequenzumrichters“ und 16.1 Steuerwort/Zustandswort Übersicht“.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	41 60	00	00 00
Antwort	581	4B	41 60	00	31 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.5 0x6042/0 Target velocity (Sollgeschwindigkeit) [rpm]

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6042	0	Target velocity	Integer16	rw	Rx	0

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Velocity mode • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40) 	<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Table Travel record mode ◦ Profile Velocity mode ◦ Profile Positioning mode ◦ Homing mode ◦ Interpolated mode ◦ Cyclic Sync Position mode ◦ Cyclic Sync Velocity mode ◦ Move away from Limit Switch ◦ Electronic Gear: Slave

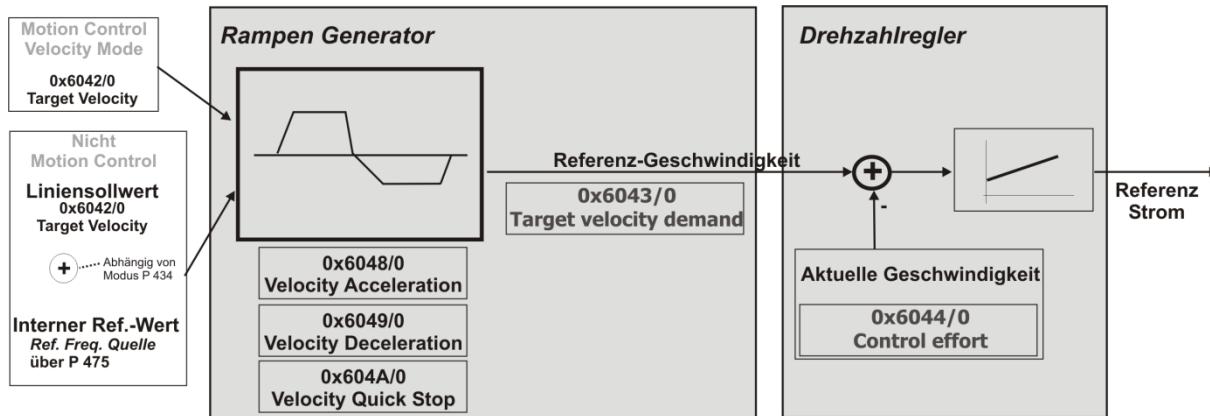
Das Objekt *target velocity* ist der Geschwindigkeitssollwert für den Frequenzumrichter. Target velocity wird als Drehzahl mit der Einheit min^{-1} interpretiert. Die interne Sollfrequenz des Frequenzumrichters wird aus der Zielgeschwindigkeit in min^{-1} unter Berücksichtigung des Parameters **Polpaarzahl 373** berechnet.



Der Parameter **Polpaarzahl 373** hat vier verschiedene Datensätze. In Anwendungen mit Positioniersteuerungen (Konfiguration = x40) wird nur der Datensatz 1 genutzt. In Anwendungen ohne Positioniersteuerungen (Konfiguration ≠ x40) ist oft mehr als ein Motor am Frequenzumrichter angeschlossen (nur einer gleichzeitig, umgeschaltet über Schaltschütz). Diese Motoren können unterschiedliche Polpaarzahlen haben. Der Eintrag in den Parameter **Polpaarzahl 373** ist dann in den vier Datensätzen unterschiedlich. Nach dem Umschalten auf einen Motor muss das Objekt *target velocity* mindestens einmal geschrieben werden, damit die interne Sollfrequenz des Frequenzumrichters mit der richtigen Polpaarzahl berechnet werden kann.

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

In Nicht-Motion Control Konfigurationen (Konf. ≠ x40) wird der Sollwert *Target-velocity* produktintern über den **Liniensollwert** ausgewertet. Dieser Sollwert wird im Eingang der Rampenfunktion mit dem internen Frequenzsollwert aus dem Frequenzsollwertkanal kombiniert (siehe Kapitel 14.3.3).



Beispiel:		COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage		601	40	42 60	00	00 00
Antwort		581	4B	42 60	00	00 00
Schreibzugriff		601	2B	42 60	00	DC 05
Antwort		581	60	42 60	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.6 0x6043/0 Target velocity demand (Ausgang Rampe) [rpm]

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6043	0	Target velocity demand	Integer16	ro	Tx	

Das Objekt *target velocity demand* ist die Ausgangsgröße der Rampenfunktion in der Einheit min^{-1} . Das Objekt hat die gleiche Notation wie das Objekt *target velocity* und kann als Istwert gelesen werden. Zur Berechnung von *target velocity demand* wird der Parameter *Polpaarzahl 373* berücksichtigt (in gleicher Weise wie für das Objekt *target velocity* beschrieben).

Beispiel:		COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage		601	40	43 60	00	00 00
Antwort		581	4B	43 60	00	AB 01

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.7 0x6044/0 Control effort (aktuelle Drehzahl)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6044	0	Control effort	Integer16	ro	Tx	

Das Objekt *control effort* ist die aktuelle Drehzahl des Antriebs in min^{-1} . Das Objekt hat die gleiche Notation wie das Objekt *target velocity* und kann als Istwert gelesen werden. Zur Berechnung von *control effort* wird der Parameter *Polpaarzahl 373* berücksichtigt (in gleicher Weise wie für das Objekt *target velocity* beschrieben).

Beispiel:		COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage		601	40	44 60	00	00 00
Antwort		581	4B	44 60	00	DE 01

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.8 0x6046/n Velocity min max amount (Min./Max. Drehzahl)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6046	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	2
	1	Velocity min amount (RPM)	Unsigned32	rw	No	See text
	2	Velocity max amount (RPM)	Unsigned32	rw	No	See text

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Alle Modi • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40) 	

Das Objekt *velocity min max amount* besteht aus dem Sub-index 01 = *velocity min amount* und Sub-index 02 = *velocity max amount*.

Die Einheit von 0x6041 *velocity min amount* ist min^{-1} (nur positive Werte). Das Schreiben des Objektes 0x6046/1 *velocity min amount* erzeugt automatisch einen Schreibbefehl für den Parameter *Minimale Frequenz 418* ins RAM (→ Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM). Der Wert von 0x6046/1 *velocity min amount* wird intern unter Berücksichtigung des Parameters *Polpaarzahl 373* (im Datensatz 1) auf einen Frequenzwert umgerechnet.

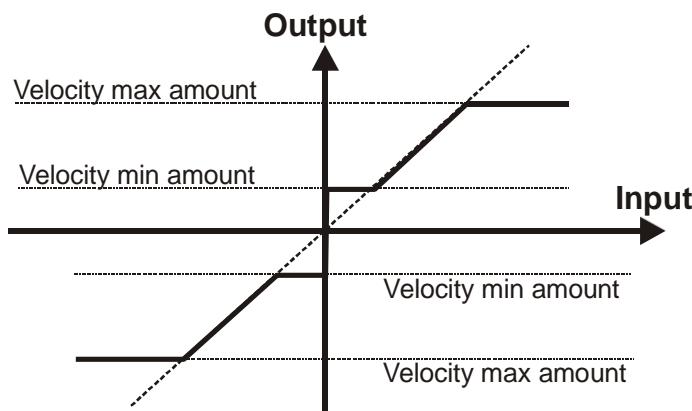
Die Einheit von 0x6046 *velocity max amount* ist min^{-1} (nur positive Werte). Das Schreiben des Objektes 0x6046/2 *velocity max amount* erzeugt automatisch einen Schreibbefehl für den Parameter *Maximale Frequenz 419* (→ Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM). Der Wert von 0x6046/2 *velocity max amount* wird intern unter Berücksichtigung des Parameters *Polpaarzahl 373* (im Datensatz 1) auf einen Frequenzwert umgerechnet.

Die Default Einstellung ist abhängig von den verwendeten Motoreinstellungen.



Wird der Sollwert mit dem Objekt [0x6042 target velocity](#) kleiner als der Objektwert 0x6046/1 *velocity min amount* oder größer 0x6046/2 *velocity max amount* vorgegeben, wird [0x6042 target velocity](#) auf die jeweiligen Werte begrenzt.

Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x6046/1	Velocity min amount (RPM)	1	32767 (= 0xFFFF)
0x6046/2	Velocity max amount (RPM)	1	32767 (= 0xFFFF)





Werden die Objekte 0x6046/1 oder 0x6046/2 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, werden die Objektwerte im nicht-flüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters werden die zuvor eingestellten Werte wieder aktiv und überschreiben die Einstellungen der Parameter *Minimale Frequenz 418* und *Maximale Frequenz 419*.



In Positionieranwendungen kann die Gesamtdrehzahl die Begrenzung der Minimalen und Maximalen Frequenz durch den Lageregler unter- oder überschreiten. Der Ausgang des Lageregels kann über *Begrenzung 1118* begrenzt werden.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	46 60	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	46 60	01	00 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	46 60	01	DC 05 00 00
Antwort	581	60	46 60	01	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.9 0x6048/n Velocity acceleration (Beschleunigung)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6048	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	2
	1	Delta speed (min^{-1})	Unsigned32	rw	No	0x96
	2	Delta time (sec)	Unsigned16	rw	No	1

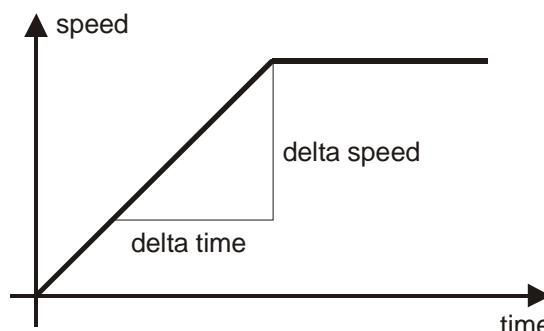
Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Velocity mode • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40) 	<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Table Travel record mode ◦ Profile Positioning mode ◦ Profile Velocity mode ◦ Homing mode ◦ Interpolated mode ◦ Cyclic Sync Position mode ◦ Cyclic Sync Velocity mode ◦ Move away from Limit Switch ◦ Electronic Gear: Slave

Mit dem Objekt *velocity acceleration* wird die Drehzahländerung und Hochlaufzeit im **velocity mode** eingestellt. Das Objekt *velocity acceleration* besteht aus *delta speed* in min^{-1} und *delta time* in Sekunden.

Die Steigung der Frequenz im Hochlauf wird auf die Parameter *Beschleunigung Rechtslauf 420* und *Beschleunigung Linkslauf 422* geschrieben (Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM). Beide Parameter werden auf denselben Wert eingestellt. Die Werte der Parameter *Beschleunigung Rechtslauf 420* und *Beschleunigung Linkslauf 422* werden intern unter Berücksichtigung des Parameters *Polpaarzahl 373* (im Datensatz 1) auf einen Wert in der Einheit Frequenz/Sekunde umgerechnet.

Durch die Änderung der Objekte *delta-time* oder *delta-speed* wird die Steigung intern umgestellt.

Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x6048/1	Delta speed (RPM)	1	32767 (= 0x7FFF)
0x6048/2	Delta time (sec)	1	65535 (= 0xFFFF)



Werden die Objekte 0x6048/1 oder 0x6048/2 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, werden die Objektwerte im nicht-flüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters werden die zuvor eingestellten Werte wieder aktiv und überschreiben die Einstellungen der Parameter *Beschleunigung Rechtslauf 420* und *Beschleunigung Linkslauf 422*.

Beispiel:	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	48 60	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	48 60	01	96 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	48 60	01	50 50 00 00
Antwort	581	60	48 60	01	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.10 0x6049/n Velocity deceleration (Verzögerung)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6049	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	2
	1	Delta speed (min^{-1})	Unsigned32	rw	No	0x96
	2	Delta time (sec)	Unsigned16	rw	No	1

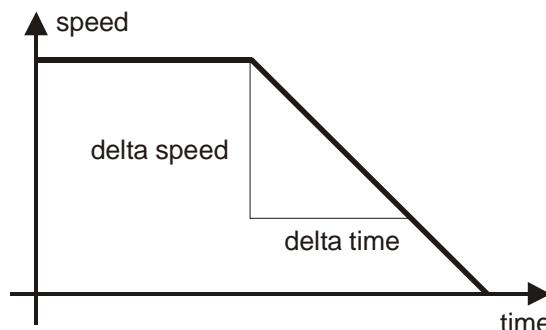
Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Velocity mode • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40) 	<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Table Travel record mode ◦ Profile Positioning mode ◦ Profile Velocity mode ◦ Homing mode ◦ Interpolated mode ◦ Cyclic Sync Position mode ◦ Cyclic Sync Velocity mode ◦ Move away from Limit Switch ◦ Electronic Gear: Slave

Mit dem Objekt *velocity deceleration* wird die Drehzahländerung und Runterlaufzeit eingestellt. Das Objekt *velocity deceleration* besteht aus *delta speed* in min^{-1} und *delta time* in Sekunden.

Die Steigung der Frequenz im Runterlauf wird auf die Parameter *Verzoegerung Rechtslauf* **421** und *Verzoegerung Linkslauf* **423** geschrieben (Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM). Beide Parameter werden auf denselben Wert eingestellt. Die Werte der Parameter *Verzoegerung Rechtslauf* **421** und *Verzoegerung Linkslauf* **423** werden intern unter Berücksichtigung des Parameters *Polpaarzahl* **373** (im Datensatz 1) auf einen Wert in der Einheit Frequenz/Sekunde umgerechnet.

Durch die Änderung der Objekte *delta-time* oder *delta-speed* wird die Steigung intern umgestellt.

Parameter		Einstellung	
Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x6049/1	Delta speed (RPM)	1	32767 (= 0xFFFF)
0x6049/2	Delta time (sec)	1	65535 (= 0xFFFF)



Werden die Objekte 0x6049/1 oder 0x6049/2 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, werden die Objektwerte im nicht-flüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters werden die zuvor eingestellten Werte wieder aktiv und überschreiben die Einstellungen der Parameter *Verzoegerung Rechtslauf* **421** und *Verzoegerung Linkslauf* **423**.

Beispiel:	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	49 60	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	49 60	01	96 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	49 60	01	40 50 00 00
Antwort	581	60	49 60	01	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.11 0x604A/n Velocity quick stop (Schnellhalt)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x604A	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	2
	1	Delta speed (min^{-1})	Unsigned32	rw	No	0x96
	2	Delta time (sec)	Unsigned16	rw	No	1

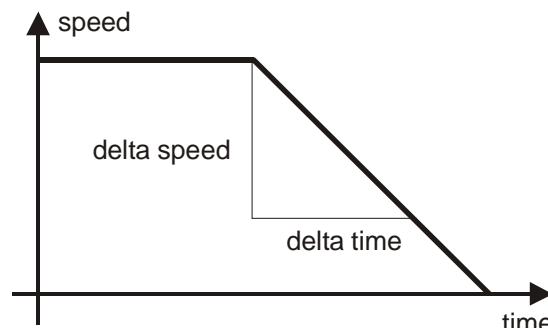
Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Velocity mode • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40) 	<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Table Travel record mode ◦ Profile Positioning mode ◦ Profile Velocity mode ◦ Homing mode ◦ Interpolated mode ◦ Cyclic Sync Position mode ◦ Cyclic Sync Velocity mode ◦ Move away from Limit Switch ◦ Electronic Gear: Slave

Mit dem Objekt *velocity quick stop* wird die Verzögerung für den Schnellhalt eingestellt. Das Objekt *velocity quick stop* besteht aus Drehzahländerung in min^{-1} und Runterlaufzeit in Sekunden.

Die Steigung der Frequenz im Runterlauf wird auf die Parameter *Nohalt Rechtslauf 424* und *Nohalt Linkslauf 425* geschrieben (Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM). Beide Parameter werden auf denselben Wert eingestellt. Die Werte der Parameter *Verzoegerung Rechtslauf 421* und *Verzoegerung Linkslauf 423* werden intern unter Berücksichtigung des Parameters *Polpaarzahl 373* (im Datensatz 1) auf einen Wert in der Einheit Frequenz/Sekunde umgerechnet.

Durch die Änderung der Objekte *delta-time* oder *delta-speed* wird die Steigung intern umgestellt.

Parameter		Einstellung	
Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x604A/1	Delta speed (min^{-1})	1	32767 (= 0xFFFF)
0x604A/2	Delta time (sec)	1	65535 (= 0xFFFF)



Werden die Objekte 0x604A/1 oder 0x604A/2 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, werden die Objektwerte im nicht-flüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters werden die zuvor eingestellten Werte wieder aktiv und überschreiben die Einstellungen der Parameter *Nohalt Rechtslauf 424* und *Nohalt Linkslauf 425*.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	4A 60	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	4A 60	01	96 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	4A 60	01	20 50 00 00
Antwort	581	60	4A 60	01	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.12 0x6060/0 Modes of operation (Betriebsarten)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6060	0	Modes of operation	Integer8	wo	Rx	2

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ○ Alle Modi 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

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

Die Auswahl ist abhängig von der eingestellten Konfiguration des Frequenzumrichters.

Verfügbare Werte für *modes of operation* in Konfigurationen des Frequenzumrichters mit Positioniersteuerung (Parameter **Konfiguration 30** = x40 und **412 Local/Remote** = „1 - Steuerung über Statemachine“):

Modes of operation	
Dez. Hex.	Modus
1 0x01	- Profile position mode (Betriebsart Positionierung)
2 0x02	- Velocity mode (Betriebsart Geschwindigkeit) (voreingestellt)
3 0x03	- Profile velocity mode (Betriebsart Geschwindigkeit [u/s])
6 0x06	- Homing mode (Betriebsart Referenzfahrt)
7 0x07	- Interpolated position mode (Betriebsart interpolierte Positionen)
8 0x08	- Cyclic sync position mode (Zyklisch Synchronisierte Positionierung)
9 0x09	- Cyclic sync velocity mode (Zyklisch Synchronisierte Geschwindigkeit)
-1 0xFF	- Table travel record (manufacturer specific mode) Tabellenfahrtsatz (herstellerspezifische Betriebsart)
-2 0xFE	- Move away from limit switch (manufacturer specific mode) Endschalter freifahren (herstellerspezifische Betriebsart)
-3 0xFD	- Electronic Gear: Slave (manufacturer specific mode) Elektronisches Getriebe: Slave (herstellerspezifische Betriebsart)

Objekt 0x6060 *modes of operation* ist auf die Werte der Tabelle beschränkt.

Parameter		Einstellung	
Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x6060/0	Modes of operation	-3 | 0xFD	9

Verfügbare Werte für *modes of operation* in Konfigurationen des Frequenzumrichters ohne Positioniersteuerung (Parameter **Konfiguration 30** ≠ x40 oder **412 Local/Remote** = „1 - Steuerung über Statemachine“):

Modes of operation
2 – velocity mode (Betriebsart Geschwindigkeit)

In Konfigurationen ohne Positioniersteuerung werden andere Einstellungen als auf den Wert 2 vom Frequenzumrichter ignoriert. Bei Zugriff über SDO wird eine SDO Fehlermeldung generiert, die auf den unzulässigen Wert hinweist.

Weitere Informationen sind im Kapitel 14 „Steuerung des Frequenzumrichters“ aufgeführt.

Beispiel:	COB ID	CB	Index	SI	Data
Schreibzugriff	601	2F	60 60	00	01
Antwort	581	60	60 60	00	00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.13 0x6061/0 Modes of operation display (Anzeige Betriebsarten)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6061	0	Modes of operation display	Integer8	ro	Tx	

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: ◦ Alle Modi 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40): Wert immer „2“

Das Objekt *modes of operation display* bestätigt die zuvor unter [0x6060 modes of operation](#) eingestellte Betriebsart durch Anzeige des Wertes von *modes of operation*.



Nach dem Einstellen von *modes of operation* muss die SPS auf diese Bestätigung warten, bevor ein anderer Befehl an den Frequenzumrichter übertragen werden kann.

Weitere Informationen sind im Kapitel 14 „Steuerung des Frequenzumrichters“ aufgeführt.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	61 60	00	00
Antwort	581	4F	61 60	00	02

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.14 0x6064/0 Position actual value (Positionsistwert)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6064	0	Position actual value	Integer32	ro	Tx	

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: ◦ Alle Modi 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

Mit dem Objekt 0x6064 *position actual value* wird der Positionsistwert der Lageerfasung in user units dargestellt.



Die Dimension der user units wird über Objekte [0x6091 Gear ratio](#) und [0x6092 Feed constant](#) definiert. Der Wert entspricht dem Wert des Parameters **Lageistwert 1108**.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	64 60	00	00
Antwort	581	4F	64 60	00	02

12.5.15 0x6065/0 Following error window (Schleppfehler)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6065	0	Following error window	Unsigned32	rw	No	0xFFFF FFFF

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: ◦ Alle Modi 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

Objekt 0x6065 *following error window* (Schleppfehler) wird verwendet, um die Schwelle für eine Gerätewarnung zu setzen für den Fall, dass der Schleppfehler zu groß wird.



Im Anwendungshandbuch „Positionierung“ wird in der Beschreibung der Begriff „Schleppfehler“ an Stelle des CANopen®-Begriffs „*Following error window*“ verwendet.

Mit dem Objekt 0x6065 *following error window* (Schleppfehler) wird der symmetrische Bereich von zulässigen Positions値en um den Wert von *position demand value* in der Einheit user units festgelegt.

Der Wertebereich des Objektes 0x6065/0 *following error window* ist 0 ... ($2^{31}-1$). Das Schreiben eines Wertes von 2^{31} ... ($2^{32}-2$) verursacht einen SDO-Abbruch (value range, Wertebereich).

Wird der Wert von *following error window* auf $2^{32}-1$ oder 0 eingestellt, wird die Überwachung auf *following error window* ausgeschaltet.

Der aktuelle Schleppfehler wird in Objekt [0x60F4 Following error actual value](#) angezeigt.

Die Warnung wird nur aktiv, wenn der Schleppfehler die in Objekt [0x6066 following error time out](#) eingestellte Zeit überschreitet. Es wird kein Gerätefehler ausgelöst.



Das Schreiben von *following error window* (Schleppfehler) erzeugt automatisch einen Schreibbefehl für die Schleppfehler-Warnung Parameter **Warngrenze 1105** (Daten- satz 5, alle Datensätze nur im RAM).



Wird das Objekt 0x6065/0 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, wird der Objektwert im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters wird der zuvor eingestellte Wert wieder aktiv und überschreibt die Einstellung des Parameters **Warngrenze 1105**.



Die Dimension der user units [u] wird über Objekte [0x6091 Gear ratio](#) und [0x6092 Feed constant](#) definiert.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	65 60	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	65 60	00	FF FF FF FF
Schreibzugriff	601	23	65 60	00	03 E8 00 00
Antwort	581	60	65 60	00	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.16 0x6066/0 Following error time out (Schleppfehler - Zeitüberwachung)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6066	0	Following error time out	Unsigned16	rw	No	0xA (=10)

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ○ Alle Modi 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht-Motion Control <p>(Konf. ≠ x40)</p>

Liegt ein Schleppfehler (Objekt [0x6065 following error window](#)) länger als die im Objekt 0x6066 *following error time out* eingestellte Zeit in Millisekunden an, wird das entsprechende Bit im Zustandswort (Bit 13 *following error*) auf „1“ gesetzt. Es wird kein Gerätefehler ausgelöst.



Das Schreiben von *following error time out* erzeugt automatisch einen Schreibbefehl für den Parameter *Schleppfehler Zeit 1119* (Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM).



Wird das Objekt 0x6066/0 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, wird der Objektwert im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters wird der zuvor eingestellte Wert wieder aktiv und überschreibt die Einstellung des Parameters *Schleppfehler Zeit 1119*.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	66 60	00	00 00
Antwort	581	4B	66 60	00	0A 00
Schreibzugriff	601	2B	66 60	00	03 E8
Antwort	581	60	66 60	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.17 0x6067/0 Position window (Zielfenster)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6067	0	Position window	Unsigned32	rw	No	0xFFFF FFFF

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ○ Alle Modi 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

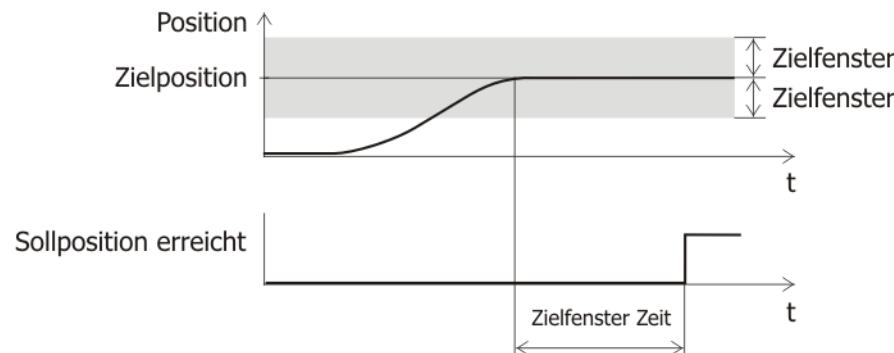
Das Signal „Zielposition erreicht“ kann zur Änderung der Genauigkeit mit Objekt 0x6067 *position window* für die Modi geändert werden, in denen das Zustandswort Bit 10 „Ziel erreicht“ als „Zielposition erreicht“ genutzt wird wie „Profile Positioning Mode“ und „Table Travel Record Mode“.

Mit dem Objekt 0x6067 *position window* wird der symmetrische Bereich von zulässigen Positions倣erten um den Wert der Zielposition (target position) in der Einheit user units festgelegt. Die Zielposition wird als erreicht registriert, wenn der Positionsistwert der Lageerfassung innerhalb des Bereiches *position window* liegt. „Ziel erreicht“ wird als Bit 10 im Zustandswort angegeben. Der Positionsistwert muss für die in Objekt [0x6068 position window time](#) eingestellte Zeit im Positionsfenster liegen.

Wenn die aktuelle Position aus dem Zielfenster heraus driftet oder eine neue Zielposition gesetzt wird, wird das Bit „Ziel erreicht“ zurückgesetzt bis die Positions- und Zeit-Konditionen wieder erreicht werden.

Der Wertebereich des Objektes 0x6067/0 *position window* ist 0 ...0x7FFF FFFF ($2^{31}-1$). Das Schreiben eines Wertes von 0x8000 0000 (2^{31})... 0xFFFF FFFF ($2^{32}-2$) verursacht einen SDO-Abbruch (value range, Wertebereich).

Wird der Wert von *position window* auf 0xFFFF FFFF ($2^{32}-1$) oder 0 eingestellt, wird die Überwachung auf *position window* ausgeschaltet.



Das Schreiben von *position window* erzeugt automatisch einen Schreibbefehl für den Parameter **Zielfenster 1165** (Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM).



Wird das Objekt 0x6067/0 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, wird der Objektwert im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters wird der zuvor eingestellte Wert wieder aktiv und überschreibt die Einstellung des Parameters **Zielfenster 1165**.



Die Dimension der user units wird über Objekte [0x6091 Gear ratio](#) und [0x6092 Feed constant](#) definiert.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	67 60	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	67 60	00	FF FF FF FF
Schreibzugriff	601	23	67 60	00	10 27 00 00
Antwort	581	60	67 60	00	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.18 0x6068/0 Position window time (Positionsfenster Zeit)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6068	0	Position window time	Unsigned16	rw	No	0xA (=10)

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: ◦ Alle Modi 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

Liegt der Positionsistwert innerhalb von *position window* für die im Objekt 0x6068 *position window* eingestellte Zeit in Millisekunden, wird das entsprechende Bit im Zustandswort (Bit 10 *target reached*) auf „1“ gesetzt. Dies wird in Modi berücksichtigt, in denen das Zustandswort Bit 10 „Ziel erreicht“ als „Zielposition erreicht“ genutzt wird wie „Profile Positioning Mode“ und „Table Travel Record Mode“.



Das Schreiben von *position window time* erzeugt automatisch einen Schreibbefehl für den Parameter **Zielfenster Zeit 1166** (Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM).



Wird das Objekt 0x6068/0 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, wird der Objektwert im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters wird der zuvor eingestellte Wert wieder aktiv und überschreibt die Einstellung des Parameters **Zielfenster Zeit 1166**.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	68 60	00	00 00
Antwort	581	4B	68 60	00	0A 00
Schreibzugriff	601	2B	68 60	00	C8 00
Antwort	581	60	68 60	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.19 0x606C/0 Velocity actual value (Aktuelle Geschwindigkeit) [u/s]

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x606C	0	velocity actual value	Integer32	ro	Tx	

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: ◦ Alle Modi 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

Der aktuelle Geschwindigkeitswert in [u/s] wird angezeigt.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	6C 60	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	6C 60	00	0A 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.20 0x606D/0 Velocity Window (Geschwindigkeitsfenster)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x606D	0	Velocity Window	Unsigned16	rw	No	1000

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Profile Velocity mode 	<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Profile Positioning mode ◦ Velocity mode ◦ Homing mode ◦ Interpolated mode ◦ Cyclic Sync Position mode ◦ Cyclic Sync Velocity mode ◦ Table Travel record mode ◦ Move away from Limit Switch ◦ Electronic Gear: Slave • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

Objekt 0x606D *Velocity Window* (Geschwindigkeitsfenster) wird verwendet, um die Schwelle des Bit 10 „Ziel erreicht“ des Zustandswortes im *Profile Velocity mode* zu definieren.

0x606D *Velocity Window* (Geschwindigkeitsfenster) beschreibt den symmetrischen Bereich um den Wert von Objekt [0x60FF Target Velocity](#) in der Einheit user units/s.

Bit 10 „Ziel erreicht“ wird im Zustandswort gesetzt wenn für mindestens die Zeit [0x606E Velocity Window Time](#) die Differenz zwischen [0x60FF Target Velocity](#) und [0x606C Velocity Actual value](#) kleiner ist als 0x606D *Velocity Window*.

Der Wertebereich des Objektes 0x606D/0 *Velocity Window* ist 0 ... 65535 u/s.

Wird der Wert von 0x606D/0 *Velocity Window* auf 0 eingestellt, wird das Bit 10 „Ziel erreicht“ des Zustandsworts nur bei exakter Gleichheit der Istgeschwindigkeit zur Sollgeschwindigkeit gesetzt. Bonfiglioli Vectron empfiehlt, die Einstellung stets genügend groß zu wählen, um eine verlässliche Zustandsinformation in Bit 10 „Ziel erreicht“ zu erhalten.



Das Schreiben von 0x606D/0 *Velocity Window* erzeugt automatisch einen Schreibbefehl für Parameter *Velocity Window 1276* (Datensatz 5, Datensatz 0 nur im RAM).



Wird das Objekt 0x606D/0 *Velocity Window* geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, wird der Objektwert im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters wird der zuvor eingestellte Wert wieder aktiv und überschreibt die Einstellung des Parameters *Velocity Window 1276*.



Die Dimension der user units [u] wird über Objekte [0x6091 Gear ratio](#) und [0x6092 Feed constant](#) definiert.

Beispiel:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	6D 60	00	00 00
Antwort	581	4B	6D 60	00	E8 03
Schreibzugriff	601	2B	6D 60	00	64 00
Antwort	581	60	6D 60	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.21 0x606E/0 Velocity Window Time (Geschwindigkeitsfenster Zeit)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x606E	0	Velocity Window time	Unsigned16	rw	No	0

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Profile Velocity mode 	<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Profile Positioning mode ◦ Velocity mode ◦ Homing mode ◦ Interpolated mode ◦ Cyclic Sync Position mode ◦ Cyclic Sync Velocity mode ◦ Table Travel record mode ◦ Move away from Limit Switch ◦ Electronic Gear: Slave • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

Objekt 0x606E *Velocity Window Time* (Geschwindigkeitsfenster Zeit) definiert die Zeit, für die mindestens Sollgeschwindigkeit und Istgeschwindigkeit ähnlich genug sein müssen, um Bit 10 „Ziel erreicht“ des Zustandsworts zu setzen. Die Ähnlichkeit („Hysterese“) wird über [0x606D Velocity Window](#) definiert.

[0x606D Velocity Window](#) (Geschwindigkeitsfenster) beschreibt den symmetrischen Bereich um den Wert von Objekt [0x60FF Target Velocity](#) in der Einheit user units/s.

Bit 10 „Ziel erreicht“ wird im Zustandswort gesetzt wenn für mindestens die Zeit [0x606E Velocity Window Time](#) die Differenz zwischen [0x60FF Target Velocity](#) und [0x606C Velocity Actual value](#) kleiner ist als [0x606D Velocity Window](#). Sind beide Bedingungen gleichzeitig nicht zutreffend, wird das Bit 10 „Ziel erreicht“ des Zustandsworts gelöscht.

Der Wertebereich des Objektes 0x606E/0 *Velocity Window* ist 0 ... 65535 ms.



Das Schreiben von 0x606E/0 *Velocity Window time* erzeugt automatisch einen Schreibbefehl für Parameter *Velocity Window Time 1277* (Datensatz 5, Datensatz 0 nur im RAM).



Wird das Objekt 0x606E/0 *Velocity Window time* geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, wird der Objektwert im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters wird der zuvor eingestellte Wert wieder aktiv und überschreibt die Einstellung des Parameters *Velocity Window Time 1277*.



Die Dimension der user units [u] wird über Objekte [0x6091 Gear ratio](#) und [0x6092 Feed constant](#) definiert.

Beispiel:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	6E 60	00	00 00
Antwort	581	4B	6E 60	00	00 00
Schreibzugriff	601	2B	6E 60	00	64 00
Antwort	581	60	6E 60	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.22 0x606F/0 Velocity Threshold (Geschwindigkeitsschwelle)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x606F	0	Velocity Threshold	Unsigned16	rw	No	100

Objekt kann benutzt werden in: <ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Profile Velocity mode 	Objekt kann nicht benutzt werden in: <ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Profile Positioning mode ◦ Velocity mode ◦ Homing mode ◦ Interpolated mode ◦ Cyclic Sync Position mode ◦ Cyclic Sync Velocity mode ◦ Table Travel record mode ◦ Move away from Limit Switch ◦ Electronic Gear: Slave • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)
--	---

Objekt 0x606F *Velocity Threshold* (Geschwindigkeitsschwelle) definiert eine Schwelle um Bit 12 „Geschwindigkeit“ des Zustandsworts im Profile Velocity Mode zu ändern. Liegt der Betrag der Istgeschwindigkeit für die über [0x6070 Velocity Threshold Time](#) vorgegebene Zeit oberhalb der Schwelle 0x606F *Velocity Threshold*, wird das Bit gelöscht. Sinkt die Istgeschwindigkeit unterhalb die definierte Schwelle 0x606F *Velocity Threshold* wird Bit 12 „Geschwindigkeit“ des Zustandsworts gesetzt.

Der Wertebereich des Objektes 0x606F/0 *Velocity Window* ist 0 ... 65535 u/s.



Das Schreiben von 0x606F/0 *Velocity Threshold* erzeugt automatisch einen Schreibbefehl für Parameter **Threshold Window 1278** (Datensatz 5, Datensatz 0 nur im RAM).



Wird das Objekt 0x606F/0 *Velocity Threshold* geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, wird der Objektwert im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters wird der zuvor eingestellte Wert wieder aktiv und überschreibt die Einstellung des Parameters **Threshold Window 1278**.



Die Dimension der user units [u] wird über Objekte [0x6091 Gear ratio](#) und [0x6092 Feed constant](#) definiert.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	6F 60	00	00 00
Antwort	581	4B	6F 60	00	64 00
Schreibzugriff	601	2B	6F 60	00	64 00
Antwort	581	60	6F 60	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.23 0x6070/0 Velocity Threshold Time (Geschwindigsschwelle Zeit)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6070	0	Velocity Threshold Time	Unsigned16	rw	No	0

Objekt kann benutzt werden in: <ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Profile Velocity mode 	Objekt kann nicht benutzt werden in: <ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Profile Positioning mode ◦ Velocity mode ◦ Homing mode ◦ Interpolated mode ◦ Cyclic Sync Position mode ◦ Cyclic Sync Velocity mode ◦ Table Travel record mode ◦ Move away from Limit Switch ◦ Electronic Gear: Slave • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)
--	---

Liegt der Betrag der Istgeschwindigkeit für die über 0x6070 *Velocity Threshold Time* vorgegebene Zeit oberhalb der Schwelle [0x606F Velocity Threshold](#), wird das Bit 12 „Geschwindigkeit“ des Zustandsworts gelöscht. Sinkt die Istgeschwindigkeit unterhalb die definierte Schwelle [0x606F Velocity Threshold](#) wird Bit 12 „Geschwindigkeit“ des Zustandsworts gesetzt.

Der Wertebereich des Objektes 0x6070/0 *Velocity Window Time* ist 0 ... 65535 ms.



Das Schreiben von 0x6070/0 *Velocity Threshold Time* erzeugt automatisch einen Schreibbefehl für Parameter *Threshold Window Time 1279* (Datensatz 5, Datensatz 0 nur im RAM).



Wird das Objekt 0x6070/0 *Velocity Threshold Time* geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, wird der Objektwert im nicht-flüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters wird der zuvor eingestellte Wert wieder aktiv und überschreibt die Einstellung des Parameters *Threshold Window Time 1279*.



Die Dimension der user units [u] wird über Objekte [0x6091 Gear ratio](#) und [0x6092 Feed constant](#) definiert.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	70 60	00	00 00
Antwort	581	4B	70 60	00	00 00
Schreibzugriff	601	2B	70 60	00	64 00
Antwort	581	60	70 60	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.24 0x6071/0 Target Torque (Solldrehmoment)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6071	0	Target Torque	Integer16	rw	Rx	0

Der über das Objekt 0x6071 übertragene Wert ist als Quelle 808 für verschiedene Parameter wählbar (z. B. *FT-Eingangspuffer Prozent 1381*).

Es ist auch als Betriebsart 95 oder als invertierte Betriebsart 195 (z. B. für Parameter *Prozentsollwertquelle 476*) in Konfigurationen mit Drehmomentregelung (*Konfiguration 30 = x30*) verfügbar.

Der Wert 0x3E8 (=1000) entspricht dem Motorenndrehmoment (100,0 %).



Standardmäßig ist das Objekt 0x6071 nicht mit einer Geräte-Funktion verknüpft. Um das Objekt 0x6071 zu nutzen, muss mindestens eine Geräte-Funktion mit dem Objekt durch eine Parametrierung verknüpft werden.

Die Werte des Objekt 0x6071 sind von -3000 bis 3000 begrenzt (= -300,0...300,0 %).

Parameter		Einstellung	
Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x6071/0	Target Torque	-3000 (= 0xF448)	3000 (= 0x0BB8)

Hexadecimal value 0x6071	Decimal value 0x6071	Percentage of Target Torque
0x03E8	1000	100.0
0x0064	100	10.0
0x0001	1	0.1
0xFF18	-1000	-100.0
0xFF9C	-100	-10.0
0xFFFF	-1	-0.1

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	71 60	00	00 00
Antwort	581	4B	71 60	00	00 00
Schreibzugriff	601	2B	71 60	00	64 00
Antwort	581	60	71 60	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.25 0x6077/0 Torque actual value (Drehmomentistwert)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6077	0	Torque actual value	Integer16	ro	Tx	

Das Objekt 0x6077 *Torque actual value* zeigt den Drehmomentistwert (siehe Parameter *Drehmoment 224*).

Der Wert 0x3E8 (=1000) entspricht dem Motorenndrehmoment (100,0 %). Bitte beachten Sie auch Objekt [0x6071](#).

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	77 60	00	00 00
Antwort	581	4B	77 60	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.26 0x6078/0 Current actual value (Stromistwert)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6078	0	Torque actual value	Integer16	ro	Tx	

Das Objekt 0x6078 *Current actual value* zeigt den Stromistwert (siehe Parameter *Effektivstrom 211*).

Der Wert 0x3E8 (=1000) entspricht dem Motornennstrom (100,0 %). Der Motor-nennstrom wird während der Inbetriebnahme in Parameter *Bemessungsstrom 371* ge-setzt.

Beispiel:					
Lese Anfrage	COB ID	CB	Index	SI	Data
	601	40	78 60	00	00 00
Antwort	581	4B	78 60	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.27 0x6079/0 DClink circuit voltage (Istwert Zwischenkreisspannung)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6079	0	DClink circuit voltage	Integer32	ro	Tx	

Das Objekt 0x6079 *DC link circuit voltage* zeigt den Istwert der Zwischenkreisspannung in mV (siehe Parameter *Zwischenkreisspannung 222*).

Der Wert 0x0001 86A0 (=100 000) entspricht 100,000 V (drei Nachkommastellen).

Beispiel:					
Lese Anfrage	COB ID	CB	Index	SI	Data
	601	40	79 60	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	79 60	00	CA E8 04 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.28 0x607A/0 Target position (Zielposition)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x607A	0	Target position	Integer32	rw	Rx	0

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ○ Profile Positioning mode ○ Cyclic Sync Position mode 	<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ○ Velocity mode ○ Profile Velocity mode ○ Homing mode ○ Interpolated mode ○ Cyclic Sync Velocity mode ○ Table Travel record mode ○ Move away from Limit Switch ○ Electronic Gear: Slave • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

Das Objekt 0x607A *target position* legt die Position in user units [u] fest, auf die der Antrieb im Positionierbetrieb (profile position mode) fahren soll.

Im Cyclic Sync Position mode wird Objekt 0x607A *target position* als Zielposition einer extern generierten Trajektorie vorgegeben.



Die Dimension der user units [u] wird über Objekte [0x6091 Gear ratio](#) und [0x6092 Feed constant](#) definiert.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	7A 60	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	7A 60	00	00 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	7A 60	00	40 E2 01 00
Antwort	581	60	7A 60	00	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.29 0x607C/0 Home offset (Offset Nullpunkt)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x607C	0	Target position	Integer32	rw	No	0

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Homing mode 	<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Profile Positioning mode ◦ Velocity mode ◦ Profile Velocity mode ◦ Interpolated mode ◦ Cyclic Sync Position mode ◦ Cyclic Sync Velocity mode ◦ Table Travel record mode ◦ Move away from Limit Switch ◦ Electronic Gear: Slave • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

Mit dem Objekt 0x607C *home offset* wird der Offset zwischen der durch die Referenzfahrt ermittelten Referenzposition und dem Bezugspunkt des mechanischen Systems festgelegt. Alle folgenden Bewegungen basieren auf dem Bezugspunkt des mechanischen Systems.



Das Schreiben von 0x607C *home offset* erzeugt automatisch einen Schreibbefehl für den Parameter *Offset Nullpunkt 1131* (Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM).



Wird das Objekt 0x607C/0 *home offset* geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, wird der Objektwert im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters wird der zuvor eingestellte Wert wieder aktiv und überschreibt die Einstellung des Parameters *Offset Nullpunkt 1131*.



Die Dimension der user units [u] wird über Objekte [0x6091 Gear ratio](#) und [0x6092 Feed constant](#) definiert.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	7C 60	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	7C 60	00	00 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	7C 60	00	80 38 01 00
Antwort	581	60	7C 60	00	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.30 0x6081/0 Profile velocity (Geschwindigkeit) [u/s]

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6081	0	Profile velocity	Unsigned32	rw	Rx	0x5 0000

Objekt kann benutzt werden in: <ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Profile Velocity mode 	Objekt kann nicht benutzt werden in: <ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Profile Positioning mode ◦ Velocity mode ◦ Homing mode ◦ Interpolated mode ◦ Cyclic Sync Position mode ◦ Cyclic Sync Velocity mode ◦ Table Travel record mode ◦ Move away from Limit Switch ◦ Electronic Gear: Slave • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)
--	---

Das Objekt 0x6081 *profile velocity* ist die Geschwindigkeit in user units pro Sekunde [u/s], die nach der Beschleunigungsrampe im Positionierbetrieb erreicht wird.



Die Dimension der user units [u] wird über Objekte [0x6091 Gear ratio](#) und [0x6092 Feed constant](#) definiert.

Die Werte des Objekt 0x6081 sind von 1 bis 0x7FFF FFFF begrenzt.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Objekt	Min.	Max.	
0x6081/0	Profile velocity (u/s)	1	2147483647	(= 0x7FFF FFFF)

Beispiel:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	81 60	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	81 60	00	00 00 05 00
Schreibzugriff	601	23	81 60	00	40 E2 01 00
Antwort	581	60	81 60	00	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.31 0x6083/0 Profile acceleration (Beschleunigung)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6083	0	Profile acceleration	Unsigned32	rw	Rx	0x5 0000

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ○ Profile Velocity mode ○ Profile Positioning mode ○ Interpolated mode ○ Electronic Gear: Slave 	<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ○ Velocity mode ○ Homing mode ○ Cyclic Sync Position mode ○ Cyclic Sync Velocity mode ○ Table Travel record mode ○ Move away from limit switch • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

Das Objekt 0x6083 *profile acceleration* ist die Beschleunigung in user units pro Sekunde² [u/s²] im Positionierbetrieb.



Die Dimension der user units [u] wird über Objekte [0x6091 Gear ratio](#) und [0x6092 Feed constant](#) definiert.

Die Werte des Objekt 0x6083 sind von 1 bis 0x7FFF FFFF begrenzt.

Parameter		Einstellung	
Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x6083/0	Profile acceleration (u/s ²)	1	2147483647 (= 0x7FFF FFFF)

Das Objekt 0x6083 *profile acceleration* ist die Beschleunigung in u/s²

Die Dimension der user units wird über Objekte [0x6091 Gear ratio](#) und [0x6092 Feed constant](#) definiert.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	83 60	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	83 60	00	00 00 05 00
Schreibzugriff	601	23	83 60	00	40 E2 01 00
Antwort	581	60	83 60	00	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.32 0x6084/0 Profile deceleration (Verzögerung)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6084	0	Profile deceleration	Unsigned32	rw	Rx	0x5 0000

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ○ Profile Velocity mode ○ Profile Positioning mode ○ Interpolated mode ○ Electronic Gear: Slave 	<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ○ Velocity mode ○ Homing mode ○ Cyclic Sync Position mode ○ Cyclic Sync Velocity mode ○ Table Travel record mode ○ Move away from limit switch • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

Das Objekt 0x6084 *profile deceleration* ist die Verzögerung in u/s².

Die Dimension der user units wird über Objekte [0x6091 Gear ratio](#) und [0x6092 Feed constant](#) definiert.

Die Werte des Objekt 0x6084 sind von 1 bis 0x7FFF FFFF begrenzt.

Nr.	Parameter	Einstellung		
	Objekt	Min.	Max.	
0x6084/0	Profile deceleration (u/s ²)	1	2147483647 (= 0x7FFF FFFF)	

Beispiel:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	84 60	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	84 60	00	00 00 05 00
Schreibzugriff	601	23	84 60	00	C0 D4 01 00
Antwort	581	60	84 60	00	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.33 0x6085/0 Quick stop deceleration (Verzögerung Schnellhalt)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6085	0	Quick stop deceleration	Unsigned32	rw	No	0xA 0000

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ○ Profile Positioning mode ○ Profile Velocity mode ○ Homing mode ○ Interpolated mode ○ Cyclic Sync Position mode ○ Cyclic Sync Velocity mode ○ Table Travel record mode ○ Move away from Limit Switch ○ Electronic Gear: Slave 	<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ○ Velocity mode • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

Das Objekt 0x6085 *Quick stop profile deceleration* ist die Verzögerung in user units pro Sekunde² im Positionierbetrieb.

Die Dimension der user units wird über Objekte [0x6091 Gear ratio](#) und [0x6092 Feed constant](#) definiert.

Das Objekt 0x6085 *Quick stop deceleration* ist die Verzögerung in user units pro Sekunde² im Positionierbetrieb mit der Betriebsart Schnellhalt (quick stop), Steuerwort Bit 2 = 0.



Das Schreiben von *Quick stop deceleration* erzeugt automatisch einen Schreibbefehl für den Parameter *Notstop-Rampe 1179* (Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM).



Wird das Objekt 0x6085/0 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, wird der Objektwert im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters wird der zuvor eingestellte Wert wieder aktiv und überschreibt die Einstellung des Parameters *Notstop-Rampe 1179*.



Die Dimension der user units [u] wird über Objekte [0x6091 Gear ratio](#) und [0x6092 Feed constant](#) definiert.

Die Werte des Objekt 0x6085 sind von 1 bis 0x7FFF FFFF begrenzt.

Nr.	Parameter	Einstellung			
		Objekt	Min.	Max.	
0x6085/0	Quick stop deceleration (u/s ²)		1	2147483647 (= 0x7FFF FFFF)	

Beispiel:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	85 60	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	85 60	00	00 00 0A 00
Schreibzugriff	601	23	85 60	00	00 00 0B 00
Antwort	581	60	85 60	00	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.34 0x6086/0 Motion profile type (Rampe)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6086	0	Motion profile type	Integer16	rw	No	3

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ○ Profile Positioning mode ○ Profile Velocity mode ○ Interpolated mode ○ Move away from Limit Switch ○ Electronic Gear: Slave 	<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ○ Velocity mode ○ Homing mode ○ Cyclic Sync Position mode ○ Cyclic Sync Velocity mode ○ Table Travel record mode • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

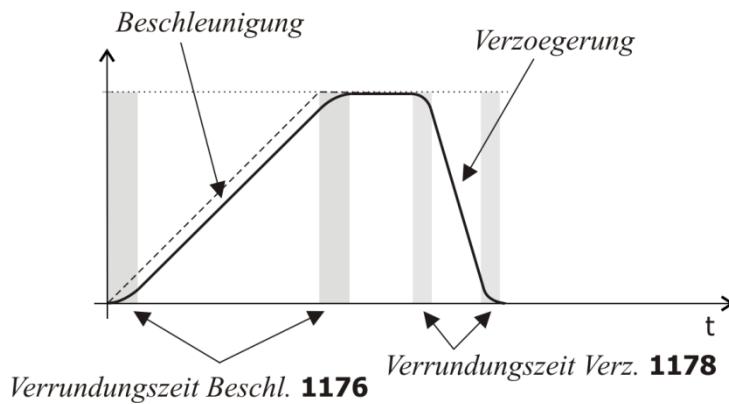
Das Objekt 0x6086 *motion profile type* legt die Beschleunigungs- und Verzögerungsrampe fest.

Unterstützte Werte für *motion profile type*:

- 0 - linear ramp (lineare Rampe)
- 3 - jerk limited ramp (ruckbegrenzte Rampe)

In der Betriebsart 3 – „jerk limited ramp“ werden die folgenden Parameter angewendet:

- *Verrundungszeit Beschl.* **1176**
- *Verrundungszeit Verz.* **1178**



- Die Verrundungszeit im *Table Travel Record mode* wird über Parameter **1205** und **1207** definiert.
- Die Verrundungszeit im *Homing mode* wird über Parameter **1135** definiert.
- Die Verrundungszeit im *Velocity mode* sowie in Nicht-Motion Control Konfigurationen wird über Parameter **430...433** definiert.
- Die Verrundungszeiten in diesen Modi sind unabhängig von der Einstellung des Objekts 0x6086.

Beispiel:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	86 60	00	00 00
Antwort	581	4B	86 60	00	03 00
Schreibzugriff	601	2B	86 60	00	03 00
Antwort	581	60	86 60	00	00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.35 0x6091/n Gear ratio (Getriebefaktor)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6091	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	2
	1	Motor shaft revolutions	Unsigned32	rw	No	1
	2	Driving shaft revolutions	Unsigned32	rw	No	1

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Alle Modi 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

Das Objekt 0x6091 *gear ratio* legt das Verhältnis von Motorumdrehungen zu Wellenumdrehungen fest.

$$\text{Gear ratio (Getriebefaktor)} = \frac{0x6091/1 \text{ motor shaft revolutions (Motorumdrehungen)}}{0x6091/2 \text{ driving shaft revolutions (Wellenumdrehungen)}}$$

$$\hat{=} \frac{\text{Parameter Getriebe : Motorumdrehungen } \mathbf{1117}}{\text{Parameter Getriebe : Wellenumdrehungen } \mathbf{1116}}$$



Das Schreiben von *Motor shaft revolutions* erzeugt automatisch einen Schreibbefehl für den Parameter *Getriebe: Motorumdrehungen 1117* (Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM).



Wird das Objekt 0x6091/1 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, wird der Objektwert im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters wird der zuvor eingestellte Wert wieder aktiv und überschreibt die Einstellung des Parameters *Getriebe: Motorumdrehungen 1117*.



Das Schreiben von *Driving shaft revolutions* erzeugt automatisch einen Schreibbefehl für den Parameter *Getriebe: Wellenumdrehungen 1116* (Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM).



Wird das Objekt 0x6091/2 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, wird der Objektwert im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters wird der zuvor eingestellte Wert wieder aktiv und überschreibt die Einstellung des Parameters *Getriebe: Wellenumdrehungen 1116*.

Alternativ können auch die Parameter **1116** und **1117** statt der Objekte verwendet werden.

Objekt	Parameter
0x6091/1 Motor Shaft revolutions	1117 <i>Getriebe: Motorumdrehungen</i>
0x6091/2 Driving Shaft revolutions	1116 <i>Getriebe: Wellenumdrehungen</i>

Die Werte des Objekt 0x6091/1 und 6091/2 sind wie folgt begrenzt.

Parameter		Einstellung	
Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x6091/1	Motor shaft revolutions	1	65535 (= 0x0000 FFFF)
0x6091/2	Driving shaft revolutions	1	65535 (= 0x0000 FFFF)

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	91 60	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	91 60	01	01 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	91 60	01	64 00 00 00
Antwort	581	60	91 60	01	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.36 0x6092/n Feed constant (Vorschubkonstante)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6092	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	2
	1	Feed	Unsigned32	rw	No	0x1 0000
	2	(Driving) shaft revolutions	Unsigned32	rw	No	1

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Alle Modi 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

Das Objekt 0x6092 *feed constant* legt den Vorschub in user units pro Wellenumdrehungen fest.

Feed constant (Vorschubkonstante) =

$$\frac{0x6092/1 \text{ feed (Vorschub)}}{0x6092/2 \text{ driving shaft revolutions (Wellenumdrehungen)}}$$

$$\hat{=} \frac{\text{Parameter } \textit{Vorschubkonstante 1115}}{1}$$



Nur der Wert 1 ist als Einstellung für 0x6092/2 *driving shaft revolutions* zulässig. Andere Werte verursachen einen SDO-Abbruch.



Das Schreiben von *feed* oder *driving shaft revolutions* erzeugt automatisch einen Schreibbefehl für den Parameter **Vorschubkonstante 1115** (Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM).



Wird das Objekt 0x6092/1 oder 0x6092/2 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, wird der Objektwert im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters wird der zuvor eingestellte Wert wieder aktiv und überschreibt die Einstellung des Parameters **Vorschubkonstante 1115**.

Die Werte des Objekt 0x6092/1 und 6092/2 sind wie folgt begrenzt.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Objekt	Min.	Max.	
0x6092/1	Feed	1	65535 (= 0x0000 FFFF)	
0x6092/2	(Driving) shaft revolutions	1	1	

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	92 60	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	92 60	01	00 00 01 00
Schreibzugriff	601	23	92 60	01	A0 8C 00 00
Antwort	581	60	92 60	01	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.37 0x6098/0 Homing method (Referenzfahrt)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6098	0	Homing method	Integer8	rw	No	0

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> Motion Control x40: <ul style="list-style-type: none"> Homing mode 	<ul style="list-style-type: none"> Motion Control x40: <ul style="list-style-type: none"> Profile Positioning mode Profile Velocity mode Velocity mode Interpolated mode Cyclic Sync Position mode Cyclic Sync Velocity mode Table Travel record mode Move away from Limit Switch Electronic Gear: Slave Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

Das Objekt 0x6098/0 *homing method* legt den Referenzfahrt-Typ fest. Die verschiedenen Referenzfahrten sind im Anwendungshandbuch „Positionierung“ beschrieben.



Das Schreiben von *homing method* erzeugt automatisch einen Schreibbefehl für den Parameter **Referenzfahrt-Typ 1130** (Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM).



Wird das Objekt 0x6098/0 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, wird der Objektwert im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters wird der zuvor eingestellte Wert wieder aktiv und überschreibt die Einstellung des Parameters **1130**.

Homing Method 0x6098/0		Funktion
0 -	keine Referenzfahrt	Werkseinstellung. Keine Referenzfahrt; der aktuelle Positions値 wird nicht verändert. Der aktuelle Positions値 ist der beim letzten Ausschalten der Stromversorgung gespeicherte Wert.
1 -	Neg. Endschalter & Nullimpuls	Fahren auf negativen HW-Endschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses.
2 -	Pos. Endschalter & Nullimpuls	Fahren auf positiven HW-Endschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses.
3 -	Pos. Ref.-Schalter, Nullimp. links von Flanke	Fahren auf positiven Referenzschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers links von der Flanke des Referenzschaltersignals.
4 -	Pos. Ref.-Schalter, Nullimp. rechts von Flanke	Fahren auf positiven Referenzschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers rechts von der Flanke des Referenzschaltersignals.
5 -	Neg. Ref.-Schalter, Nullimp. rechts von Flanke	Fahren auf negativen Referenzschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers rechts von der Flanke des Referenzschaltersignals.
6 -	Neg. Ref.-Schalter: Nullimp. links von Flanke	Fahren auf negativen Referenzschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses. Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers links von der Flanke des Referenzschaltersignals.
7 -	Pos. Endsch., Nullimp. links von linker Ref.-Schalter-Flanke	Fahren auf Referenzschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses. Referenzfahrrichtung positiv (rechts). Drehrichtungsumkehr bei Erreichen des positiven HW-Endschalters.
8 -	Pos. Endsch., Nullimp. rechts von linker Ref.-Schalter-Flanke	

<i>Homing Method 0x6098/0</i>		<i>Funktion</i>			
9 -	Pos. Endsch., Nullimp. links von rechter Ref.-Schalter-Flanke	Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers links oder rechts von der rechten oder linken Flanke des Referenzschaltersignals.			
10 -	Pos. Endsch., Nullimp. rechts von rechter Ref.-Schalter-Flanke				
11 -	Neg. Endsch., Nullimp. rechts von rechter Ref.-Schalter-Flanke	Fahren auf Referenzschalter mit Erkennung des Drehgeber-Nullimpulses. Referenzfahrtrichtung negativ (links). Drehrichtungsumkehr bei Erreichen des negativen HW-Endschalters.			
12 -	Neg. Endsch., Nullimp. links von rechter Ref.-Schalter-Flanke				
13 -	Neg. Endsch., Nullimp. rechts von linker Ref.-Schalter-Flanke	Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers links oder rechts von der rechten oder linken Flanke des Referenzschaltersignals.			
14 -	Neg. Endsch., Nullimp. links von linker Ref.-Schalter-Flanke				
17 ... 30:	wie 1 ... 14, jedoch ohne Drehgeber-Nullimpuls				
17 -	Neg. Endschalter	Fahren auf negativen HW-Endschalter.			
18 -	Pos. Endschalter	Fahren auf positiven HW-Endschalter.			
19 -	Pos. Ref.-Schalter, links von Flanke	Fahren auf positiven Referenzschalter. Die Referenzposition liegt links von der Flanke des Referenzschaltersignals.			
20 -	Pos. Ref.-Schalter, rechts von Flanke	Fahren auf positiven Referenzschalter. Die Referenzposition liegt rechts von der Flanke des Referenzschaltersignals.			
21 -	Neg. Ref.-Schalter, rechts von Flanke	Fahren auf negativen Referenzschalter. Die Referenzposition liegt rechts von der Flanke des Referenzschaltersignals.			
22 -	Neg. Ref.-Schalter: links von Flanke	Fahren auf negativen Referenzschalter. Die Referenzposition liegt links von der Flanke des Referenzschaltersignals.			
23 -	Pos. Endsch., links von linker Ref.-Schalter-Flanke	Fahren auf Referenzschalter. Referenzfahrtrichtung positiv (rechts). Drehrichtungsumkehr bei Erreichen des positiven HW-Endschalters.			
24 -	Pos. Endsch., rechts von linker Ref.-Schalter-Flanke	Die Referenzposition liegt links oder rechts von der rechten oder linken Flanke des Referenzschaltersignals.			
25 -	Pos. Endsch., links von rechter Ref.-Schalter-Flanke				
26 -	Pos. Endsch., rechts von rechter Ref.-Schalter-Flanke				
27 -	Neg. Endsch., rechts von rechter Ref.-Schalter-Flanke	Fahren auf Referenzschalter. Referenzfahrtrichtung negativ (links). Drehrichtungsumkehr bei Erreichen des negativen HW-Endschalters.			
28 -	Neg. Endsch., links von rechter Ref.-Schalter-Flanke	Die Referenzposition liegt links oder rechts von der rechten oder linken Flanke des Referenzschaltersignals.			
29 -	Neg. Endsch., rechts von linker Ref.-Schalter-Flanke				
30 -	Neg. Endsch., links von linker Ref.-Schalter-Flanke				
33 -	Nullimp. links von akt. Pos.	Die Referenzposition ist der erste Nullimpuls des Drehgebers in negativer (Betriebsart 33) oder positiver (Betriebsart 34) Fahrtrichtung.			
34 -	Nullimp. rechts von akt. Pos.				
35 -	Aktuelle Position	Die aktuelle Position ist die Referenzposition. Der Offset Nullpunkt (Parameter Offset Nullpunkt 1131) wird als Positionsistwert übernommen.			

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	98 60	00	00
Antwort	581	4F	98 60	00	00
Schreibzugriff	601	2F	98 60	00	23
Antwort	581	60	98 60	00	00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.38 0x6099/n Homing speeds (Referenzfahrt-Geschwindigkeiten)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x6099	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	2
	1	speed during search for switch	Unsigned32	rw	No	0x5 0000
	2	speed during search for zero	Unsigned32	rw	No	0x2 0000

Objekt kann benutzt werden in: <ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Homing mode ◦ Move away from Limit Switch ◦ Electronic Gear: Slave¹⁾ 	Objekt kann nicht benutzt werden in: <ul style="list-style-type: none"> • Motion Control x40: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Profile Positioning mode ◦ Profile Velocity mode ◦ Velocity mode ◦ Interpolated mode ◦ Cyclic Sync Position mode ◦ Cyclic Sync Velocity mode ◦ Table Travel record mode • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)
---	---

1) Electronic Gear: Slave verwendet dieses Objekt für die Master/Slave Positionskorrektur, siehe Kapitel 14.4.10.1 „Master/Slave Positionskorrektur“.

Mit dem Objekt 0x6099/1 *speed during search for switch* wird die Geschwindigkeit in user units pro Sekunde für die Suche nach einem Endschalter oder Referenzschalter festgelegt.

Mit dem Objekt 0x6099/2 *speed during search for zero* wird die Geschwindigkeit in user units pro Sekunde für die Suche nach der Referenzposition festgelegt. Diese Geschwindigkeit wird im Modus „Move Away from Limit Switch“ (Endschalter freifahren) als Referenzwert genutzt.

Die Werte des Objekt 0x6099/1 und 6099/2 sind wie folgt begrenzt.

Parameter		Einstellung	
Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x6099/1	speed during search for switch	1	2147483647 (= 0x7FFF FFFF)
0x6099/2	speed during search for zero	1	2147483647 (= 0x7FFF FFFF)



Das Schreiben von *speed during search for switch* erzeugt automatisch einen Schreibbefehl für den Parameter *Geschw. Eilgang 1132* in RAM (Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM).



Wird das Objekt 0x6099/1 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, wird der Objektwert im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters wird der zuvor eingestellte Wert wieder aktiv und überschreibt die Einstellung des Parameters *Geschw. Eilgang 1132*.



Das Schreiben von *speed during search for zero* erzeugt automatisch einen Schreibbefehl für den Parameter *Geschw. Schleichgang 1133* in RAM (Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM).



Wird das Objekt 0x6099/2 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, wird der Objektwert im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters wird der zuvor eingestellte Wert wieder aktiv und überschreibt die Einstellung des Parameters *Geschw. Schleichgang 1133*.



Die Dimension der user units [u] wird über Objekte [0x6091 Gear ratio](#) und [0x6092 Feed constant](#) definiert.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	99 60	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	99 60	01	00 00 05 00
Schreibzugriff	601	23	99 60	01	B0 AD 01 00
Antwort	581	60	99 60	01	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.39 0x609A/0 Homing acceleration (Referenzfahrt-Beschleunigung)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x609A	0	Homing acceleration	Unsigned32	rw	No	0x5 0000

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ○ Homing mode ○ Move away from Limit Switch ○ Electronic Gear: Slave ¹⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ○ Profile Positioning mode ○ Profile Velocity mode ○ Velocity mode ○ Interpolated mode ○ Cyclic Sync Position mode ○ Cyclic Sync Velocity mode ○ Table Travel record mode • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

1) Electronic Gear: Slave verwendet dieses Objekt für die Master/Slave Positionskorrektur, siehe Kapitel 14.4.10.1 „Master/Slave Positionskorrektur“.

Das Objekt 0x609A/0 *homing acceleration* legt die Beschleunigung und Verzögerung in user units pro Sekunde² für die Referenzfahrt fest.

Der gesetzte Wert wird ebenfalls als Referenzbeschleunigung und Verzögerung im Modus „Move away from Limit Switch“ (Endschalter freifahren) verwendet.



Das Schreiben von *homing acceleration* erzeugt automatisch einen Schreibbefehl für den Parameter **Beschleunigung 1134** (Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM).



Wird das Objekt 0x609A/0 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, wird der Objektwert im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters wird der zuvor eingestellte Wert wieder aktiv und überschreibt die Einstellung des Parameters **Beschleunigung 1134**.



Die Dimension der user units [u] wird über Objekte [0x6091 Gear ratio](#) und [0x6092 Feed constant](#) definiert.

Die Werte des Objekts 0x609A/0 sind wie folgt begrenzt.

Parameter		Einstellung	
Nr.	Objekt	Min.	Max.
0x609A/0	Homing acceleration	1	2147483647 (= 0x7FFF FFFF)

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	9A 60	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	9A 60	00	00 00 05 00
Schreibzugriff	601	23	9A 60	00	90 5F 01 00
Antwort	581	60	9A 60	00	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.40 0x60C1/1 Interpolation data record (Zielposition, interpolierte Positionen)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x60C1	0	Highest sub-index supported	Unsigned8	ro	No	1
	1	Interpolation data record 1	Integer32	rw	Rx	0

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Interpolated mode 	<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Profile Positioning mode ◦ Profile Velocity mode ◦ Velocity mode ◦ Homing mode ◦ Cyclic Sync Position mode ◦ Cyclic Sync Velocity mode ◦ Table Travel record mode ◦ Move away from Limit Switch ◦ Electronic Gear: Slave • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

Das Objekt 0x60C1/1 *interpolation data record 1* ist die Zielposition in user units, die in der Betriebsart für interpolierte Positionen angewendet wird.

Stellen Sie immer sicher, dass eine gültige Position im „Interpolated Data Record“ enthalten ist.



Es wird empfohlen, vor dem Starten des Interpolated Mode die aktuelle Position in den „Data Record“ zu kopieren.

Die Betriebsart für interpolierte Positionen nutzt synchrone RxPDOs. Der letzte für das Objekt 0x60C1/1 empfangene Wert wird mit dem nächsten SYNC aktiviert.



Die Dimension der user units [u] wird über Objekte [0x6091 Gear ratio](#) und [0x6092 Feed constant](#) definiert.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	C1 60	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	C1 60	01	00 00 05 00
Schreibzugriff	601	23	C1 60	01	18 73 01 00
Antwort	581	60	C1 60	01	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.41 0x60F4/0 Following error actual value (aktueller Schleppfehler)

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x60F4	0	Following error actual value	Integer32	ro	Tx	

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Alle Modi 	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)



Im Anwendungshandbuch „Positionierung“ wird in der Beschreibung der Begriff „Schleppfehler“ an Stelle des CANopen®-Begriffs „Following error window“ verwendet.

Objekt 0x60F4 gibt den Wert *following error actual value* (Schleppfehler) zurück. Der Wert entspricht den Wert des Parameters *akt. Schleppfehler* **1109**.

Der erlaubte Schleppfehler wird über Objekt [0x6065 Following error window](#), definiert. Die Dimension der user units wird über Objekte [0x6091 Gear ratio](#) und [0x6092 Feed constant](#) definiert.

Der Schleppfehler kann intern überwacht werden, um einen Gerätefehler bei Erreichen einer Schwelle auszulösen. Bitte beachten Sie das Anwendungshandbuch „Positionierung“ für Details zu den Parametern *Fehlerreaktion* **1120**, *Warngrenze* **1105**, *Fehlergrenze* **1106** und *Schleppfehler Zeit* **1119**.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	C1 60	00	00 00 00 00
Antwort	581	43	C1 60	00	05 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.42 0x60F8/0 Max Slippage (Schlupfüberwachung) [u/s]

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x60F8	0	Max Slippage	Integer32	rw	No	0

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Profile Velocity mode 	<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Profile Positioning mode ◦ Velocity mode ◦ Homing mode ◦ Interpolated mode ◦ Cyclic Sync Position mode ◦ Cyclic Sync Velocity mode ◦ Table Travel record mode ◦ Move away from Limit Switch ◦ Electronic Gear: Slave • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

Objekt 0x60F8 *Max Slippage* (Schleppfehler) kann verwendet werden, um eine Warnung im Bit 13 „maximaler Schlupffehler“ des Zustandswortes bei zu großem Schlupf auszulösen. Wird die Differenz zwischen Statorfrequenz und Drehzahlwert größer als der in 0x60F8 *Max Slippage* eingestellte Wert, wird das Bit 13 „maximaler Schlupffehler“ des Zustandswortes gesetzt, sonst gelöscht.



Das Schreiben von 0x60F8 *Max Slippage* erzeugt automatisch einen Schreibbefehl für den Parameter **Max Slippage 1275** (Datensatz 5, alle Datensätze nur im RAM).



Wird das Objekt 0x60F8/0 geschrieben und dann ein Befehl zum Sichern von Parametern (Objekt [0x1010](#)) erzeugt, wird der Objektwert im nichtflüchtigen Speicher gesichert. Nach dem nächsten Einschalten des Frequenzumrichters wird der zuvor eingestellte Wert wieder aktiv und überschreibt die Einstellung des Parameters **Max Slippage 1275**.



Die Dimension der user units [u] wird über Objekte [0x6091 Gear ratio](#) und [0x6092 Feed constant](#) definiert.

Beispiel:

	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	F8 60	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	F8 60	01	00 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	F8 60	01	18 73 01 00
Antwort	581	60	F8 60	01	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

12.5.43 0x60FF/0 Target Velocity (Sollgeschwindigkeit) [u/s]

Index	Sub-index	Bedeutung	Datentyp	Zugriff	Map	Def.-Val
0x60F8	0	Target Velocity	Integer32	rw	Rx	0

Objekt kann benutzt werden in:	Objekt kann nicht benutzt werden in:
<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Profile Velocity mode ◦ Cyclic Sync Vel. mode 	<ul style="list-style-type: none"> • Motion Control: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Profile Positioning mode ◦ Velocity mode ◦ Homing mode ◦ Interpolated mode ◦ Cyclic Sync Position mode ◦ Table Travel record mode ◦ Move away from Limit Switch ◦ Electronic Gear: Slave • Nicht-Motion Control (Konf. ≠ x40)

Objekt 0x60FF *Target Velocity* (Sollgeschwindigkeit) gibt die Sollgeschwindigkeit im Profile velocity mode und Cyclic Synchronous Velocity mode vor.

Beispiel:					
	COB ID	CB	Index	SI	Data
Lese Anfrage	601	40	FF 60	01	00 00 00 00
Antwort	581	43	FF 60	01	00 00 00 00
Schreibzugriff	601	23	FF 60	01	18 73 01 00
Antwort	581	60	FF 60	01	00 00 00 00

CB: Control byte SI: Sub Index Alle Werte in Hexadezimal ohne führendes „0x“

13 Motion Control Interface (MCI)

Das Motion Control Interface (MCI) ist eine definierte Schnittstelle des ACU Gerätes für die Positioniersteuerung über Feldbus. Typischerweise wird diese Schnittstelle von einem Feldbus wie CANopen® verwendet. Das Motion Control Interface ermöglicht dem Anwender über einen Feldbus eine Positionierung über ein Positionier-Profil durchzuführen, das üblicherweise durch Zielposition, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung, Schnellstop und Modus-abhängigen Informationen besteht.

Das Motion Control Interface benutzt das Objekt [0x6060 Modes of Operation](#) zum Wechseln zwischen den verschiedenen Modi. Die unterstützten Modi entsprechend CANopen® Standard DS402 sind:

- 1 – Profile Position mode
- 2 – Velocity mode [rpm]
- 3 – Profile Velocity mode [u/s]
- 6 – Homing
- 7 – Interpolated mode
- 8 – Cyclic sync position mode (Zyklisch Synchronisierte Positionierung)
- 9 – Cyclic sync velocity mode (Zyklisch Synchronisierte Geschwindigkeit)

Bonfiglioli Vectoron definierte Modi

- -1 (oder 0xFF) – Table Travel record mode (Fahrtsatztabellenmodus)
- -2 (oder 0xFE) – Move Away from Limit Switch (Endschalter freifahren)
- -3 (oder 0xFD) – Electronic Gear: Slave (Elektronisches Getriebe als Slave)

Der aktuelle Modus wird in [0x6061 Modes of Operation Display](#) dargestellt.

Das Wechseln des Modes of Operation ist in jedem Betriebszustand möglich.



Es wird empfohlen, eine laufende Bewegung durch die SPS zuerst zu stoppen, dann [0x6060 modes of operation](#) zu wechseln und anschließend im neuen Modus erneut zu starten.

Für die Nutzung des Motion Control Interface muss **412 Local/Remote = „1 - Steuerung über Statemachine“** eingestellt sein. In Konfigurationen ohne Positioniersteuerung (**Konfiguration 30 ≠ x40**) ist nur der Velocity Modus verfügbar.

Für eine Beschreibung der Positionierparameter beachten Sie bitte das „Anwendungs-handbuch – Positionierung“.



Der „Move Away from Limit Switch Mode“ und „Electronic Gear: Slave Mode“ benötigt Firmware 5.3.0 oder neuer.

Der „Cyclic sync position mode“ und „Cyclic sync velocity mode“ benötigt Firmware 5.4.0 oder neuer.

13.1 Objekt- und Parameterbeziehungen

Abhängig von der Betriebsart („[0x6060 Modes of Operation](#)“) unterscheiden sich die verwendeten Objekte und Parameter. Durch die Verwendung der verschiedenen Objekte und Parameter können und müssen diese für die Betriebsarten individuell eingestellt werden.

Die Verwendung der „Verzögerung“ (Deceleration) und des „Not-Halt“ (Quick Stop) ist abhängig von Betriebsarten, Steuerbefehlen und Fehlerverhalten bei Kommunikationsfehlern (siehe Objekt [0x6007/0 abort connection option code](#)).

Die folgenden Tabellen enthalten einen Überblick über die verschiedenen Objekte und Parameter. Das erste in einer Zelle genannte Objekt oder Parameter wird üblicherweise verwendet. Wenn ein Objekt auf einen Parameter referenziert, ist dieser Parameter erwähnt.

Parameter **1292 Modes of Operation** und folgende (**1293, 1294, 1295, 1296 & 1297**) werden für die Verknüpfungen der internen Funktionen zu CANopen® Objekten verwendet. Bei der Nutzung von CANopen® brauchen diese üblicherweise nicht verändert zu werden.

Mode	Homing	Velocity Mode	Profile Velocity Mode
Modes of Operation ¹⁾ ²⁾	6	2	3
Zielposition (Target Position)			
Geschwindigkeit (Speed)	Obj. 0x6099/1 & /2 Homing Speeds → 1132 & 1133	1297 Q.Geschw.sollw. ²⁾ Default: 806 - Obj. 0x6042 Target Velocity	1285 Q.Geschw.sollw. ²⁾ Default: 816 - Obj. 0x60FF Sollgeschw. pv [u/s]
Begrenzung ³⁾	Obj. 0x6046/1 & /2 Velocity min max amount = 418 & 419	Obj. 0x6046/1 & /2 Velocity min max amount = 418 & 419	Obj. 0x6046/1 & /2 Velocity min max amount = 418 & 419
Beschleunigung (Acceleration)	Obj. 0x609A/0 Acceleration → 1134	Obj. 0x6048/0 Velocity acceleration = 420 (&422)	1295, Beschleunigung ²⁾ Default :804 - Obj. 0x6083 Profile Acceleration
Verzögerung (Deceleration)	Obj. 0x609A/0 Acceleration → 1134	Obj. 0x6049/0 Velocity deceleration = 421 (& 423)	1296, Verzoegerung ²⁾ Default : 805 - Obj. 0x6084 Profile Deceleration
Nothalt ⁴⁾ (Quick Stop)	Obj. 0x6085/0 Quick stop deceleration → 1179 Notstop Rampe	Obj. 0x604A/0 Velocity Quick Stop = 424 (& 425)	Obj. 0x6085/0 Quick stop deceleration → 1179 Notstop Rampe
Referenzfahrt (Homing Method)	Obj. 0x6098/0 Homing method → 1130		

1) Die Betriebsart wird über **1292 S.Modes of Operation** eingestellt.

[Werkseinstellung: 801 - Obj. 0x6060 Modes of Operation](#).

2) Parameter **1285, 1292, 1293, 1294, 1295, 1296 & 1297** werden für die Verknüpfung der CANopen®-Objekte und der internen Funktionen verwendet. Für CANopen® brauchen diese nicht verändert werden.

3) Die Begrenzung ist immer durch **418 Minimalfrequenz** und **419 Maximalfrequenz** limitiert. Durch **1118 Begrenzung** des Lagereglers in Konfiguration x40 kann eine Erhöhung über die Maximalfrequenz auftreten, da der Ausgang des Lagereglers zur Maximalfrequenz addiert wird.

4) Nothalt oder Verzögerung wird abhängig vom Auslaufverhalten **630 Betriebsart** oder Kommunikationsfehlerreaktion [0x6007/0 abort connection option code](#) genutzt.

Mode	Profile Positioning mode
Modes of Operation ¹⁾²⁾	1
Zielposition (Target Position)	1293, Q. Zielposition ²⁾⁾ <u>Default:</u> 802 - Obj. 0x607A Target Position
Geschwindigkeit (Speed)	1294, Q.Pos.geschw. ²⁾ <u>Default:</u> 803 - Obj. 0x6081 Profile Velocity
Begrenzung ³⁾	Obj. 0x6046/1 & /2 Velocity min max amount = 418 & 419
Beschleunigung (Acceleration)	1295, Beschleunigung ²⁾ <u>Default :</u> 804 - Obj. 0x6083 Profile Acceleration
Verzögerung (Deceleration)	1296, Verzoegerung ²⁾ <u>Default :</u> 805 - Obj. 0x6084 Profile Deceleration
Nothalt ⁴⁾ (Quick Stop)	Obj. 0x6085/0 Quick stop deceleration → 1179 Notstop Rampe

1) Die Betriebsart wird über **1292 S.Modes of Operation** eingestellt.

Werkseinstellung: 801 - Obj. [0x6060 Modes of Operation](#).

2) Parameter **1285, 1292, 1293, 1294, 1295, 1296 & 1297** werden für die Verknüpfung der CANopen®-Objekte und der internen Funktionen verwendet.. Für CANopen® brauchen diese nicht verändert werden. Bitte beachten Sie Kapitel 13.6.

3) Die Begrenzung ist immer durch **418 Minimalfrequenz** und **419 Maximalfrequenz** limitiert. Durch **1118 Begrenzung** des Lagereglers in Konfiguration x40 kann eine Erhöhung über die Maximalfrequenz auftreten, da der Ausgang des Lagereglers zur Maximalfrequenz addiert wird.

4) Nothalt oder Verzögerung wird abhängig vom Auslaufverhalten **630 Betriebsart** oder Kommunikationsfehlerreaktion [0x6007/0 abort connection option code](#) genutzt.

Mode	Interpolated position mode	Cyclic Sync Positionmode	Cyclic Sync Velocity mode
Modes of Operation ¹⁾²⁾	7	8	9
Zielposition (Target Position)	0x60C1/1 interpolation data record	1293, Q. Zielposition²⁾ <u>Default:</u> 802 - Obj. 0x607A Target Position	
Geschwindigkeit (Speed)			1285 Q.Geschw.sollw.²⁾ <u>Default:</u> 816 - Obj. 0x60FF Sollgeschw. pv [u/s]
Begrenzung ³⁾	Obj. 0x6046/1 & /2 Velocity min max amount = 418 & 419	Obj. 0x6046/1 & /2 Velocity min max amount = 418 & 419	Obj. 0x6046/1 & /2 Velocity min max amount = 418 & 419
Beschleunigung (Acceleration)	1295, Beschleunigung²⁾ <u>Default</u> :804 - Obj. 0x6083 Profile Acceleration		
Verzögerung (Deceleration)	1296, Verzögerung²⁾ <u>Default</u> : 805 - Obj. 0x6084 Profile Deceleration		
Nothalt ⁴⁾ (Quick Stop)	Obj. 0x6085/0 Quick stop deceleration →1179 Notstop Rampe	Obj. 0x6085/0 Quick stop deceleration →1179 Notstop Rampe	Obj. 0x6085/0 Quick stop deceleration →1179 Notstop Rampe

1) Die Betriebsart wird über **1292 S.Modes of Operation** eingestellt.

[Werkseinstellung: 801 - Obj. 0x6060 Modes of Operation](#).

2) Parameter **1285, 1292, 1293, 1294, 1295, 1296 & 1297** werden für die Verknüpfung der CANopen®-Objekte und der internen Funktionen verwendet.. Für CANopen® brauchen diese nicht verändert werden. Bitte beachten Sie Kapitel 13.6.

3) Die Begrenzung ist immer durch **418 Minimalfrequenz** und **419 Maximalfrequenz** limitiert. Durch **1118 Begrenzung** des Lagereglers in Konfiguration x40 kann eine Erhöhung über die Maximalfrequenz auftreten, da der Ausgang des Lagereglers zur Maximalfrequenz addiert wird.

4) Nothalt oder Verzögerung wird abhängig vom Auslaufverhalten **630 Betriebsart** oder Kommunikationsfehlerreaktion [0x6007/0 abort connection option code](#) genutzt.

Mode	Table Travel Record mode	Endschalter freifahren	Elektronisches Getriebe - Slave
Modes of Operation ¹⁾²⁾	-1	-2	-3
Zielposition (Target Position)	1202 Zielposition		
Geschwindigkeit (Speed)	1203 Geschwindigkeit	Obj. 0x6099/1 & /2 Homing Speeds → 1132 & 1133	1285 Q.Geschw.sollw. ²⁾ <u>Default:</u> 816 - Obj. 0x60FF Sollgeschw. pv [u/s]
Begrenzung ³⁾	Obj. 0x6046/1 & /2 Velocity min max amount = 418 & 419	Obj. 0x6046/1 & /2 Velocity min max amount = 418 & 419	Obj. 0x6046/1 & /2 Velocity min max amount = 418 & 419
Beschleunigung (Acceleration)	1204 Beschleunigung	Obj. 0x609A/0 Acceleration → 1134	1295, Beschleunigung ²⁾ <u>Default</u> : 804 - Obj. 0x6083 Profile Acceleration
Verzögerung (Deceleration)	1205 Verzoegerung	Obj. 0x609A/0 Acceleration → 1134	1296, Verzoegerung ²⁾ <u>Default</u> : 805 - Obj. 0x6084 Profile Deceleration
Nothalt ⁴⁾ (Quick Stop)	Obj. 0x6085/0 Quick stop deceleration → 1179 Notstop Rampe	Obj. 0x6085/0 Quick stop deceleration → 1179 Notstop Rampe	Obj. 0x6085/0 Quick stop deceleration → 1179 Notstop Rampe
Fahrtsatz (Motion Block)	Über Steuerwort gewählt.		
Gear factor (Getriebefaktor)			1123 Getriebefaktor Zaehler; 0x5F10/1 Gearfactor Numerator 1124 Getriebefaktor Nenner; 0x5F10/2 Gearfactor Denominator
Phasing ⁵⁾			1125 Phasing: Offset; 0x5F11/1 Phasing 1 Offs. 1126 Phasing: Geschwindigkeit; 0x5F11/2 Phasing 1 Geschw. 1127 Phasing: Beschleunigung 0x5F11/3 Phasing 1 Beschl.

1) Die Betriebsart wird über **1292 S.Modes of Operation** eingestellt.

[Werkseinstellung: 801 - Obj. 0x6060 Modes of Operation](#).

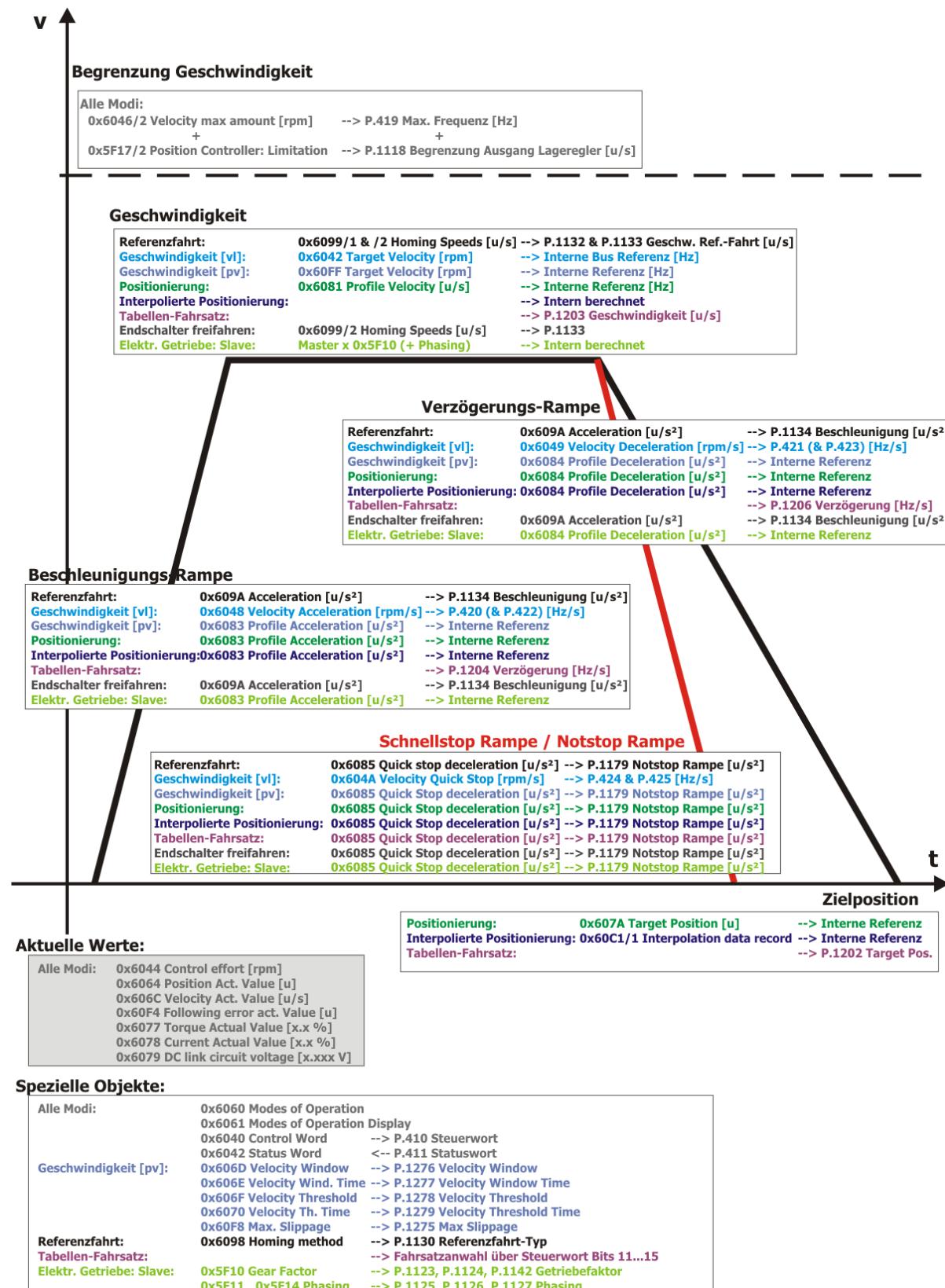
2) Parameter **1285, 1292, 1293, 1294, 1295, 1296 & 1297** werden für die Verknüpfung der CANopen®-Objekte und der internen Funktionen verwendet.. Für CANopen® brauchen diese nicht verändert werden. Für CANopen® brauchen diese nicht verändert werden. Bitte beachten Sie Kapitel 13.6.

3) Die Begrenzung ist immer durch **418 Minimalfrequenz** und **419 Maximalfrequenz** limitiert. Durch **1118 Begrenzung** des Lagereglers in Konfiguration x40 kann eine Erhöhung über die Maximalfrequenz auftreten, da der Ausgang des Lagereglers zur Maximalfrequenz addiert wird.

4) Nothalt oder Verzögerung wird abhängig vom Auslaufverhalten **630 Betriebsart** oder Kommunikationsfehlerreaktion [0x6007/0 abort connection option code](#) genutzt.

5) Phasing ist verfügbar mit 4 Profilen in Objekten 0x5F11...0x5F14.

Beziehungen zwischen Objekten, Parametern und Umrechnungen



Geschwindigkeit [vl] → Velocity Mode [rpm]

Geschwindigkeit [pv] → Profile Velocity Mode [u/s]



Die grafische Übersicht zeigt die wichtigsten benutzten Objekte. Weitere Objekte sind in den verschiedenen Modi verfügbar; beachten Sie die Beschreibungen der Objekte und Modi für weitere Informationen.

Die Modes „Cyclic synchronous position mode“ und „Cyclic synchronous velocity mode“ sind aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht in der vorhergehenden Grafik abgebildet. Bitte beachten Sie bei Verwendung dieser Modes die Tabellen und die entsprechenden Kapitel.

Das Motion Control Interface ist eine definierte Schnittstelle der ACU Geräte für die Positionierregelung. Diese Schnittstelle wird typischerweise mit einem Feldbus wie CANopen verwendet.

13.2 Bezugssystem

Das Motion Control Interface rechnet in vielen Modi in user units. Die user units ergeben sich durch die Umrechnung der Getriebefaktoren und der Polpaarzahl.

Umrechnung zwischen „user units“ [u] und Frequenzen [Hz]

$$f \text{ [Hz]} = v \left[\frac{u}{s} \right] \cdot \frac{\text{Polpaarzahl } 373 \cdot \text{Getriebe : Wellenumdrehungen } 1116}{\text{Vorschubkonstante } 1115 \frac{[u]}{U} \cdot \text{Getriebe : Motorumdrehungen } 1117}$$

$$v \left[\frac{u}{s} \right] = f \text{ [Hz]} \cdot \frac{\text{Vorschubkonstante } 1115 \frac{[u]}{U} \cdot \text{Getriebe : Motorumdrehungen } 1117}{\text{Polpaarzahl } 373 \cdot \text{Getriebe : Wellenumdrehungen } 1116}$$



Vorschubkonstante 1115	$\cong 0x6092/1$ feed (Vorschub)
Getriebe: Wellenumdrehungen 1116	$\cong 0x6091/1$ motor shaft revolutions
Getriebe: Motorumdrehungen 1117	$\cong 0x6091/2$ driving shaft revolutions



Die gleichen Formeln können für die Umrechnung von Beschleunigungswerten a [Hz/s] zu a [u/s²] und umgekehrt verwendet werden. Ersetzen Sie in den Formeln entsprechend die Geschwindigkeiten f [Hz] und f [u/s] durch die Beschleunigungen a [Hz/s] und a [u/s²].

Weitere Details zum Bezugssystem sind im Anwendungshandbuch „Positionierung“ beschrieben.

13.3 Referenzfahrt

Nach dem Einschalten des Antriebs muss für Absolutpositionierungen eine definierte Ausgangslage ermittelt werden. Mit einer Referenzfahrt wird der Bezugspunkt für die Positionierung festgelegt, auf welchen sich Positionsangaben beziehen. Der Antrieb verfährt nach dem Start der Referenzfahrt bis er auf einen Referenzschalter oder einen Endschalter trifft und bleibt dort stehen. Die Endschalter begrenzen den Fahrweg. Die Fahrtrichtung (Suchrichtung) bei Beginn der Referenzfahrt ist durch den Referenzfahrttyp festgelegt. Bei Erreichen der Endschalter wird je nach gewähltem Referenzfahrttyp die Drehrichtung des Antriebs gewechselt. Die Endschalter können auch als Referenzpunkt verwendet werden. Eine Auflistung der Referenzfahrt-Typen finden Sie im Kapitel „Liste der Referenzfahrt-Typen“.

Relativ-Positionierungen und Verfahren im Geschwindigkeitsmodus sind auch ohne abgeschlossene Referenzfahrt möglich.

Die Referenzfahrt kann ausgelöst werden:

- über einen Digitaleingang
- durch ein Steuerwort über Systembus oder Feldbus¹⁾
- automatisch vor dem Beginn einer Fahrsatzpositionierung

¹⁾ Erweiterungsmodul mit Systembus- oder Feldbusschnittstelle erforderlich



Wird ein Absolutwertgeber mit einem Absolutwertgebermodul (zum Beispiel EM-ABS-01) verwendet, ist eine Referenzfahrt bei Netzeinschalten nicht notwendig. Dies wird durch Parameter **Betriebsart 1220** festgelegt.

Weitere Details zur Funktion Referenzfahrt sind im Anwendungshandbuch „Positionierung“ beschrieben.

13.3.1 Startposition nach Referenzfahrt

Nach Referenzfahrt:

P. 1185 = -1 → Antrieb bleibt in „liegengebliebener“ Position stehen.

P. 1185 ≠ -1 → Antrieb wird aktiv zur eingestellten Position verfahren.

13.3.2 Fliegende Referenzfahrt

Die fliegende Referenzfahrt kann genutzt werden, um die Referenzposition während einer laufenden Positionierung zu aktualisieren. Diese Funktion ist im Anwendungshandbuch „Positionierung“ beschrieben.

13.4 Lageregler

Der Lageregler wertet den Soll- und Istverlauf der Positionierung aus und versucht den Antrieb so zu steuern, dass eine gute Annäherung an den Sollverlauf erreicht wird.



Weitere Details zum Lageregler sind in „0x5F17/n Position Controller (Lageregler)“ beschrieben mit Erläuterungen zu Objekt [0x5F17](#).

13.5 Freifahren der Hardware-Endschalter

Wurde ein Hardware-Endschalter angefahren, wird abhängig von Parameter Einstellung **1143 Fehlerreaktion** eine Fehlermeldung ausgelöst und die Drehrichtung gesperrt.

Nach einem Fehlerreset kann die noch freigegebene Drehrichtung verfahren werden. Für das Freifahren kann grundsätzlich jede Betriebsart verwendet werden solange der Fahrauftrag in die freigegebene Richtung fährt.

Solange der Endschalter noch ausgelöst ist, bleibt die Endschalter-Warnung im Zustandswort und in den Istwert-Parametern **269 Warnungen**, **273 Warnungen Applikation** und **275 Reglerstatus** bestehen. Sobald der Endschalter freigefahren ist, wird die Warnung im Zustandswort und den Istwert-Parametern gelöscht.

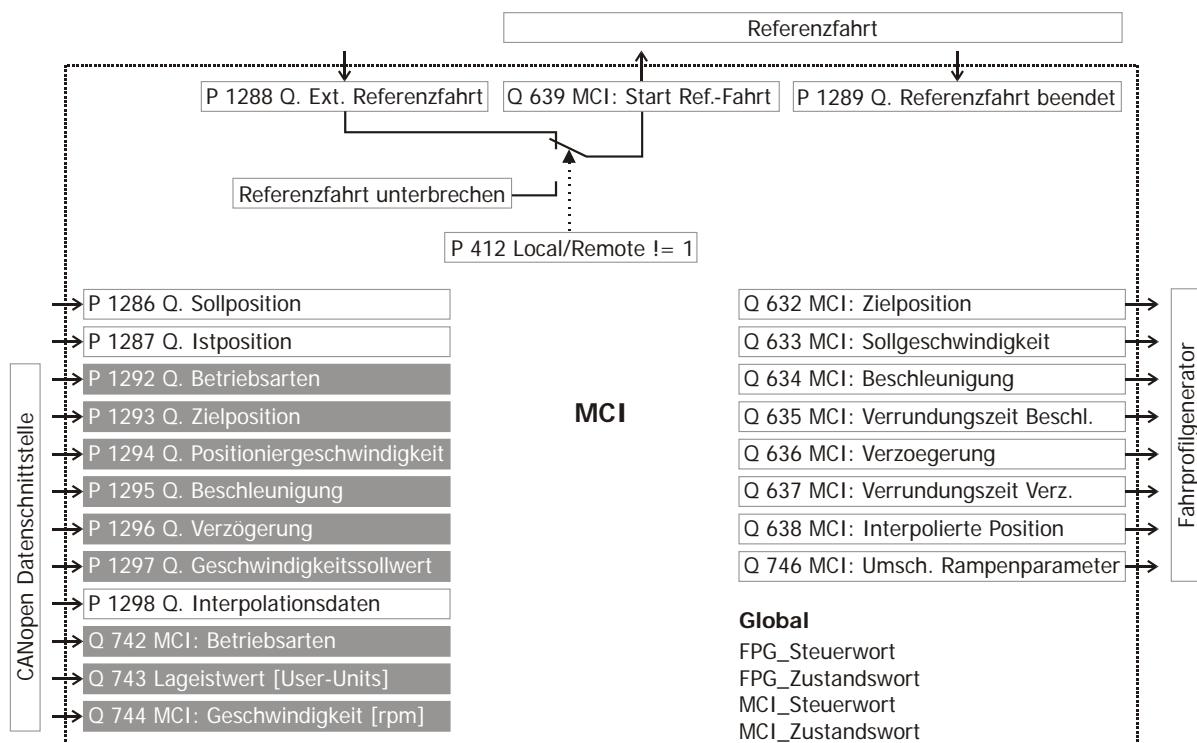
Für das einfache Freifahren der Endschalter kann Modus „-2 Endschalter freifahren“ verwendet werden (siehe Kapitel 14.4.9).

13.6 Motion Control Interface für Experten

Das Motion Control Interface bietet die Möglichkeit für erfahrene Anwender die Quellen, auf die das Motion Control Interface zugreift, zu ändern. Die Quellen sind auf CANopen® voreingestellt. Erfahrene Anwender können diese zum Beispiel auf Systembus Quellen ändern.

Parameter			Einstellung	
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
1292	Q. Modes of Operation	Auswahl	801 – Obj. 0x6060 Modes of Operation	
1293	Q. Zielposition	Auswahl	802 – Obj. 0x607A Target Position	
1294	Q. Positioniergeschw.	Auswahl	803 – Obj. 0x6081 Profile Velocity	
1295	Q. Beschleunigung	Auswahl	804 – Obj. 0x6083 Profile Acceleration	
1296	Q. Verzögerung	Auswahl	805 – Obj. 0x6084 Profile Deceleration	
1297	Q. Sollgeschw. vl [rpm]	Auswahl	806 – Obj. 0x6042 Target Velocity	
1299	Q. Special Function Generator	Auswahl	9-Null	
1285	Q. Sollgeschw. pv [u/s]	Auswahl	816 – Obj. 0x60FF Target Velocity	

Die unten gezeigte Grafik zeigt die Parameter (P) und Quellen (Q) die für die Definition des Motion Control Interface verwendet werden. Für CANopen® brauchen die Einstellungen nicht geändert zu werden. Die Voreinstellungen der Quellenausgänge sind mit dem Fahrprofilgenerator verbunden und brauchen in Standard Anwendungen nicht geändert zu werden.



13.7 Motion Control Override

Die Motion Control Override Funktion kann verwendet werden, um über serielle Kommunikation (VABus oder Modbus) ein Verfahrprofil vorzugeben. Dadurch kann auch in der Bediensoftware VPlus für Windows ein Verfahrprofil getestet werden, wenn die Steuerung noch nicht komplett programmiert ist. Diese Funktion kann daher auch als Simulationsmodus verwendet werden.



Die Funktion Motion Control Override unterstützt die folgenden Modes nicht:

- Interpolated Mode.
- Cyclic Synchronous Position Mode
- Cyclic Synchronous Velocity Mode

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
1454	Override Modes of Operation	Auswahl	0	
1455	Override Target Position	-2 ³¹ -1...2 ³¹ -1 u	-1 u	
1456	Override Profile Velocity	-1...2 ³¹ -1 u/s	-1 u/s	
1457	Override Acceleration	-1...2 ³¹ -1 u/s ²	-1 u/s ²	
1458	Override Deceleration	-1...2 ³¹ -1 u/s ²	-1 u/s ²	
1459	Override Target Velocity vl [rpm]	-32768...32767 rpm	-1 rpm	
1460	Override Target Velocity pv [u/s]	-2 ³¹ -1...2 ³¹ -1 u/s	-1 u/s	

Ausgehend von den Standardeinstellungen des Motion Control Interface (Parameter **1292...1297**) ergibt sich folgende Verwendung der Override Parameter und der CANopen Objekte:

1454 Override Modes of Operation	oder 0x6060 Modes of Operation
1455 Override Target Position	oder 0x607A Target Position
1456 Override Profile Velocity	oder 0x6081 Profile Velocity
1457 Override Acceleration	oder 0x6083 Profile Acceleration
1458 Override Deceleration	oder 0x6084 Profile Deceleration
1459 Override Target Velocity vl [rpm]	oder 0x6042 Target Velocity
1460 Override Target Velocity pv [u/s]	oder 0x60FF Target Velocity

Die Standard-Einstellungen „-1“ in den Parametern 1455...1460 und „0“ im Parameter **1454 Override Modes of Operation** bewirkt, dass die Werte des Motion Control aus den Verknüpfungen der Parameter 1292...1297 verwendet werden. Durch eine Einstellung abweichend von der Werkseinstellung wird der Wert des jeweiligen Parameters verwendet. Es ist möglich, nur bestimmte Bereiche der Trajektorie über die Override-Funktion vorzugeben und andere Werte über das Motion Control Interface vorzugeben.



Die Zielposition „-1 u“ kann nicht angefahren werden, da **1455 Override Target Position = -1** die Override Funktion deaktiviert.

14 Steuerung des Frequenzumrichters

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

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
412	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
Steuerung über 0 - Kontakte (Kapitel 14.1)	Die Befehle Start und Stopp, sowie die Vorgabe der Drehrichtung erfolgen über Digitalsignale.
Steuerung über Statemachine 1 - (Kapitel 14.2, 14.3, 14.4)	Der Frequenzumrichter wird über das Steuerwort gesteuert. Nur in dieser Einstellung werden Positionierfunktionen durch das Steuerwort (<i>control word</i>) und die Betriebsarten (<i>modes of operation</i>), wie in CANopen® DS402 beschrieben, unterstützt.
Steuerung über 2 - Remote-Kontakte (Kapitel 14.1)	Die Befehle Start und Stopp, sowie die Vorgabe der Drehrichtung erfolgen mit Hilfe von virtuellen Digitalsignalen des Steuerworts (<i>control word</i>).

Hinweis:

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

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

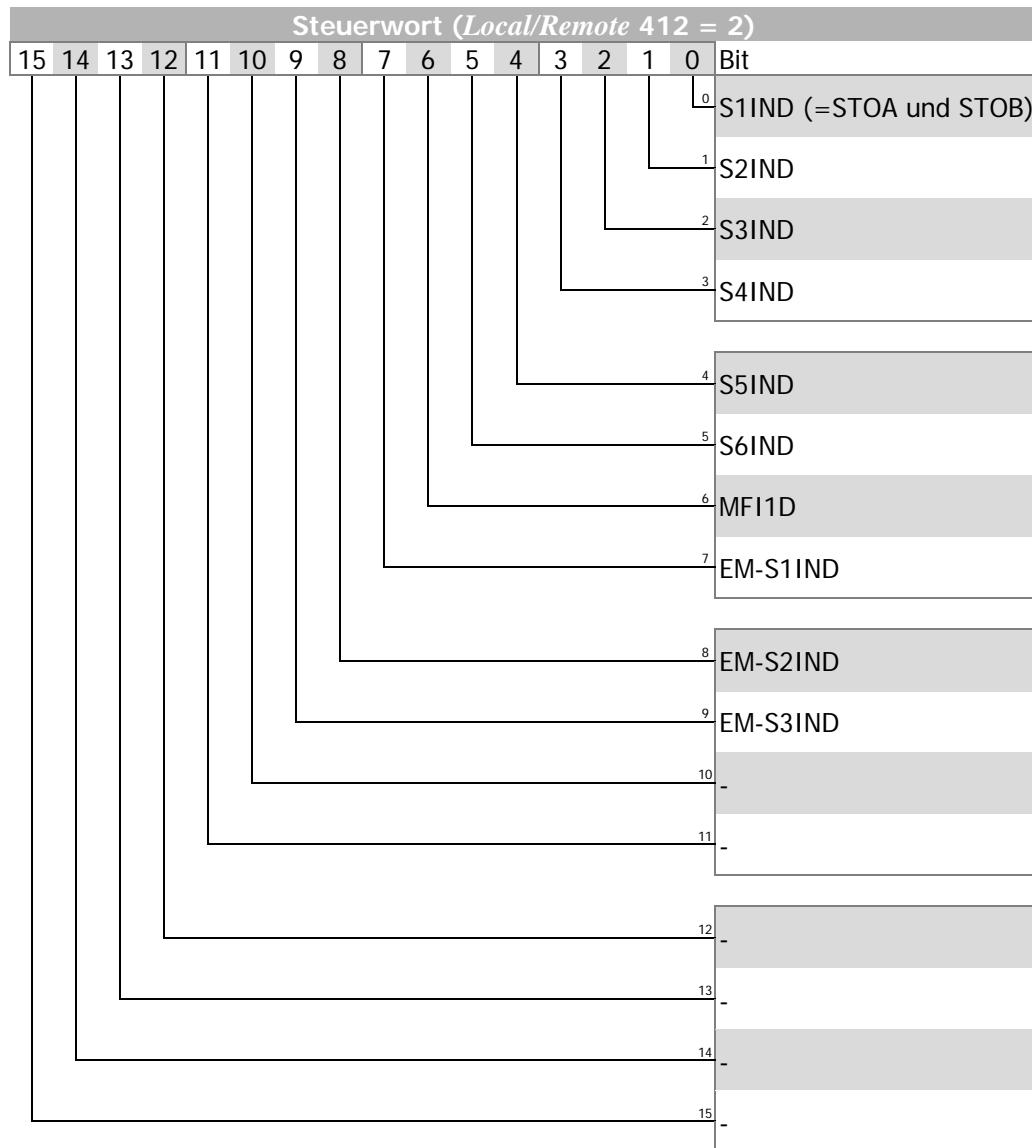
Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
414	Datensatzanwahl	0	4	0

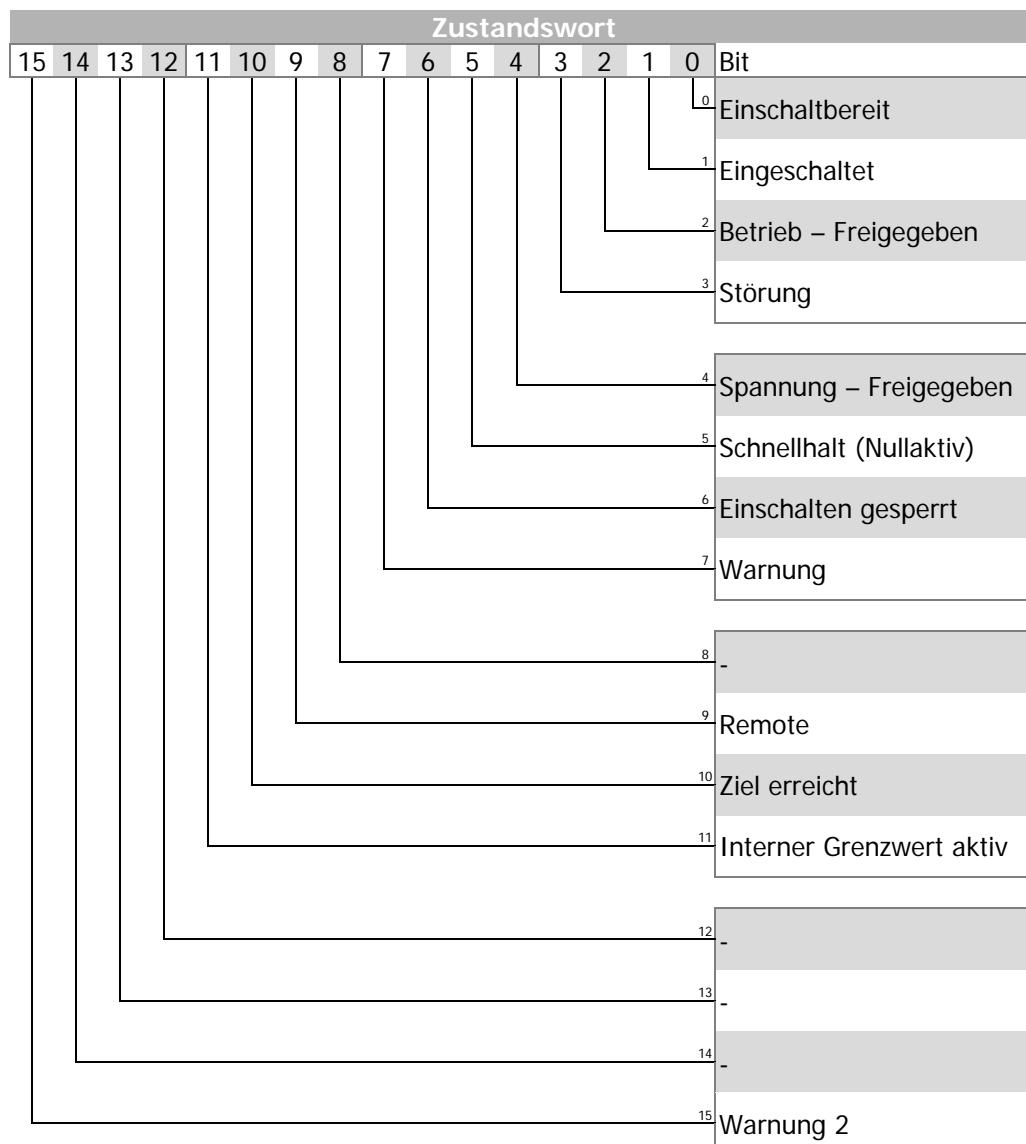
Mit *Datensatzanwahl* **414** = 0 ist die Datensatzumschaltung über Kontakteingänge aktiv. Ist *Datensatzanwahl* **414** auf 1, 2, 3, oder 4 gesetzt, ist der angewählte Datensatz aktiviert und die Datensatzumschaltung über die Kontakteingänge deaktiviert.

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 aktivierte Datensatz an. Dies ist unabhängig davon, ob die Datensatzumschaltung über Kontakteingänge oder *Datensatzanwahl* **414** erfolgt ist.

14.1 Steuerung über Kontakte/Remote-Kontakte

In der Betriebsart „Steuerung über Kontakte“ oder „Steuerung über Remote-Kontakte“ (Parameter *Local/Remote 412* = 0 oder 2) wird der Frequenzumrichter direkt über die Digitaleingänge S1IND (STOA und STOB), S2IND bis EM-S3IND oder über die einzelnen Bits der virtuellen Digitalsignale im Steuerwort (*controlword*) gesteuert. Die Bedeutung dieser Eingänge ist in der Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter beschrieben.





Wird die Betriebsart „Steuerung über Remote-Kontakte“ genutzt, müssen die Reglerfreigabe an STOA (Klemme X210A.3) und STOB (Klemme X210B.2) eingeschaltet sein **und** das Bit 0 des Steuerwortes gesetzt werden, um den Antrieb starten zu können. Die Betriebsarten „Steuerung über Kontakte“ und „Steuerung über Remote-Kontakte“ unterstützen nur die Betriebsart „Geschwindigkeit“ (*mode of operation „velocity mode“*).



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

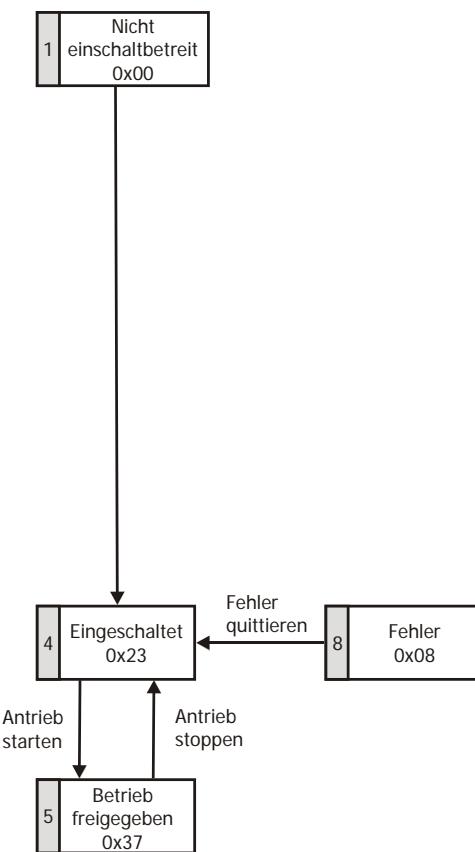
Das Bit 4 „Spannung – Freigegeben“ des Zustandswortes zeigt den aktuellen Status der Netzversorgung.

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

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

14.1.1 Geräte State machine

State machine:



Zustandwort	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Eingeschaltet	1	0	0	0	1	1
Betrieb freigegeben	1	1	0	1	1	1
Fehler	x	x	1	x	x	x

„x“ bedeutet beliebiger Wert.



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

Das Bit 10 „**Ziel erreicht**“ wird gesetzt, wenn der vorgegebene Sollwert erreicht wurde. Im Sonderfall Netzausfallstützung wird das Bit auch dann gesetzt, wenn die Netzausfallstützung die Frequenz 0 Hz erreicht hat (siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter).

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

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

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

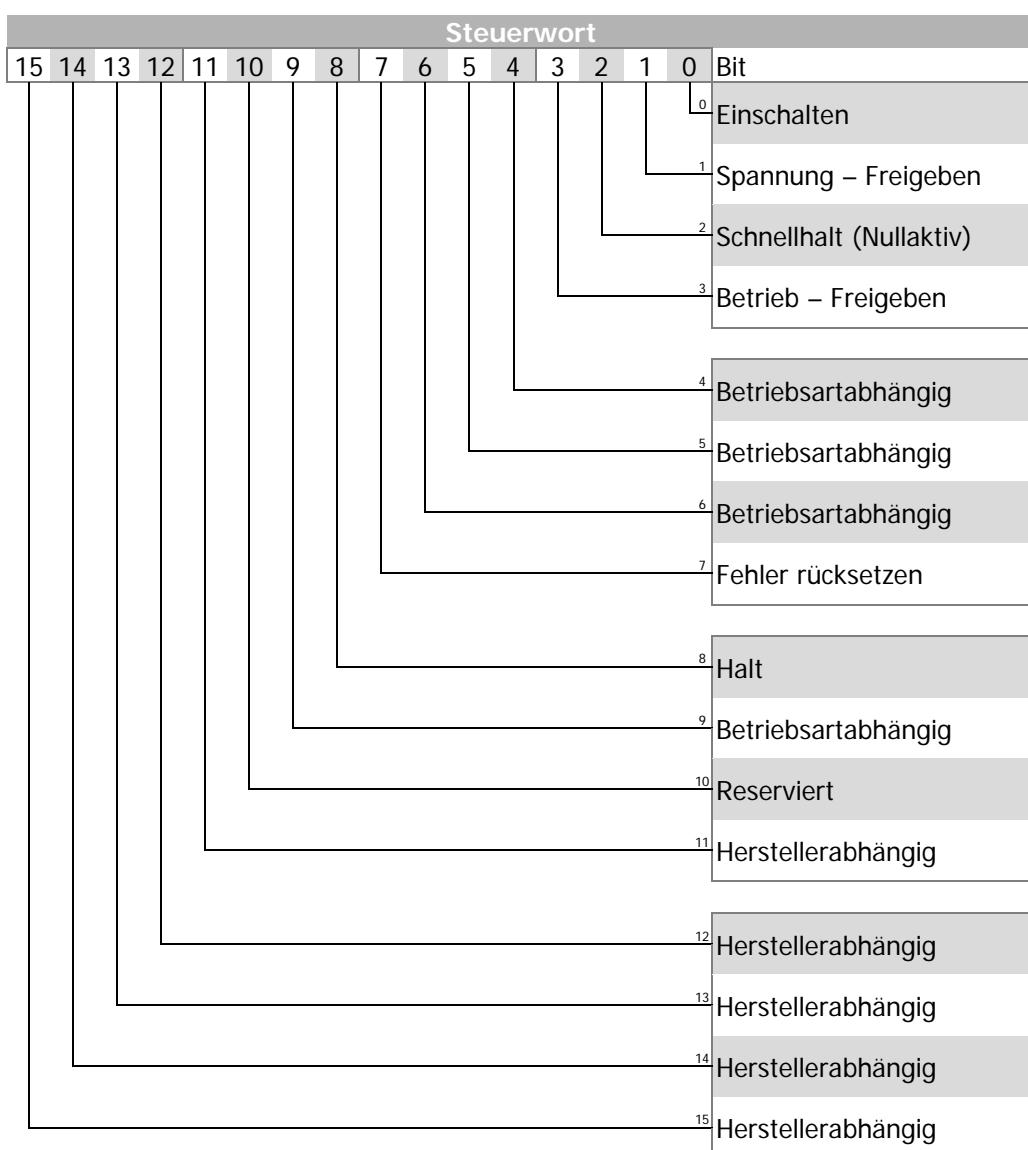
14.2 Steuerung über State machine

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

Der Übergang 4 zum Zustand „Betrieb freigegeben“ ist nur möglich, wenn:

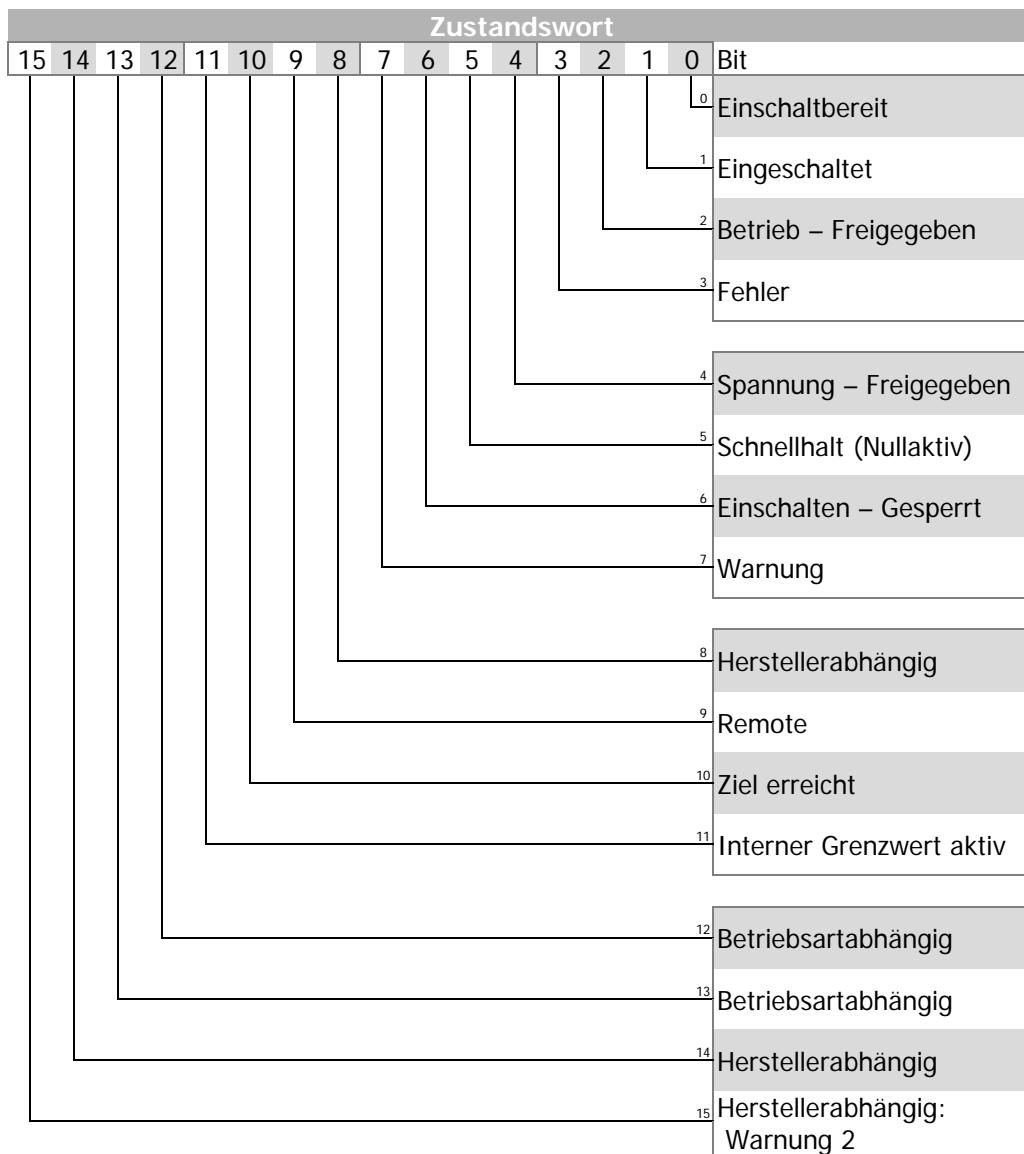
- In einer Konfiguration für die Positioniersteuerung (Parameter *Konfiguration 30 = x40*) die Reglerfreigabe über STOA und STOB gesetzt ist.
- In anderen Konfigurationen (Parameter *Konfiguration 30 ≠ x40*) die Reglerfreigabe über STOA und STOB und einer der Digitaleingänge S2IND oder S3IND gesetzt ist. (S2IND = Start Rechtslauf/S3IND = Start Linkslauf)

Das Objekt [0x6040/0 controlword](#) ist für den Frequenzumrichter anwendbar, wenn der Parameter *Local/Remote 412* auf „1 – Steuerung über State machine“ eingestellt ist.



Die Bits 9 ... 15 werden abhängig von der Konfiguration und von [0x6060 Mode of Operation](#) verwendet.

Die Steuerwort-Bits 4, 5, 6 „Betriebsartabhängig“ und Bit 8 „Halt“ werden nur in den Konfigurationen der Positioniersteuerung genutzt (Parameter *Konfiguration 30 = x40*).



Das Bit 14 wird nicht genutzt.

Die Zustandswort-Bits 12 und 13 „Betriebsartabhängig“ werden nur in den Konfigurationen der Positioniersteuerung genutzt (Parameter *Konfiguration 30* = x40).



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

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

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

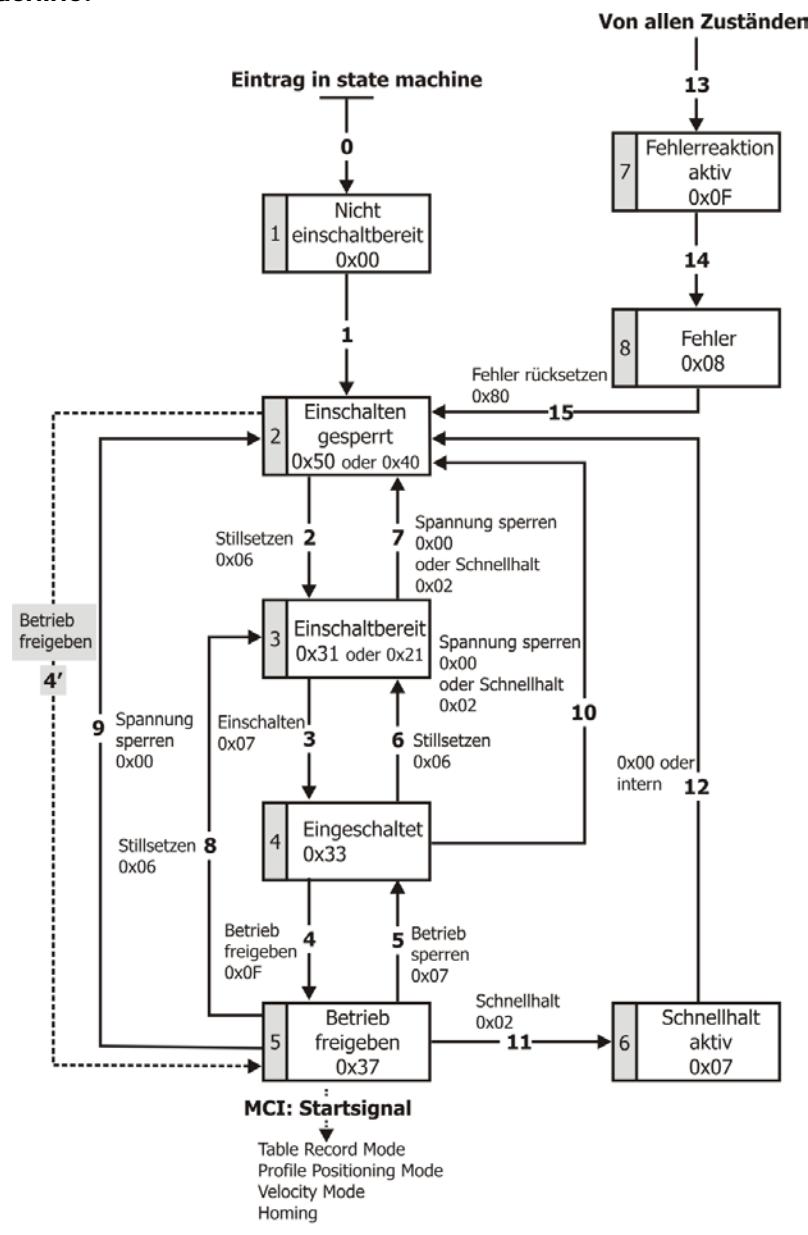
Bit 4 „Spannung – Freigegeben“ = **1** signalisiert „Netzspannung eingeschaltet“ und der Antrieb ist startbereit.



ACTIVE CUBE und ACTIVE Frequenzumrichter können unterschiedliche Zustände anzeigen, da im ACTIVE CUBE Bit 4 des Zustandwortes wie oben beschrieben verwendet wird.

14.2.1 State machine diagram

Statemachine:



Steuerwort:

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

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

„X“ bedeutet beliebiger Wert.



Der Übergang 3 (Befehl „Einschalten“ [0x07]) wird nur verarbeitet, wenn das Bit 4 „Spannung freigegeben“ des Zustandsworts gesetzt ist.



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

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

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



In Konfigurationen **mit** Positioniersteuerung (Parameter *Konfiguration 30* = x40) muss folgendes beachtet werden:

- Der Übergang **4** ist **nicht** verfügbar.
- Im Status „5-Betrieb freigeben“ [0x37] muss ein zusätzliches Startsignal über Bits aus dem „High-Byte“ des Steuerwortes gegeben werden, um eine Bewegung des Motors zu starten. Das Startsignal für dieses „Motion Control Interface“ (MCI) ist im Kapitel 14.4 beschrieben. Für den Wechsel in andere MCI-Betriebsarten steht das Objekt [0x6060 modes of operation](#) zur Verfügung.
- Digitaleingänge (STOA und STOB) müssen gesetzt werden. Start Rechtslauf und Start Linkslauf haben in diesen Konfigurationen keine Funktion.



In Konfigurationen **ohne** Positioniersteuerung (Parameter *Konfiguration 30* ≠ x40) muss folgendes beachtet werden:

- Der Übergang **4** ist verfügbar und wird nur verarbeitet, wenn das Bit 4 „Spannung freigegeben“ des Zustandsworts gesetzt ist. Diese Funktion ist abwärtskompatibel mit älteren Softwareversionen.
- Der Frequenzumrichter kann nur gesteuert werden, wenn die logische Verknüpfung wahr ist. Die logischen Eingänge für Start Rechtslauf und Start Linkslauf können direkt mit „Ein“ oder „Aus“ verbunden werden (Parameter *Start-rechts 68* und *Start-links 69*).

Digitaleingänge (STOA und STOB) müssen gesetzt werden.

Damit ergibt sich:

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

Zustandwort:

Das Zustandwort (*statusword*) zeigt den Betriebszustand.

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

„X“ bedeutet beliebiger Wert.

Das Bit 7 „**Warnung**“ kann zu beliebigen Zeitpunkten gesetzt werden. Es zeigt eine geräteinterne Warnmeldung an.

Die anliegende Warnung kann im Warnstatus mit dem Parameter *Warnungen 270* ausgelesen werden.

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

Das Bit 10 „**Ziel erreicht**“ wird gesetzt, wenn der eingestellte Sollwert erreicht wird. In Konfigurationen ohne Positioniersteuerung (Parameter *Konfiguration 30* ≠ **x40**) bezieht sich „Ziel erreicht“ auf das Objekt für Sollgeschwindigkeit [0x6042 target velocity](#) (Zielgeschwindigkeit). Im Sonderfall Netzausfallstützung wird das Bit auch dann gesetzt, wenn die Netzausfallstützung die Frequenz 0 Hz erreicht hat (siehe Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter).

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

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

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

14.3

Konfigurationen ohne Positioniersteuerungen

In Konfigurationen ohne Positioniersteuerung (*Konfiguration 30 ≠ x40*) ist das Objekt [0x6060 modes of operation](#) (Betriebsarten) fest auf „2 - velocity mode“ (Betriebsart Geschwindigkeit) eingestellt. Das Objekt [0x6061 modes of operation display](#) (Betriebsartenanzeige) ist fest auf „2 - velocity mode“ (Betriebsart Geschwindigkeit) eingestellt. Diese Einstellungen können nicht geändert werden.

Zugehörige Objekte:

0x6040	Controlword
0x6041	Statusword
0x6042	Target velocity
0x6043	Velocity demand
0x6044	Control effort
0x6046	Velocity min max amount
0x6048	Velocity acceleration
0x6049	Velocity deceleration
0x604A	Velocity quick stop

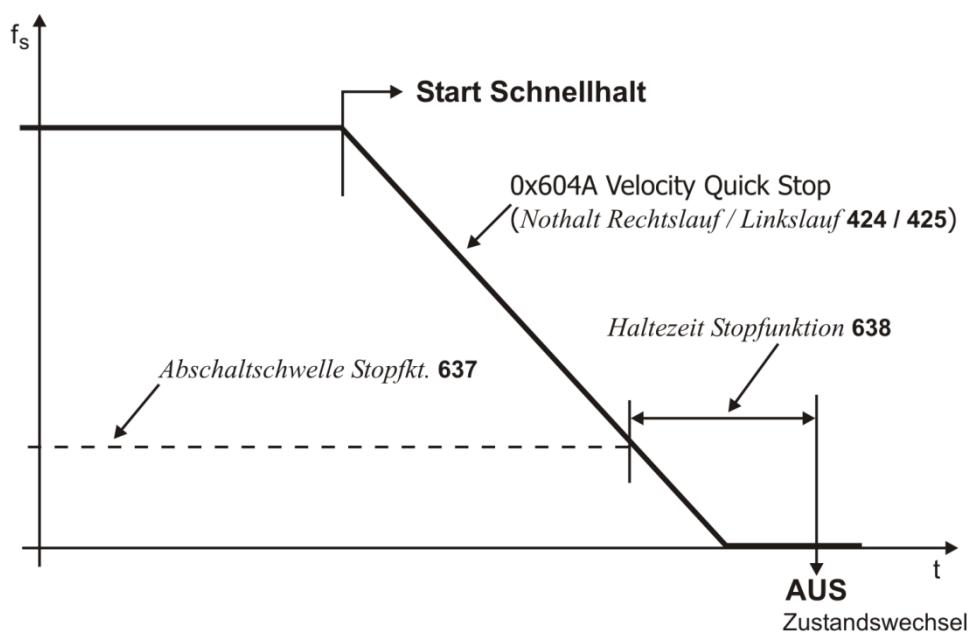
Die Verrundungszeiten werden über Parameter **430...433** vorgegeben.

14.3.1

Verhalten bei Schnellhalt

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

Die Schnellhaltrampen werden über das Objekt [0x604A Velocity Quick Stop](#) oder die Parameter *Nothalt Rechtslauf 424* und *Nothalt Linkslauf 425* eingestellt.



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



Das Verhalten bei Schnellhalt ist nur für Konfigurationen ohne Positioniersteuerung relevant (Parameter *Konfiguration 30 ≠ x40*).

14.3.2 Verhalten bei Übergang 5 (Betrieb sperren)

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

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

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



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

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

Die Betriebsart wird in diesem Fall auch nicht in den Auswahlmenüs der Bedieneinheit KP500 sowie der Bediensoftware VPlus angeboten.



Die Werkseinstellung für *Uebergang 5 392* ist die Betriebsart „2 - Rampe“. Für Konfigurationen mit Drehmomentregelung ist die Werkseinstellung „0 - freier Auslauf“. Bei einem Umschalten der Konfiguration wird gegebenenfalls der Einstellwert für *Übergang 5 392* geändert.



Das Verhalten im Übergang 5 ist nur für Konfigurationen ohne Positioniersteuerung relevant (Parameter *Konfiguration 30 ≠ x40*).

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

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

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

14.3.3 Sollwert/Istwert

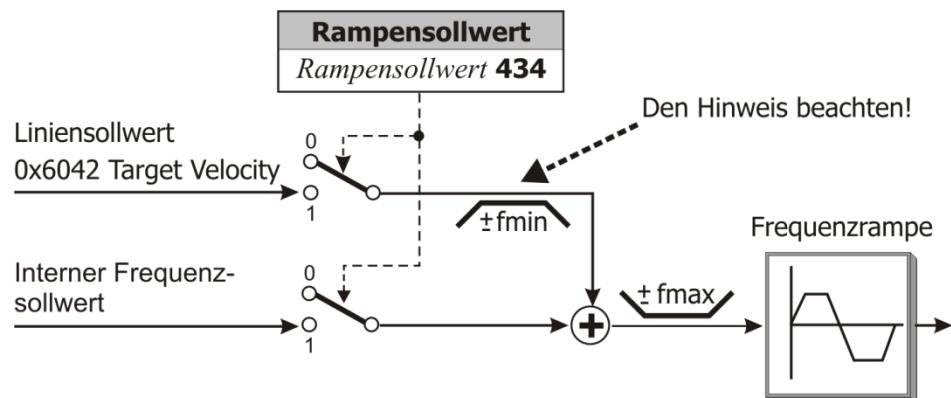
Die Steuerung (SPS) kann den Frequenz-Sollwert für den Frequenzumrichter über das Objekt [0x6042/0 target velocity](#) im genutzten RxPDO vorgeben und den Istwert über das Objekt [0x6044/0 control effort](#) im genutzten TxPDO empfangen.

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



Der Sollwert im Objekt [0x6042/0 target velocity](#) und der Istwert im Objekt [0x6044/0 control effort](#) werden als Werte mit der Einheit min^{-1} interpretiert. Die Umrechnung in einen Frequenzwert (Sollwert) oder aus einem Frequenzwert (Istwert) erfolgt im Frequenzumrichter.

Der Sollwert für den Frequenzumrichter aus dem Objekt [0x6042/0 target velocity](#) wird mit dem Liniensollwert verbunden. Dieser Sollwert wird mit dem internen Sollwert aus dem Frequenzsollwertkanal kombiniert und auf die Rampe geführt. Der Frequenzsollwertkanal ist in der Betriebsanleitung zum Frequenzumrichter beschrieben.



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

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

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



Diese Funktion ist nur für Konfigurationen ohne Positioniersteuerung relevant (Parameter *Konfiguration 30 ≠ x40*).



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

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

Die Sollwerte können per Bedieneinheit KP500 oder über die Bediensoftware VPlus am Frequenzumrichter über folgende Parameter kontrolliert 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 Frequenzsollwert + Linien-sollwert	xxx.xx Hz

14.3.4 Sequenz Beispiel

In Konfigurationen ohne Positioniersteuerung (*Konfiguration 30* ≠ x40) kann eine der folgenden Sequenzen verwendet werden:

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

ODER

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



In Konfigurationen ohne Positioniersteuerung (*Konfiguration 30* ≠ x40) kann die zweite (verkürzte) Sequenz verwendet werden, da der Übergang 4' in diesen Konfigurationen zur Verfügung steht.

14.4 Konfigurationen mit Positioniersteuerung



⚠️ WARNUNG

Gefährlicher Zustand durch neuen Modus!

Wird [0x6060 modes of operation](#) im Betrieb geändert (Steuerwort = 0xnnnF), kann im neuen Modus ein gefährlicher Zustand auftreten.

- Vor einem Wechsel von [0x6060 modes of operation](#) das Zustandswort überprüfen (beispielsweise auf Zustand 0xnn33).



Definition Motion Control

Für die volle Funktion des Motion Control Interfaces müssen Sie *Local/Remote 412* = „1-Steuerung über Statemachine“ setzen. In anderen Betriebsarten des Parameters *Local/Remote 412* sind starke Einschränkungen vorhanden. Die Beschreibung dieses Kapitels und aller verwendeter Objekte basiert auf der Einstellung *Local/Remote 412* = „1-Steuerung über Statemachine“.



Einstellung *Local/Remote 412* ≠ 1 sind im Anwendungshandbuch „Positionierung“ beschrieben.

Die Funktion der Statemachine beschreibt das grundlegende Betriebsverhalten des Frequenzumrichters in Konfigurationen mit Positioniersteuerung (*Konfiguration 30* = x40). Die zuvor beschriebenen Objekte Steuerwort (*controlword*) und Zustandswort (*statusword*) unterstützen die Bits, die als betriebsartabhängig (operation mode specific) gekennzeichnet sind.

Diese Bits und das Bit „Target reached“ (Ziel erreicht) haben in den verschiedenen Betriebsarten der Positioniersteuerung – festgelegt durch [0x6060 modes of operation](#) – unterschiedliche Bedeutungen. Die folgenden Kapitel beschreiben die Anwendung der betriebsartabhängigen Bits im Steuerwort (*controlword*) und Zustandswort (*statusword*) in Abhängigkeit von den verschiedenen Betriebsarten der Positioniersteuerung. Der voreingestellte Wert von [0x6060 modes of operation](#) = 2 – velocity mode.

Grundlegende Funktionen:

Die Statemachine muss auf „Betrieb freigegeben“ (operation enabled) eingestellt sein, bevor ein Positionierbefehl über die betriebsartabhängigen Bits des Steuerwortes (*controlword*) gegeben werden kann.

Nachdem durch die SPS eine Betriebsart für *modes of operation* eingestellt ist, werden keine Befehle für diese Betriebsart akzeptiert, bis diese Betriebsart im Objekt *modes of operation display* angezeigt wird.

Die als betriebsartabhängig (operation mode specific) gekennzeichneten Bits im Steuerwort (*controlword*) und Zustandswort (*statusword*) werden nur in Konfigurationen mit Positioniersteuerung (*Konfiguration 30* = x40) unterstützt.

14.4.1 Velocity mode [rpm] (Betriebsart Geschwindigkeit)

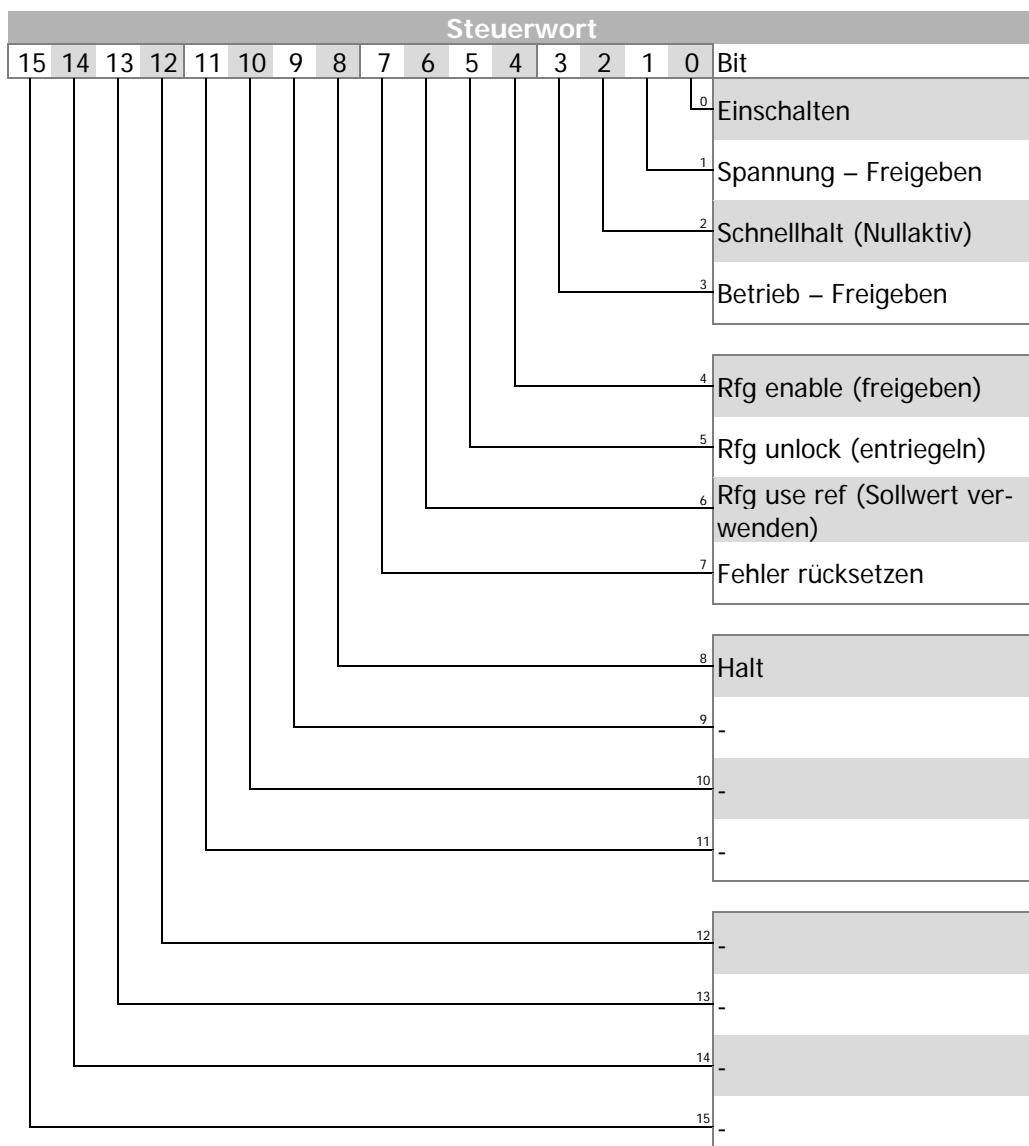
Die Betriebsart *velocity mode* (Geschwindigkeit) kann über das Objekt [0x6060/0 Modes of operation](#) = **2** gewählt werden.

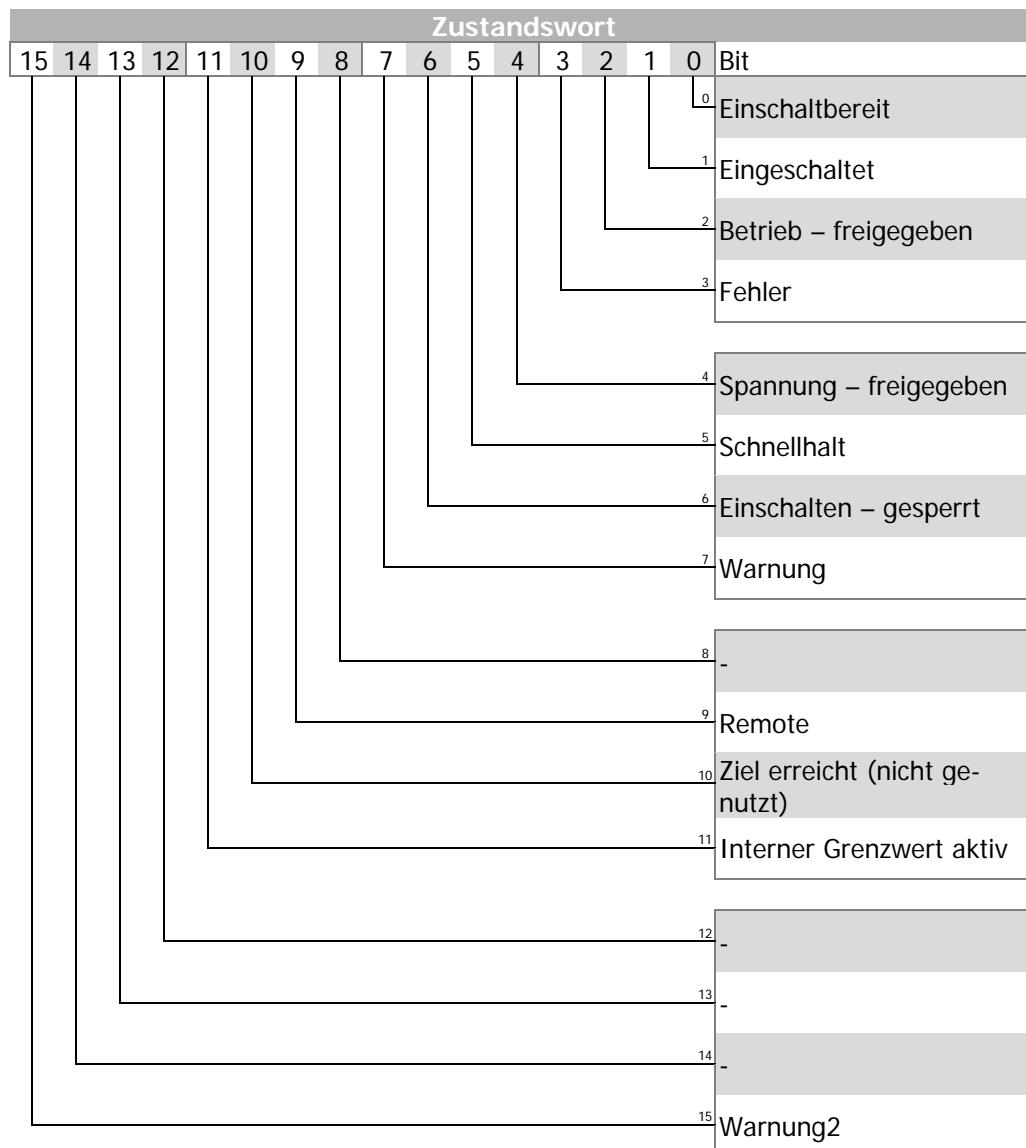
In der Betriebsart Geschwindigkeit (velocity mode) steuern die betriebsartabhängigen Bits des Steuerwortes (*controlword*) den Rampengenerator (RFG – Ramp Function Generator). Die Funktion ist im Blockschaltbild dargestellt.

Zugehörige Objekte:

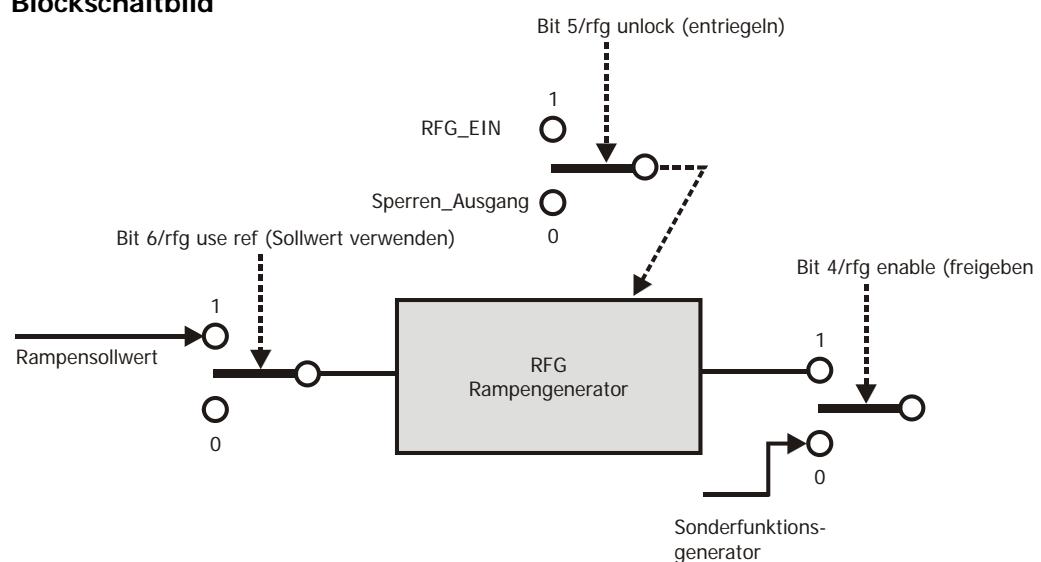
0x6040	Controlword
0x6041	Statusword
0x6042	Target velocity
0x6043	Velocity demand
0x6044	Control effort
0x6046	Velocity min max amount
0x6048	Velocity acceleration
0x6049	Velocity deceleration
0x604A	Velocity quick stop
0x6060	Modes of operation
0x6061	Modes of operation display

Die Verrundungszeiten werden über Parameter **430...433** vorgegeben.





Blockschaltbild



Bit 4:rfg enable (freigeben)

Rfg enable = 0 Der Drehzahlsollwert stammt aus einer herstellerspezifischen Sonderfunktion

Rfg enable = 1 Der Drehzahlsollwert entspricht dem Rampenausgang



Die Sonderfunktion wird nur ausgewertet, wenn **1299 Q. Special Function Generator** ungleich „9-Null“ eingestellt ist.

Ist **1299 Q. Special Function Generator** gleich „9-Null“ eingestellt wird immer der Wert des Rampenausgangs verwendet.

Ist Sonderfunktionsgenerator **1299 Q. Special Function Generator** ungleich „9-Null“ eingestellt, wird bei Bit 4 „rfg enable“ = 1 ebenfalls der Sollwert aus dem Rampenausgang verwendet und bei Bit 4 „rfg enable“ = 0 der Sollwert aus der in **1299 Q. Special Function Generator** definierten Quelle.

Sollwertquelle		
	1299 Q. Special Function Generator ungleich „9-Null“	1299 Q. Special Function Generator = „9-Null“
Bit 4 rfg enable = 0	Sollwert aus Spezialfunktion	Sollwert aus Rampenausgang
Bit 4 rfg enable = 1	Sollwert aus Rampenausgang	

Bit 5:rfg unlock (entriegeln)

Rfg unlock = 0 Die letzte Geschwindigkeit wird gehalten und genutzt.

Rfg unlock = 1 Die Rampenfunktion ist aktiv und ändert sich entsprechend des Sollwertes und der Rampe.

Bit 6: rfg use ref (Sollwert verwenden)

Rfg use ref = 0 Der Sollwert „0“ wird verwendet.

Rfg use ref = 1 Der Sollwert aus [0x6042 Target Velocity](#) wird verwendet.

Bit 8: Halt

HALT = 0 → Positionierung ausführen.

HALT = 1 → Achse anhalten. (Der Frequenzumrichter bleibt im Zustand „Betrieb freigegeben“.)

14.4.1.1 Sequenz Beispiel

Um den "velocity mode" zu starten, muss die korrekte Sequenz von der SPS gesendet werden.

1 1	Steuerwort = 0x0000 Zustandswort = 0x0050	Spannung sperren Einschalten gesperrt
2	Modes of Operation = 2	(Velocity mode)
3	Steuerwort = 0x0006 Zustandswort = 0x0031	Stillsetzen Einschaltbereit
4	Steuerwort = 0x0007 Zustandswort = 0x0033	Einschalten Eingeschaltet
5	Steuerwort = 0x000F Zustandswort = 0xnn37	Betrieb freigeben, keine Änderung zum vorherigen Status falls bereits eingeschaltet. Betrieb freigegeben
6a	Steuerwort = 0x007F Zustandswort = 0xnn37	Startet „Velocity mode“ mit Sollwert aus Objekt 0x6042 Target velocity. Betrieb freigegeben
6b	Steuerwort = 0x006F Zustandswort = 0xnn37	1299 Q. Special Function Generator: = "9-Null" → Startet „Velocity mode“ mit Sollwert aus Objekt 0x6042 Target velocity. 1299 Q. Special Function Generator: ungleich "9-Null" → Startet mit Sollwert aus Quelle aus 1299 Q. Special Function Generator Betrieb freigegeben
6c	Steuerwort = 0x003F Zustandswort = 0xnn37	Startet „Velocity mode“ mit Sollwert „0“ Betrieb freigegeben
6d	Steuerwort = 0x002F Zustandswort = 0xnn37	1299 Q. Special Function Generator: = "9-Null" → Startet „Velocity mode“ mit Sollwert „0“ 1299 Q. Special Function Generator: ungleich "9-Null" → Startet mit Sollwert aus Quelle aus 1299 Q. Special Function Generator Betrieb freigegeben
6e	Steuerwort = 0x005F Zustandswort = 0xnn37	Startet „Velocity mode“ aktueller Geschwindigkeit – eine laufende Rampe wird abgebrochen. Disable voltage
6f	Steuerwort = 0x004F Zustandswort = 0xnn37	1299 Q. Special Function Generator: = "9-Null" → Startet „Velocity mode“ aktueller Geschwindigkeit – eine laufende Rampe wird abgebrochen. 1299 Q. Special Function Generator: ungleich "9-Null" → Startet mit Sollwert aus Quelle aus 1299 Q. Special Function Generator Disable voltage
7	Steuerwort = 0x01xx Zustandswort = 0xnn37	HALT: Der Antrieb wird mit Rampe 0x6049 Velocity deceleration abgebremst. Betrieb freigegeben

**⚠️ WARNUNG****Gefährlicher Zustand durch neuen Modus!**

Wird [0x6060 modes of operation](#) im Betrieb geändert (Steuerwort = 0xnnnF), kann im neuen Modus ein gefährlicher Zustand auftreten.

- Vor einem Wechsel von [0x6060 modes of operation](#) das Zustandswort überprüfen (beispielsweise auf Zustand 0xnn33).



Nachdem die Sequenz der ersten vier Steuerwörter korrekt abgearbeitet wurde, ist das ACU betriebsbereit (dunkel markierter Tabellenbereich).

Im Zustand „Betrieb freigegeben“ (0xnnnF) kann der Zustand des Motion Control geändert werden (weiß markierter Tabellenbereich).

Mit dem Steuerwort-Übergang von 0x00nF zu 0x000F wird der „Velocity mode“ gestoppt. Anschließend kann über 0x00nF der Modus erneut gestartet werden.

Solange 0x0007 aktiv ist, kann auch der „Modes of Operation“ ohne Gefahr geändert werden. Nachdem [0x6060 modes of operation](#) auf einen anderen Wert gesetzt wurde kann der Betrieb mit einer entsprechenden Sequenz gestartet werden.

14.4.2 Profile Velocity mode [u/s] (Betriebsart Geschwindigkeit)

Die Betriebsart *profile velocity mode* (Positionieren) kann über das Objekt [0x6060/0 modes of operation](#) = 3 gewählt werden.

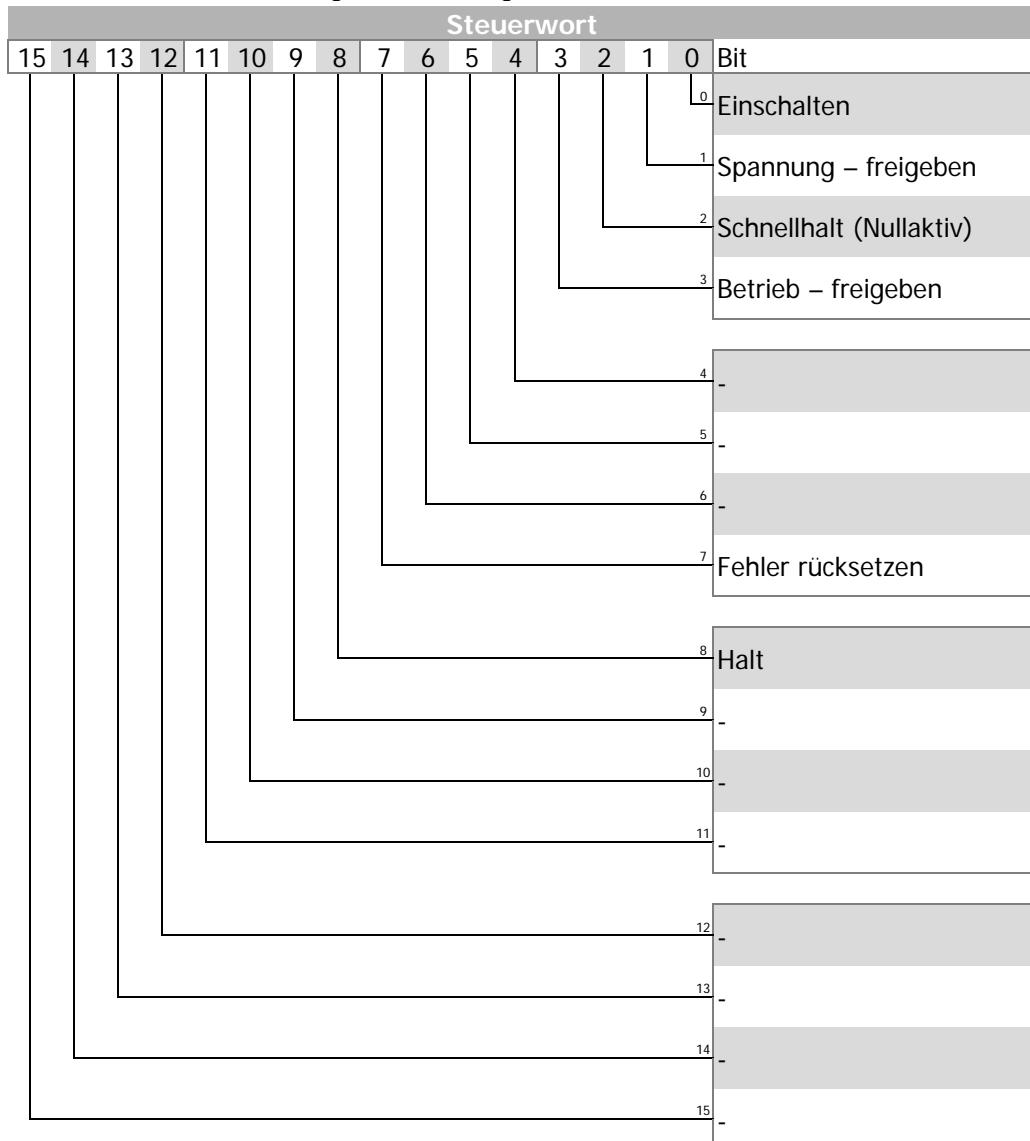
In der Betriebsart Profile Velocity mode empfängt der Frequenzumrichter eine Zielgeschwindigkeit in user units pro Sekunde [u/s].

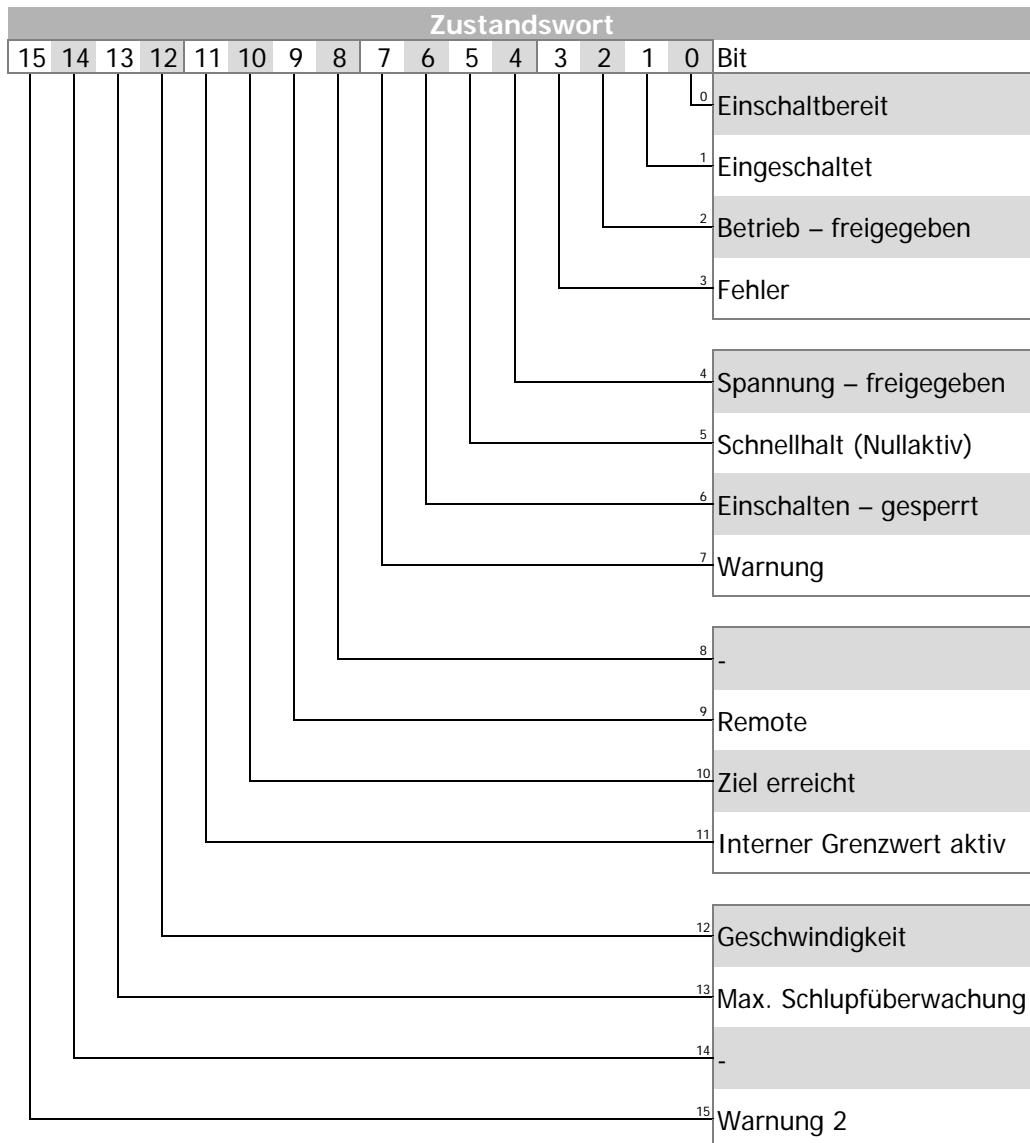
Zugehörige Objekte:

0x6040	Controlword	0x606E	Velocity Threshold
0x6041	Statusword	0x6070	Velocity Threshold Time
0x6046	Velocity min max amount	0x6083	Profile acceleration
0x6060	Modes of operation	0x6084	Profile deceleration
0x6061	Modes of operation display	0x6085	Quick stop deceleration
0x606C	Velocity Actual value	0x6086	Motion Profile Type
0x606D	Velocity Window	0x60F8	Max Slippage
0x606E	Velocity Window Time	0x60FE	Target Velocity

Die Verrundungszeiten werden über Parameter **1176** und **1178** und Objekt [0x6086](#) vorgegeben.

In der Betriebsart Positionieren werden die betriebsartabhängigen Bits des Steuerwortes und Zustandswortes folgendermaßen genutzt:





Der Profile Velocity Mode ermöglicht die Vorgabe einer Sollgeschwindigkeit in user units [u/s]. Die Sollgeschwindigkeit [0x60FF Target Velocity](#) wird im Zustand „Betrieb freigegeben“ (0xnn37) sofort übernommen. Die Beschleunigungsrampe und die Verzögerungsrampe werden über Objekte [0x6083 Profile acceleration](#) und [0x6084 Profile deceleration](#) vorgegeben.

Wird das Bit 8 „Halt“ des Steuerwortes gesetzt, wird der Antrieb mit der Rampe [0x6084 Profile deceleration](#) verzögert und im Stillstand gehalten. Wird das Bit 8 zurückgesetzt, wird der Antrieb mit der Rampe [0x6083 Profile acceleration](#) auf die aktuelle Sollgeschwindigkeit beschleunigt.

Steuerwort Bit 8: Halt

HALT = 0 → Profile Velocity Mode ausführen.

HALT = 1 → Achse anhalten. (Der Frequenzumrichter bleibt im Zustand „Betrieb freigegeben“.)



Die aktuelle Geschwindigkeit in user units pro Sekunde [u/s] kann über das mappbare Objekt [0x606D](#) in einer Steuerung angezeigt werden.

Über Objekte [0x606D Velocity Window](#) und [0x606E Velocity Window time](#) wird Bit 10 „Ziel erreicht“ des Zustandswortes gesetzt.

Über Objekte [0x606F Velocity Threshold](#) und [0x6070 Velocity Threshold time](#) wird Bit 12 „Geschwindigkeit“ des Zustandswortes gesetzt.

Über Objekt [0x60F8 Max Slippage](#) kann eine Schlupfüberwachung mit Bit 13 „Max Schlupffehler“ des Zustandswortes durchgeführt werden.

Zustandwort Bit 10: Ziel erreicht

Ziel erreicht = 0 → Die Istgeschwindigkeit entspricht nicht der Sollgeschwindigkeit.

Ziel erreicht = 1 → **Die Istgeschwindigkeit entspricht der Sollgeschwindigkeit.** Die Istgeschwindigkeit weicht für mindestens die in Objekt [0x606E Velocity Window time](#) definierte Zeit maximal um die in Objekt [0x606D Velocity Window](#) definierte Anzahl [u/s] ab.

Zustandwort Bit 12: Geschwindigkeit

Geschwindigkeit = 0 → **Die Istgeschwindigkeit entspricht der Vergleichsgeschwindigkeit.** Die Istgeschwindigkeit hat für mindestens die in Objekt [0x6070 Velocity Threshold time](#) definierte Zeit die in Objekt [0x606F Velocity Threshold](#) definierte Geschwindigkeit [u/s] überschritten.

Geschwindigkeit = 1 → Die Istgeschwindigkeit entspricht nicht der Vergleichsschwelle.

Zustandwort Bit 13: Maximaler Schlupffehler

Maximaler Schlupf Fehler = 0 → **Die aktuelle Schlupfgeschwindigkeit ist kleiner als definiert.** Die Vergleichsgröße der Schlupfgeschwindigkeit wird in Objekt [0x60F8 Max Slippage](#) definiert.

Maximaler Schlupf Fehler = 1 → **Die aktuelle Schlupfgeschwindigkeit ist größer als definiert.** Die Vergleichsgröße der Schlupfgeschwindigkeit wird in Objekt [0x60F8 Max Slippage](#) definiert.

14.4.2.1 Sequenz Beispiel

Um den „Profile Velocity mode“ zu starten, muss die korrekte Sequenz von der SPS gesendet werden.

1	Steuerwort = 0x0000 Zustandswort = 0x0050	Spannung sperren Einschalten gesperrt
2	Modes of Operation = 3	(Profile Velocity mode)
3	Steuerwort = 0x0006 Zustandswort = 0x0031	Stillsetzen Einschaltbereit
4	Steuerwort = 0x0007 Zustandswort = 0x0033	Einschalten Eingeschaltet
5	Steuerwort = 0x0007 ↓ 0x000F Zustandswort = 0xnn37	Betrieb freigeben. Der Profile Velocity Mode wird mit der Zielgeschwindigkeit 0x60FF Target Velocity und den Rampen Profile 0x6084 Profile acceleration und 0x6084 Profile deceleration gestartet. Änderungen an Zielgeschwindigkeit und Rampen werden sofort übernommen. Betrieb freigegeben

1) Ein Profil besteht aus den folgenden Einträgen. Wenn ein Wert nicht geändert wird, bleibt der alte Wert aktiv.

- [0x6081 Profile velocity](#)
- [0x6083 Profile acceleration](#)
- [0x6084 Profile deceleration](#)
- [0x60FF Target Velocity](#)



⚠️ WARNUNG

Gefährlicher Zustand durch neuen Modus!

Wird [0x6060 modes of operation](#) im Betrieb geändert (Steuerwort = 0xnnnF), kann im neuen Modus ein gefährlicher Zustand auftreten.

- Vor einem Wechsel von [0x6060 modes of operation](#) das Zustandswort überprüfen (beispielsweise auf Zustand 0xnn33).



Nachdem die Sequenz der ersten vier Steuerwörter korrekt abgearbeitet wurde, ist das ACU betriebsbereit (dunkel markierter Tabellenbereich).

Im Zustand „Betrieb freigegeben“ (0xnnnF) kann der Zustand des Motion Control geändert werden (weiß markierter Tabellenbereich).

Solange 0x0007 aktiv ist, kann auch der „Modes of Operation“ ohne Gefahr geändert werden. Nachdem [0x6060 modes of operation](#) auf einen anderen Wert gesetzt wurde kann der Betrieb mit einer entsprechenden Sequenz gestartet werden.

14.4.3 Profile position mode (Betriebsart Positionieren)

Die Betriebsart *profile position mode* (Positionieren) kann über das Objekt [0x6060/0 Modes of operation](#) = 1 gewählt werden.

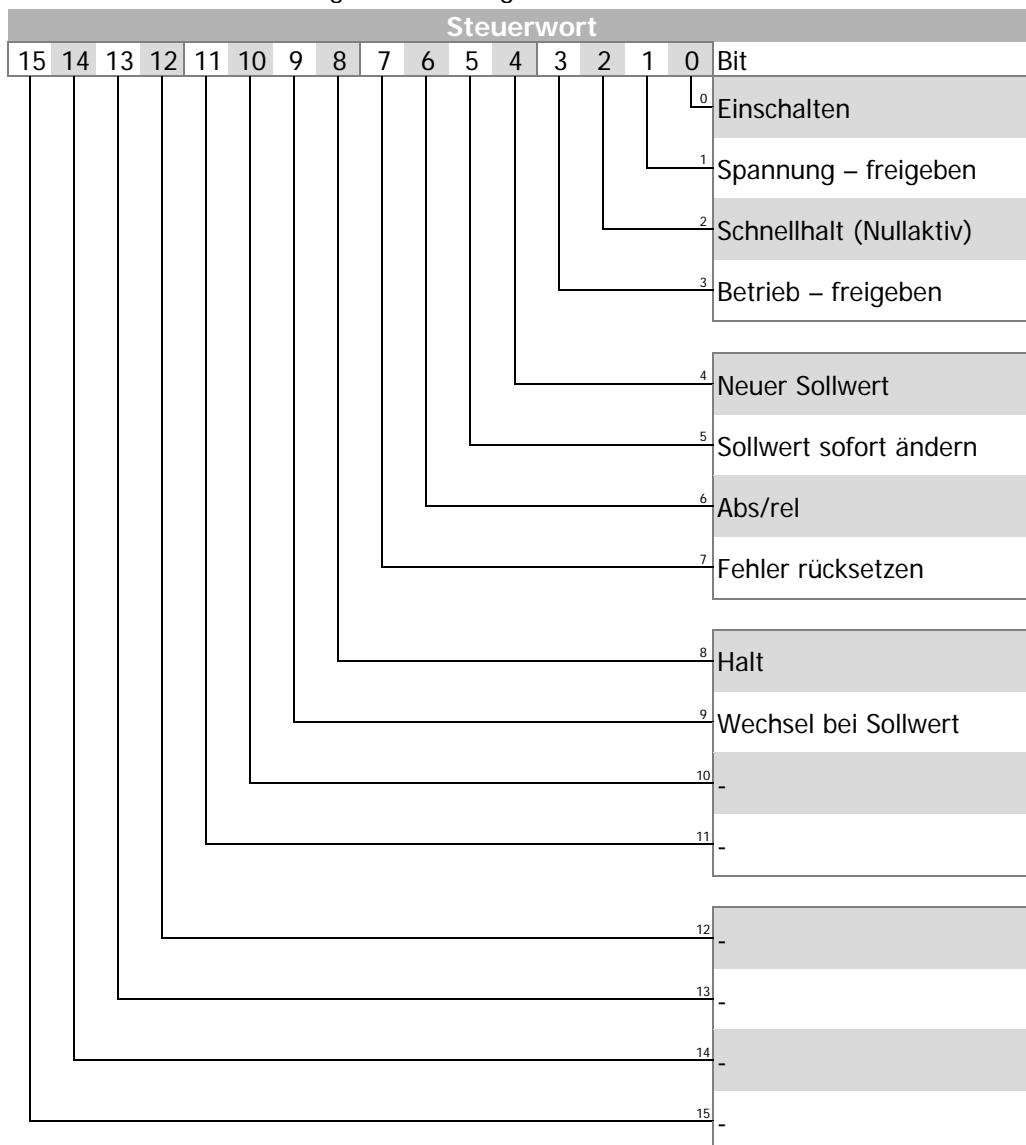
In der Betriebsart Positionieren (profile position mode) empfängt der Frequenzumrichter eine Zielposition gefolgt vom Befehl zur Fahrt auf dieses Ziel.

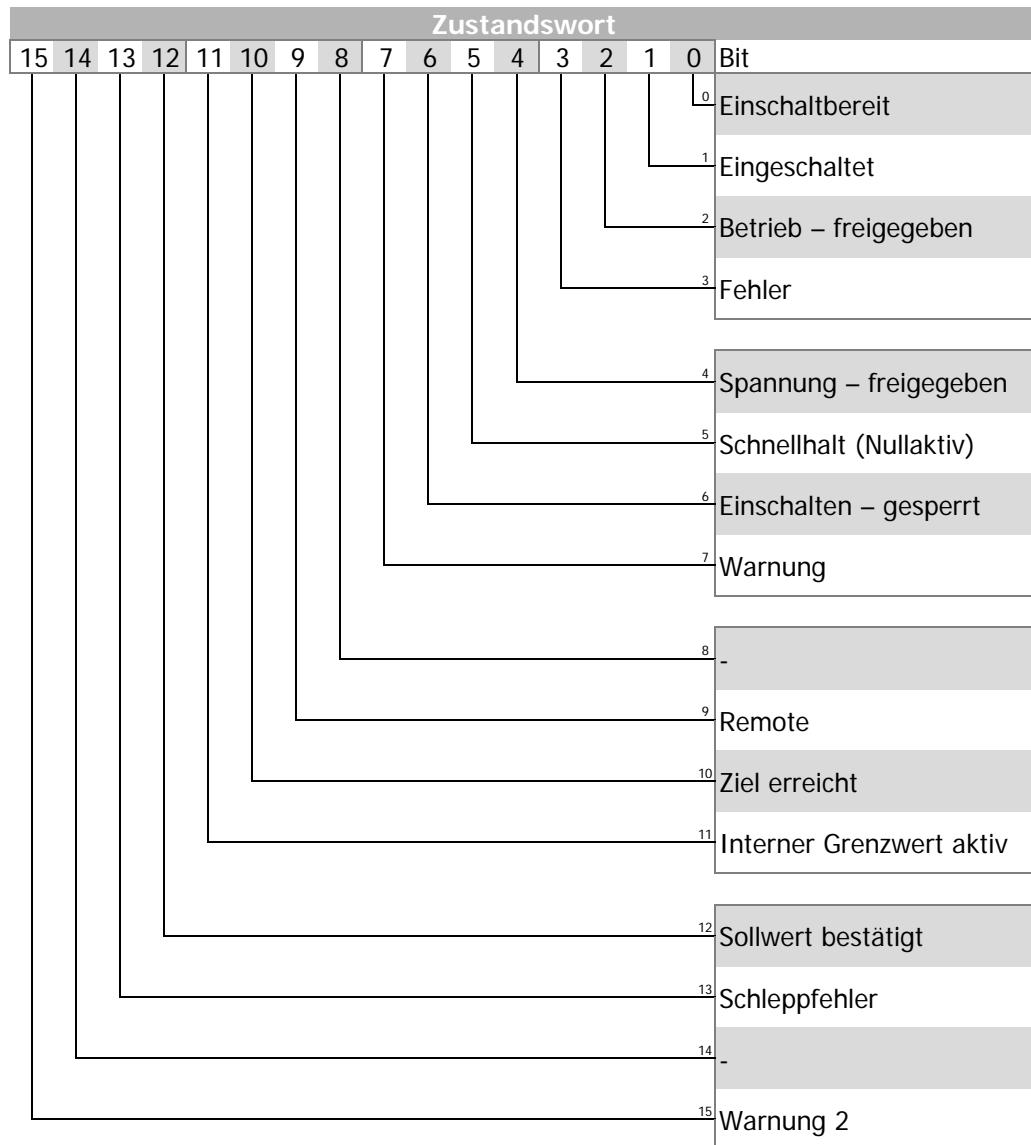
Zugehörige Objekte:

0x6040	Controlword	0x607A	Target position
0x6041	Statusword	0x6081	Profile velocity
0x6046	Velocity min max amount	0x6083	Profile acceleration
0x6060	Modes of operation	0x6084	Profile deceleration
0x6061	Modes of operation display	0x6085	Quick stop deceleration

Die Verrundungszeiten werden über Parameter **1176** und **1178** und Objekt [0x6086](#) vorgegeben.

In der Betriebsart Positionieren werden die betriebsartabhängigen Bits des Steuerwortes und Zustandswortes folgendermaßen genutzt:





Steuerwort (*controlword*)

Wechsel bei Sollwert Bit 9	Sollwert sofort ändern Bit 5	Neuer Sollwert Bit 4	Beschreibung
0	0	0 → 1	Die Positionierung soll vollständig durchgeführt werden (Ziel erreicht), bevor die nächste gestartet wird.
X	1	0 → 1	Die nächste Positionierung soll sofort gestartet werden.
1	0	0 → 1	Die Positionierung soll mit dem aktuellen Geschwindigkeitsprofil bis zum aktuellen Sollwert durchgeführt werden und dann die nächste Positionierung abgearbeitet werden.

Bezeichnung	Wert	Beschreibung
Abs/rel Bit 6	0	Die Zielposition (<i>target position</i>) ist ein absoluter Wert.
	1	Die Zielposition (<i>target position</i>) ist ein relativer Wert.
Halt Bit 8	0	Positionierung ausführen.
	1	Achse anhalten mit <i>profile deceleration</i> (falls nicht mit <i>profile acceleration</i> unterstützt), der Frequenzumrichter bleibt im Zustand „Betrieb freigegeben“.

Zustandswort (*statusword*)

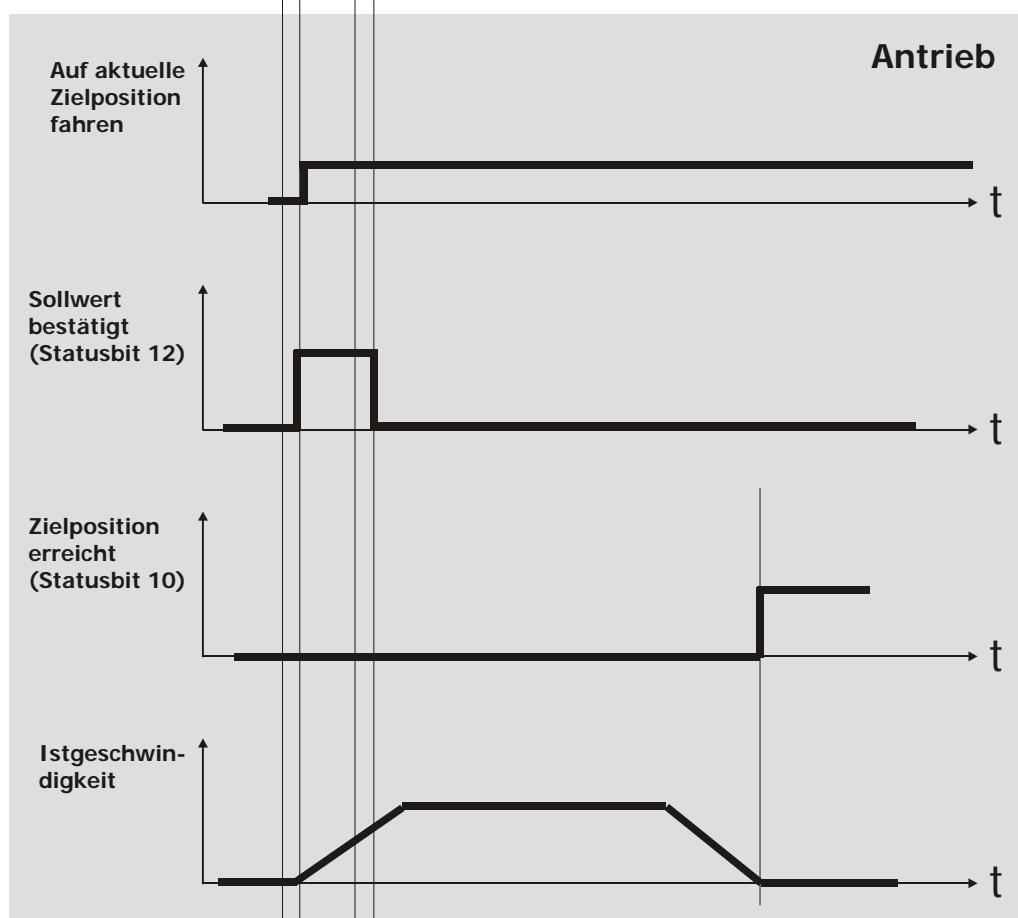
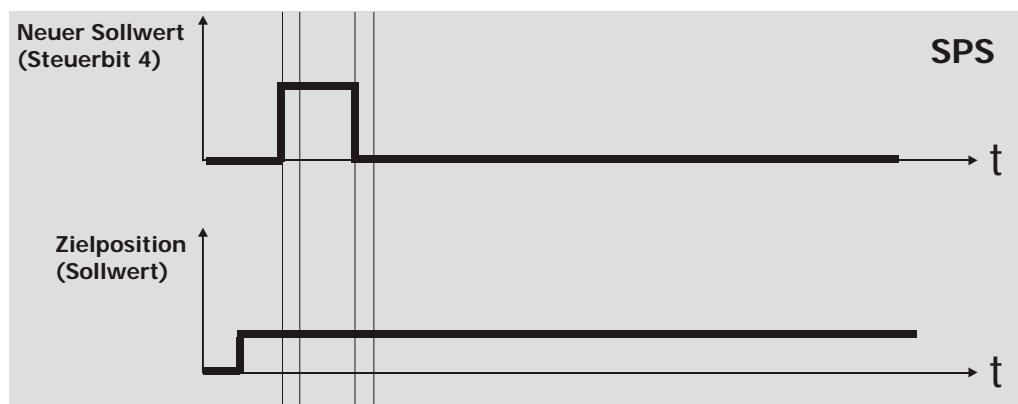
Bezeichnung	Wert	Beschreibung
Ziel erreicht Bit 10	0	Halt (Steuerbit 8) = 0: Zielposition (<i>target position</i>) (noch) nicht erreicht
		Halt (Steuerbit 8) = 1: Achse verzögert
	1	Halt (Steuerbit 8) = 0: Zielposition (<i>target position</i>) erreicht
		Halt (Steuerbit 8) = 1: Geschwindigkeit der Achse ist 0
Sollwert bestätigt Bit 12	0	Die Fahrprofilberechnung hat den Positions値 (noch) nicht übernommen.
	1	Die Fahrprofilberechnung hat den Positions値 übernommen.
Schleppfehler Bit 13	0	Kein Schleppfehler
	1	Schleppfehler

Beispiel:

Einzelner Sollwert

Steuerbit „Wechsel bei Sollwert“ = 0
 Steuerbit „Sollwert sofort ändern“ = 0

Nachdem ein Sollwert an den Antrieb übertragen wurde, signalisiert die Steuerung durch eine steigende Signalflanke für das Bit „Neuer Sollwert“ im Steuerwort einen zulässigen Wert. Der Antrieb antwortet durch Setzen des Bits „Sollwert bestätigt“ und beginnt auf die neue Zielposition zu fahren. Danach setzt die Steuerung das Bit „Neuer Sollwert“ zurück und der Antrieb setzt das Bit „Sollwert bestätigt“ zurück. Nachdem das Bit „Sollwert bestätigt“ zurückgesetzt wurde, ist der Antrieb bereit, eine neue Zielposition anzunehmen.

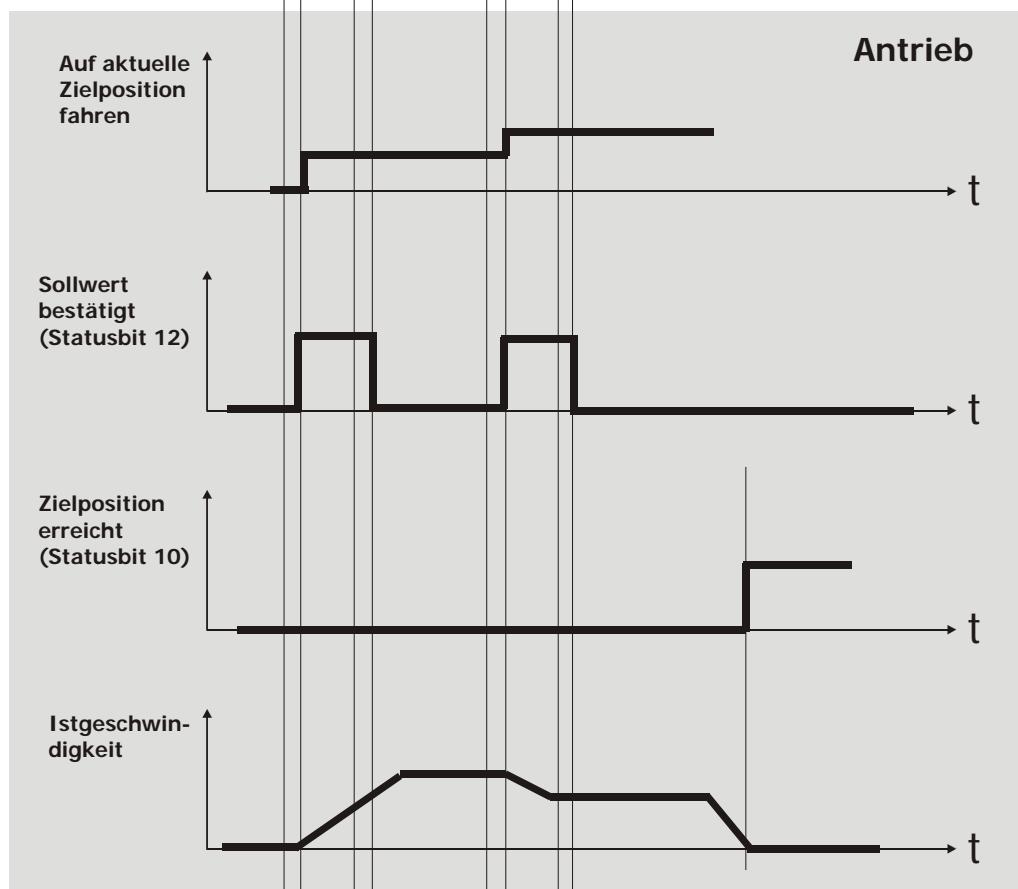
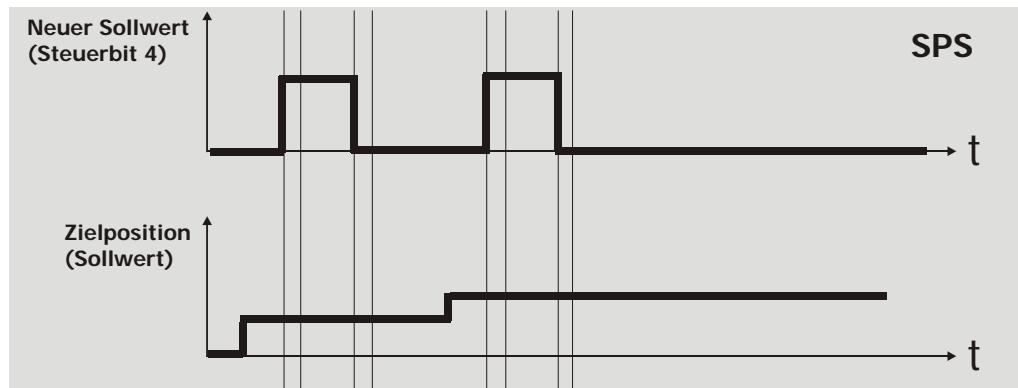


Beispiel:

Einzelner Sollwert

Steuerbit „Wechsel bei Sollwert“ = 0
 Steuerbit „Sollwert sofort ändern“ = 1

Ein neuer Sollwert wird vom Steuerbit „Neuer Sollwert“ bestätigt (steigende Flanke), während ein Sollwert abgearbeitet wird. Der neue Sollwert wird sofort abgearbeitet.



Beispiel: Setzen von Sollwerten

Steuerbit „Wechsel bei Sollwert“ = 0/1

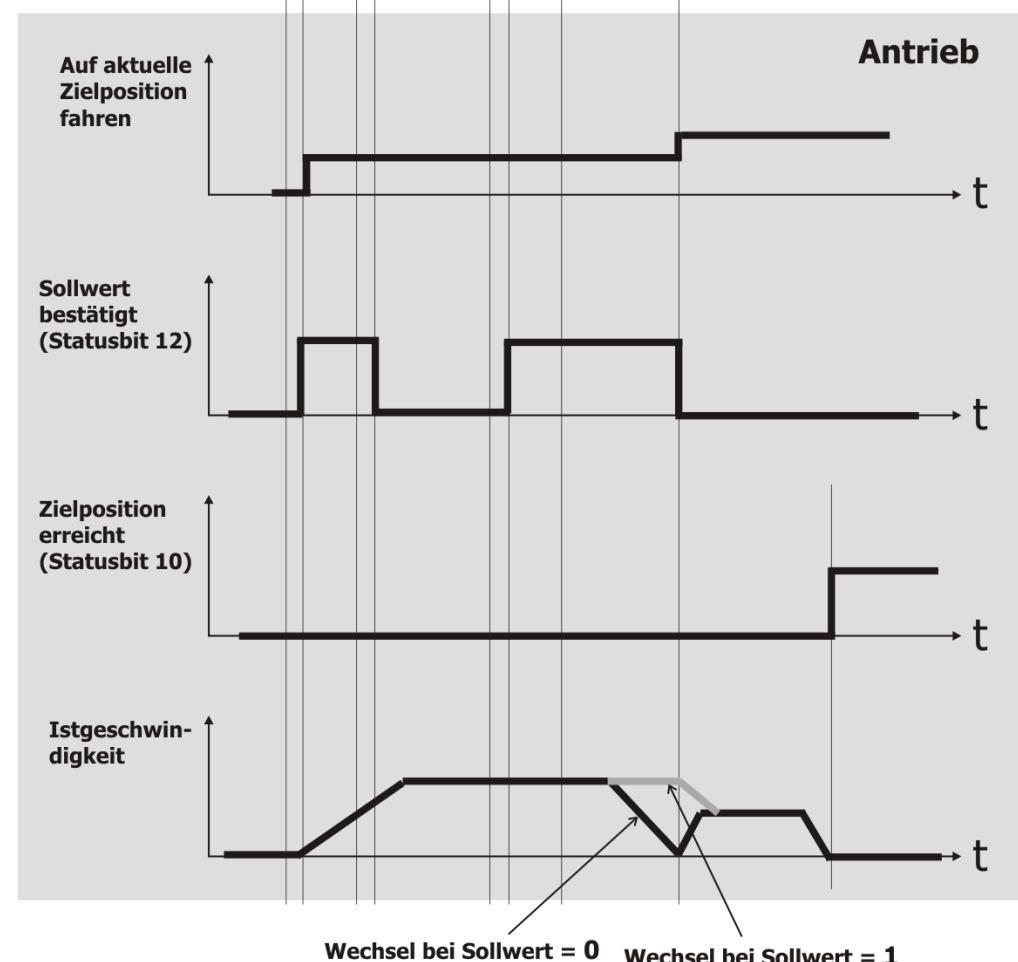
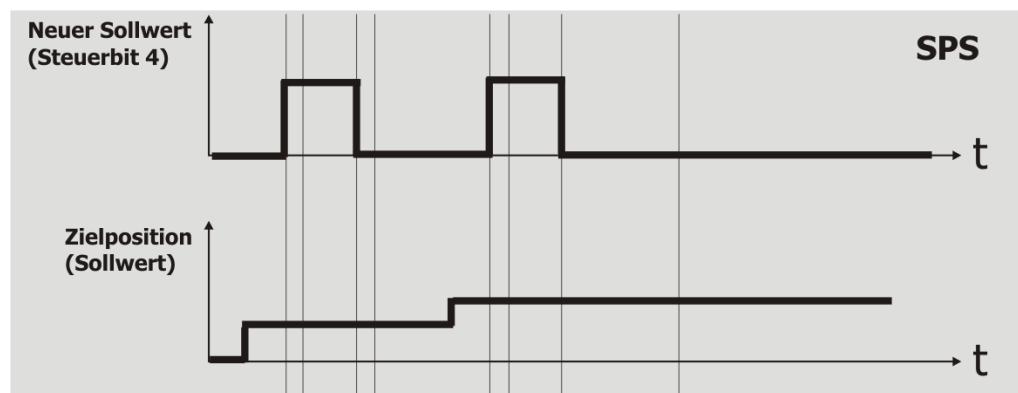
Steuerbit „Sollwert sofort ändern“ = 0

Während eines aktiven Positionierungsvorgangs wird das Fahrprofil geändert.

 Wechsel bei Sollwert = 0 Die aktuelle Zielposition wird mit einem **Stop** angefahren.

Nachdem die Position erreicht wurde, wird der neue Sollwert gesetzt.

Wechsel bei Sollwert = 1 Die aktuelle Zielposition wird mit der aktiven Geschwindigkeit angefahren. Sobald die aktuelle Zielposition erreicht ist, wird der neue Sollwert übernommen ohne auf Geschwindigkeit Null zu stoppen.



14.4.3.1 Sequenz Beispiel

Um den "Profile Position mode" zu starten, muss die korrekte Sequenz von der SPS gesendet werden.

1 1	Steuerwort = 0x0000 Zustandswort = 0x0050	Spannung sperren Einschalten gesperrt
2	Modes of Operation = 1	(Profile Position mode)
3	Steuerwort = 0x0006 Zustandswort = 0x0031	Stillsetzen Einschaltbereit
4	Steuerwort = 0x0007 Zustandswort = 0x0033	Einschalten Eingeschaltet
5	Steuerwort = 0x0007 ↓ 0x000F Zustandswort = 0xnn37	Betrieb freigeben. Eine Positionierung wird nicht gestartet. Betrieb freigegeben
6a	Steuerwort = 0x0007 oder 0x000F ↓ 0x001F Zustandswort = 0xnn37	Betrieb freigeben, starte eine absolute Positionierung mit einem Profil ¹⁾ . Wenn bereits eine Positionierung läuft, wird diese beendet und anschließend das neue Profil verwendet. Betrieb freigegeben
6b	Steuerwort = 0x0007 oder 0x000F ↓ 0x005F Zustandswort = 0xnn37	Betrieb freigeben, starte eine relative Positionierung mit einem Profil ¹⁾ . Wenn bereits eine Positionierung läuft, wird diese beendet und anschließend das neue Profil verwendet. Betrieb freigegeben
6c	Steuerwort = 0x0007 oder 0x000F ↓ 0x003F Zustandswort = 0xnn37	Betrieb freigeben, starte eine absolute Positionierung mit einem Profil ¹⁾ . Eine laufende Positionierung wird auf das neue Profil geändert. Betrieb freigegeben
6d	Steuerwort = 0x0007 oder 0x000F ↓ 0x007F Zustandswort = 0xnn37	Betrieb freigeben, starte eine relative Positionierung mit einem Profil ¹⁾ . Eine laufende Positionierung wird auf das neue Profil geändert. Betrieb freigegeben
7	Steuerwort = 0x01nF Zustandswort = 0xnn37	HALT: Der Antrieb wird mit Rampe 0x6049 Velocity deceleration abgebremst. Betrieb freigegeben

1) Ein Profil besteht aus den folgenden Einträgen. Wenn ein Wert nicht geändert wird, bleibt der alte Wert aktiv.

- [0x607A Target Position](#)
- [0x6081 Profile velocity](#)
- [0x6083 Profile acceleration](#)
- [0x6084 Profile deceleration](#)

**⚠️ WARNUNG****Gefährlicher Zustand durch neuen Modus!**

Wird [0x6060 modes of operation](#) im Betrieb geändert (Steuerwort = 0xnnnF), kann im neuen Modus ein gefährlicher Zustand auftreten.

- Vor einem Wechsel von [0x6060 modes of operation](#) das Zustandswort überprüfen (beispielsweise auf Zustand 0xnn33).



Nachdem die Sequenz der ersten vier Steuerwörter korrekt abgearbeitet wurde, ist das ACU betriebsbereit (dunkel markierter Tabellenbereich).

Im Zustand „Betrieb freigegeben“ (0xnnnF) kann der Zustand des Motion Control geändert werden (weiß markierter Tabellenbereich).

Mit dem Steuerwort-Übergang von 0x00nF zu 0x000F wird der „Profile Position mode“ gestoppt. Anschließend kann über 0x00nF der Modus erneut gestartet werden.

Solange 0x0007 aktiv ist, kann auch der „Modes of Operation“ ohne Gefahr geändert werden. Nachdem [0x6060 modes of operation](#) auf einen anderen Wert gesetzt wurde kann der Betrieb mit einer entsprechenden Sequenz gestartet werden.



Um ein Profil zu starten, ist es nicht notwendig das Steuerwort erst auf 0x0007 zu setzen.

Nachdem ein Profil abgearbeitet wurde, kann ein neues Profil mit dem „Neuer Sollwert“ Bit (Bit 4) im Steuerwort 0xnnnF gestartet werden.

Während ein Profil abgearbeitet wird, kann durch die Verwendung der Bits „Sollwert sofort ändern“ (Bit 5) und „Neuer Sollwert“ (Bit 4) ein neues Profil ohne Stoppen gestartet werden.

14.4.4 Interpolated position mode (Betriebsart interpolierte Positionen)

Die Betriebsart *interpolated position mode* (interpolierte Positionen) kann über das Objekt [0x6060/0 Modes of operation](#) = 7 gewählt werden.

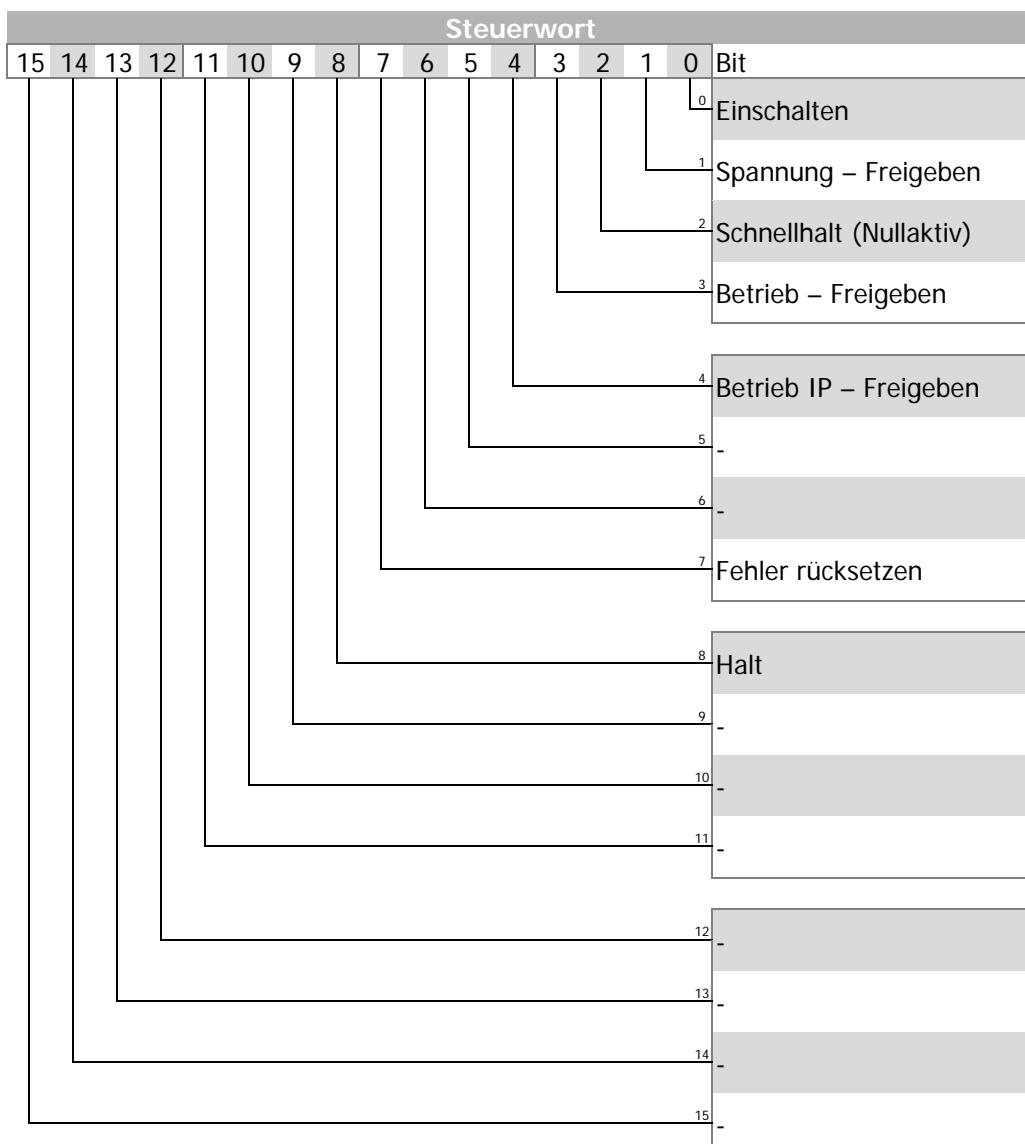
In der Betriebsart für interpolierte Positionen (interpolated position mode) empfängt der Frequenzumrichter Zielpositionen in gleichbleibenden Zeitabständen.

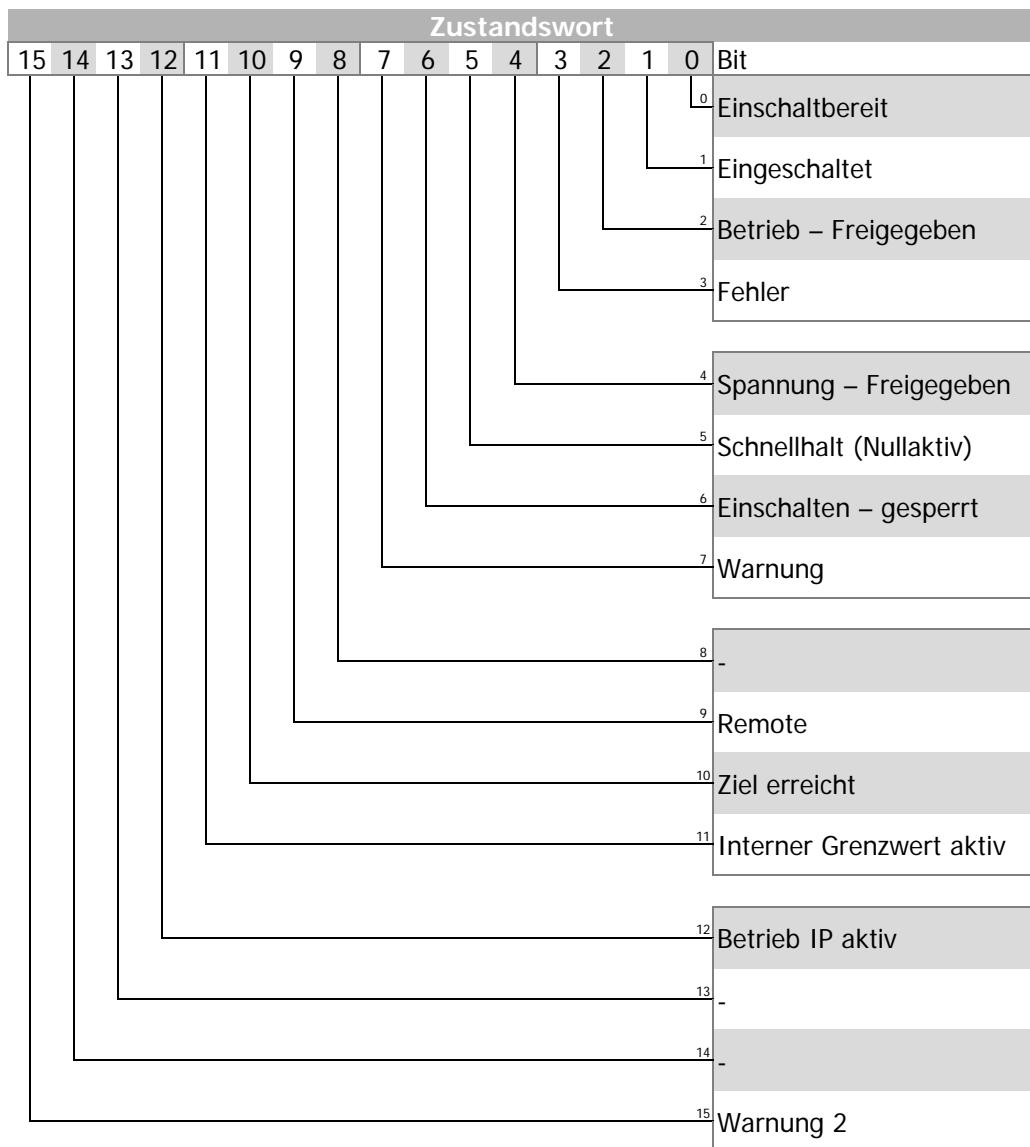
Zugehörige Objekte:

0x6040	Controlword
0x6041	Statusword
0x6046	Velocity min max amount
0x6060	Modes of operation
0x6061	Modes of operation display
0x6083	Profile acceleration
0x6084	Profile deceleration
0x6085	Quick stop deceleration
0x60C1	Interpolation data record

Die Verrundungszeiten werden über Parameter **1176** und **1178** und Objekt [0x6086](#) vorgegeben.

In der Betriebsart für interpolierte Positionen (Betrieb IP) werden die betriebsartabhängigen Bits des Steuerwortes und Zustandswortes folgendermaßen genutzt:





In der Betriebsart für interpolierte Positionen ist eine lineare Interpolation verfügbar. Das Objekt [0x60C0/0 interpolation submode select](#) wird nicht eingesetzt. Für den sicheren Betrieb muss das Objekt [0x60C1/1 interpolation data record](#) mit einem synchronen RxPDO gesendet werden. Der zeitliche Abstand zwischen den SYNC-Nachrichten muss konstant sein. Zur Auswertung der SYNC-Abstände muss das Objekt [0x1006/0 communication cycle period](#) eingestellt werden oder es sind mindestens elf SYNC-Nachrichten erforderlich, bevor die Betriebsart für interpolierte Positionen durch das Setzen des Steuerbit 4 *enable_ip_mode* aktiviert wird. Für den SYNC-Abstand sind nur Mehrfache von Millisekunden (1, 2, 3, 4,...) zulässig (siehe Kapitel 12.2.4 „[0x1006/0 Communication Cycle Period \(Kommunikationszyklus\)](#)“).

Die Aktivierung der Betriebsart für interpolierte Positionen wird über das Statusbit 12 *Betrieb IP aktiv* angezeigt.

Mit jeder SYNC-Nachricht wird über das Objekt [0x60C1/1 interpolation data record](#) eine neue Zielposition an den Antrieb übertragen. Die neue interpolierte Sollposition und ein zusätzlicher Geschwindigkeitssollwert werden aus der letzten Sollposition, aus *interpolation data record*, und dem Zeitabstand der SYNC-Nachrichten berechnet. Die aktuell empfangene Zielposition wird zum Zeitpunkt der nächsten SYNC-Nachricht erreicht.



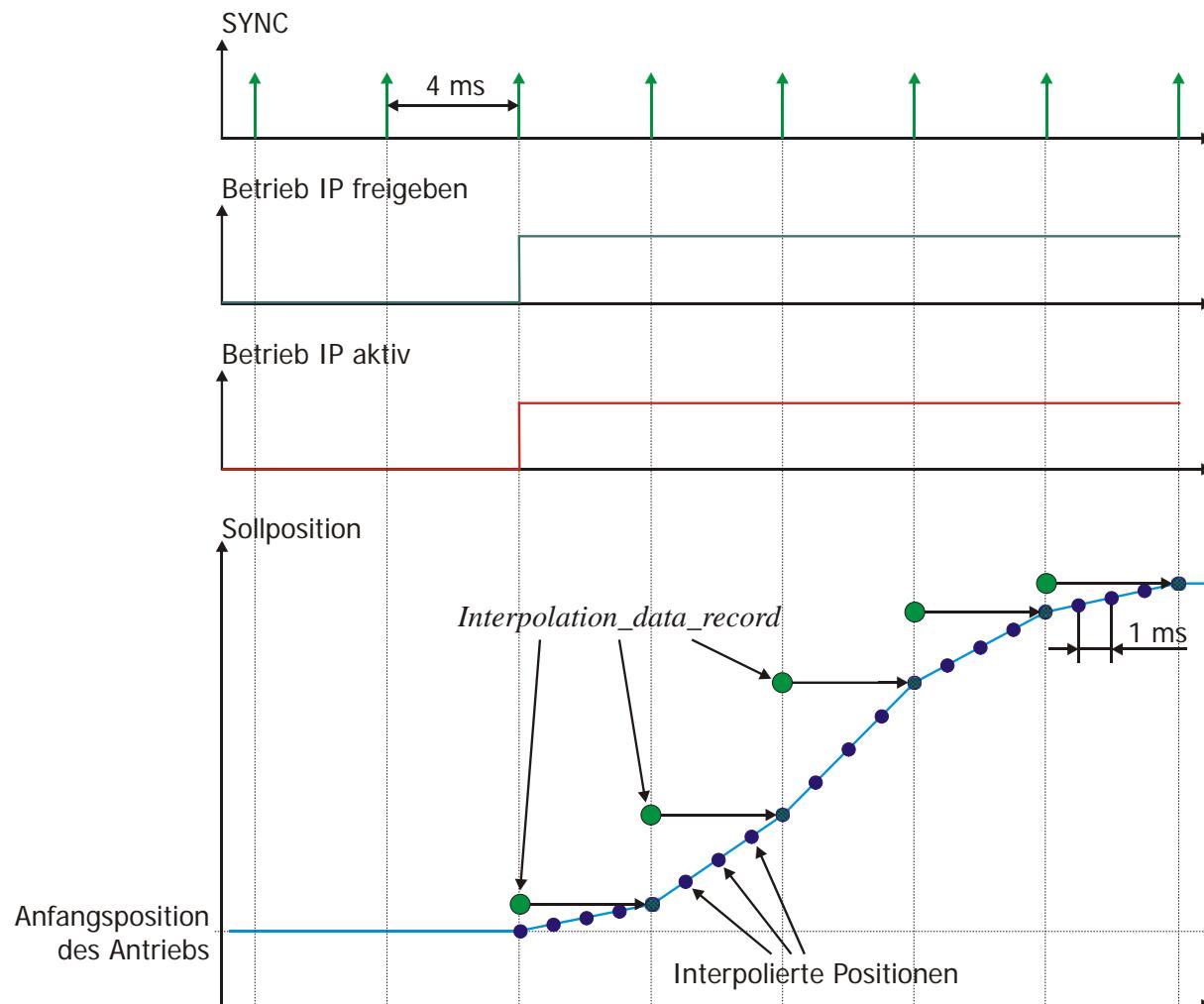
- [0x6083 Profile acceleration](#) wird nur beim Starten des „Interpolated mode“ (steigende Flanke von Bit 4 „Betrieb IP – Freigeben“) verwendet. Dann wird die Beschleunigung verwendet, um die aktuelle Geschwindigkeit auf die berechnete Geschwindigkeit der Trajektorie zu synchronisieren.
- [0x6084 Profile deceleration](#) wird beim Ausschalten des „Interpolated mode“ (fallende Flanke von Bit 4 „Betrieb IP – Freigeben“) oder einem HALT Signal (Bit 8) verwendet.
- [0x6085 Quick stop deceleration](#) oder [0x6084 Profile deceleration](#) wird verwendet wenn ein Fehler aufgetreten ist. Dies kann durch das Auslaufverhalten **630 Betriebsart** und Kommunikationsfehlerreaktion [0x6007/0 abort connection option code](#) hervorgerufen werden.
- Achten Sie darauf, dass die eingestellten Beschleunigungswerte groß genug sind, um beim Einschalten und Ausschalten des IP-Modus die Bewegung mit der SPS zu synchronisieren.

Steuerwort (*controlword*)

Bezeichnung	Wert	Beschreibung
Betrieb IP – Freigeben Bit 4	0	Betriebsart für interpolierte Positionen nicht aktiv.
	1	Betriebsart für interpolierte Positionen aktiv.
Halt Bit 8	0	Befehl von Bit 4 „Betrieb IP – Freigeben“ ausführen.
	1	Achse anhalten. Der Frequenzumrichter bleibt im Status „Betrieb – Freigegeben“. 0x6084 Profile deceleration wird als Verzögerungsrampe verwendet.

Zustandwort (*statusword*)

Bezeichnung	Wert	Beschreibung
Ziel erreicht Bit 10	0	Halt = 0: Position (noch) nicht erreicht Halt = 1: Achse verzögert
	1	Halt = 0: Position erreicht Halt = 1: Achse hat Geschwindigkeit 0
Betrieb IP aktiv Bit 12	0	Betriebsart für interpolierte Positionen nicht aktiv.
	1	Betriebsart für interpolierte Positionen aktiv.



14.4.4.1 Sequenz Beispiel

Um den „Interpolated position mode“ zu starten, muss die korrekte Sequenz von der SPS gesendet werden.

1	Steuerwort = 0x0000 Zustandswort = 0x0050	Spannung sperren Einschalten gesperrt
2	Modes of Operation = 7	(Interpolated Position mode)
3	Steuerwort = 0x0006 Zustandswort = 0x0031	Stillsetzen Einschaltbereit
4	Steuerwort = 0x0007 Zustandswort = 0x0033	Einschalten Eingeschaltet
5a	Steuerwort = 0x000F Zustandswort = 0xnn37	Betrieb freigeben. Betrieb freigegeben
5b	Steuerwort = 0x001F Zustandswort = 0x1n37	Betrieb freigeben und Interpolated Mode (IP) starten. Betrieb freigegeben



⚠️ WARNUNG

Gefährlicher Zustand durch neuen Modus!

Wird [0x6060 modes of operation](#) im Betrieb geändert (Steuerwort = 0xnnnF), kann im neuen Modus ein gefährlicher Zustand auftreten.

- Vor einem Wechsel von [0x6060 modes of operation](#) das Zustandswort überprüfen (beispielsweise auf Zustand 0xnn33).



Nachdem die Sequenz der ersten vier Steuerwörter korrekt abgearbeitet wurde, ist das ACU betriebsbereit (dunkel markierter Tabellenbereich).

Im Zustand „Betrieb freigegeben“ (0xnnnF) kann der Zustand des Motion Control geändert werden (weiß markierter Tabellenbereich).

Mit dem Steuerwort-Übergang von 0xnnnF zu 0x0007 wird der „Interpolated position mode“ gestoppt. Anschließend kann über 0x001F der Modus erneut gestartet werden. Solange 0x0007 aktiv ist, kann auch der „Modes of Operation“ ohne Gefahr geändert werden. Nachdem [0x6060 modes of operation](#) auf einen anderen Wert gesetzt wurde kann der Betrieb mit einer entsprechenden Sequenz gestartet werden.



Stellen Sie immer sicher, dass eine gültige Position im „Interpolated Data Record“ enthalten ist. Es wird empfohlen, vor dem Starten des Interpolated Mode die aktuelle Position in den „Data Record“ zu kopieren.

14.4.5 Homing mode (Betriebsart Referenzfahrt)

Die Betriebsart *homing mode* (Referenzfahrt) kann über das Objekt [0x6060/0 Modes of operation](#) gewählt werden.

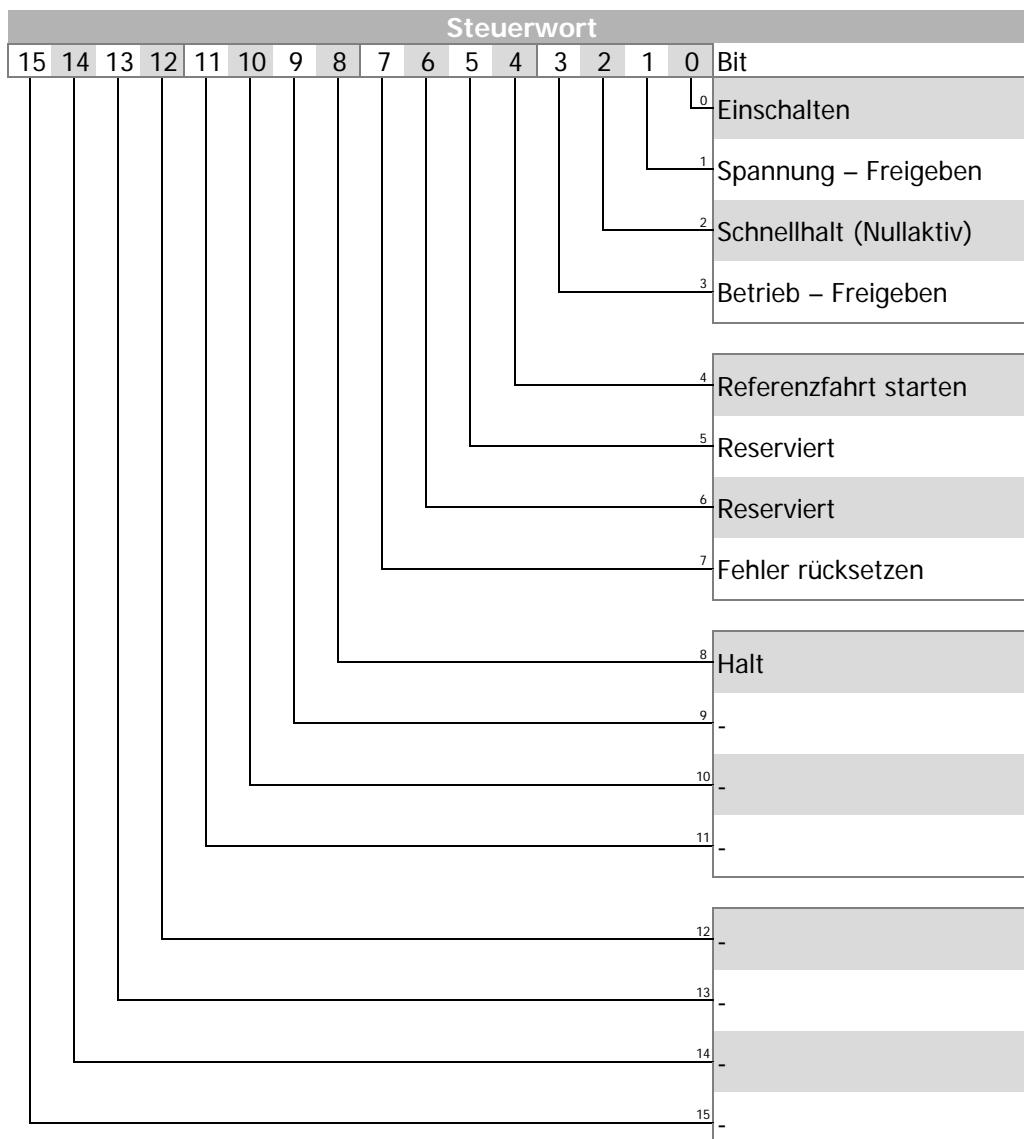
In der Betriebsart Referenzfahrt (homing mode) fährt der Frequenzumrichter den Antrieb zu einer Referenzposition. Die Methode, die für diese Bewegung angewendet wird, ist durch das Objekt [0x6098 homing method](#) festgelegt.

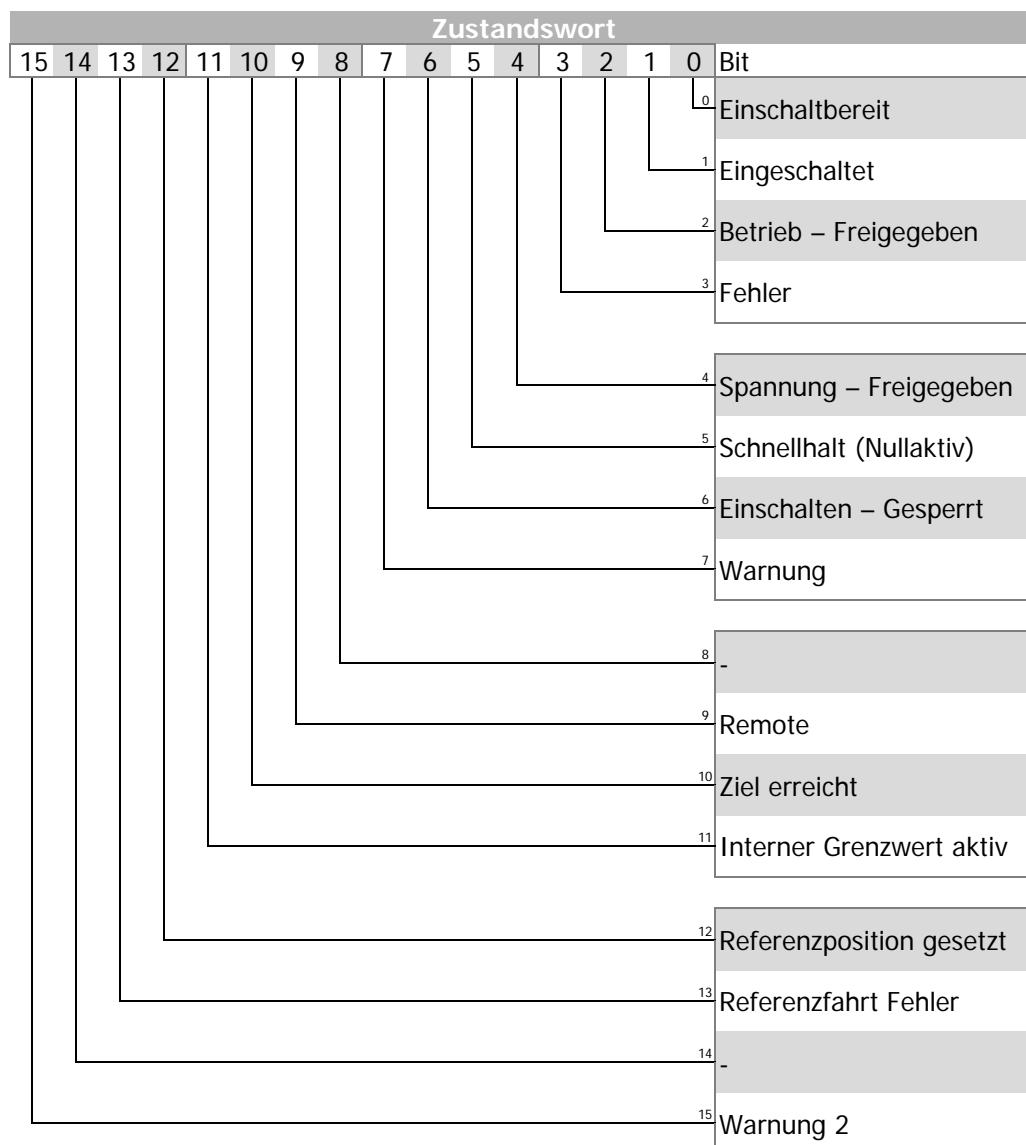
Zugehörige Objekte:

0x6040	Controlword
0x6041	Statusword
0x6046	Velocity min max amount
0x6060	Modes of operation
0x6061	Modes of operation display
0x6098	Homing method
0x6099	Homing speeds
0x609A	Homing acceleration

Die Verrundungszeiten werden über Parameter **1135** vorgegeben.

In der Betriebsart Referenzfahrt werden die betriebsartabhängigen Bits des Steuerwortes und Zustandswortes folgendermaßen genutzt:





Steuerwort (*controlword*)

Bezeichnung	Wert	Beschreibung
Referenzfahrt starten Bit 4	0	Referenzfahrt nicht aktiv
	0 → 1	Referenzfahrt starten
	1	Referenzfahrt aktiv
	1 → 0	Referenzfahrt unterbrechen
Halt Bit 8	0	Befehl von Bit 4 „Referenzfahrt starten“ ausführen
	1	Achse mit dem Beschleunigungswert (als Verzögerung) für die Referenzfahrt anhalten. Der Frequenzumrichter bleibt im Status „Betrieb – Freigegeben“

Zustandswort (*statusword*)

Bezeichnung	Wert	Beschreibung
Target reached Bit 10	0	Halt = 0: Referenzposition nicht erreicht Halt = 1: Achse verzögert
	1	Halt = 0: Referenzposition erreicht Halt = 1: Achse hat Geschwindigkeit 0
Homing attained Bit 12	0	Referenzfahrt noch nicht beendet
	1	Referenzfahrt erfolgreich durchgeführt
Homing error Bit 13	0	Kein Referenzfahrt-Fehler
	1	Referenzfahrt-Fehler aufgetreten, Referenzfahrt nicht erfolgreich durchgeführt

Die Referenzfahrten sind im Anwendungshandbuch „Positionierung“ beschrieben.

14.4.5.1 Sequenz Beispiel

Um die Referenzfahrt zu starten, muss die korrekte Sequenz von der SPS gesendet werden.

1	Steuerwort = 0x0000 Zustandswort = 0x0050	Spannung sperren Einschalten gesperrt
2	Modes of Operation = 6	(Homing)
3	Steuerwort = 0x0006 Zustandswort = 0x0031	Stillsetzen Einschaltbereit
4	Steuerwort = 0x0007 Zustandswort = 0x0033	Einschalten Eingeschaltet
5	Steuerwort = 0x000F Zustandswort = 0xnn37	Betrieb freigeben. Betrieb freigegeben
6a	Steuerwort = 0x001F Zustandswort = 0x1n37	Betrieb freigeben und Referenzfahrt starten. Betrieb freigegeben und referenziert.



⚠️ WARNUNG

Gefährlicher Zustand durch neuen Modus!

Wird [0x6060 modes of operation](#) im Betrieb geändert (Steuerwort = 0xnnnF), kann im neuen Modus ein gefährlicher Zustand auftreten.

- Vor einem Wechsel von [0x6060 modes of operation](#) das Zustandswort überprüfen (beispielsweise auf Zustand 0xnn33).



Nachdem die Sequenz der ersten vier Steuerwörter korrekt abgearbeitet wurde, ist das ACU betriebsbereit (dunkel markierter Tabellenbereich).

Im Zustand „Betrieb freigegeben“ (0xnnnF) kann der Zustand des Motion Control geändert werden (weiß markierter Tabellenbereich).

Mit dem Steuerwort-Übergang von 0x0007 (oder 0x000F) zu 0x001F wird die Referenzfahrt (Homing) gestartet. Das „Referenzposition gesetzt“- Bit 12 im Zustandswort gibt den Status zurück.

Solange 0x0007 aktiv ist, kann auch der „Modes of Operation“ ohne Gefahr geändert werden. Nachdem [0x6060 modes of operation](#) auf einen anderen Wert gesetzt wurde kann der Betrieb mit einer entsprechenden Sequenz gestartet werden.

14.4.6 Cyclic Synchronous position mode (Betriebsart Zyklisch Synchron. Positionierung)

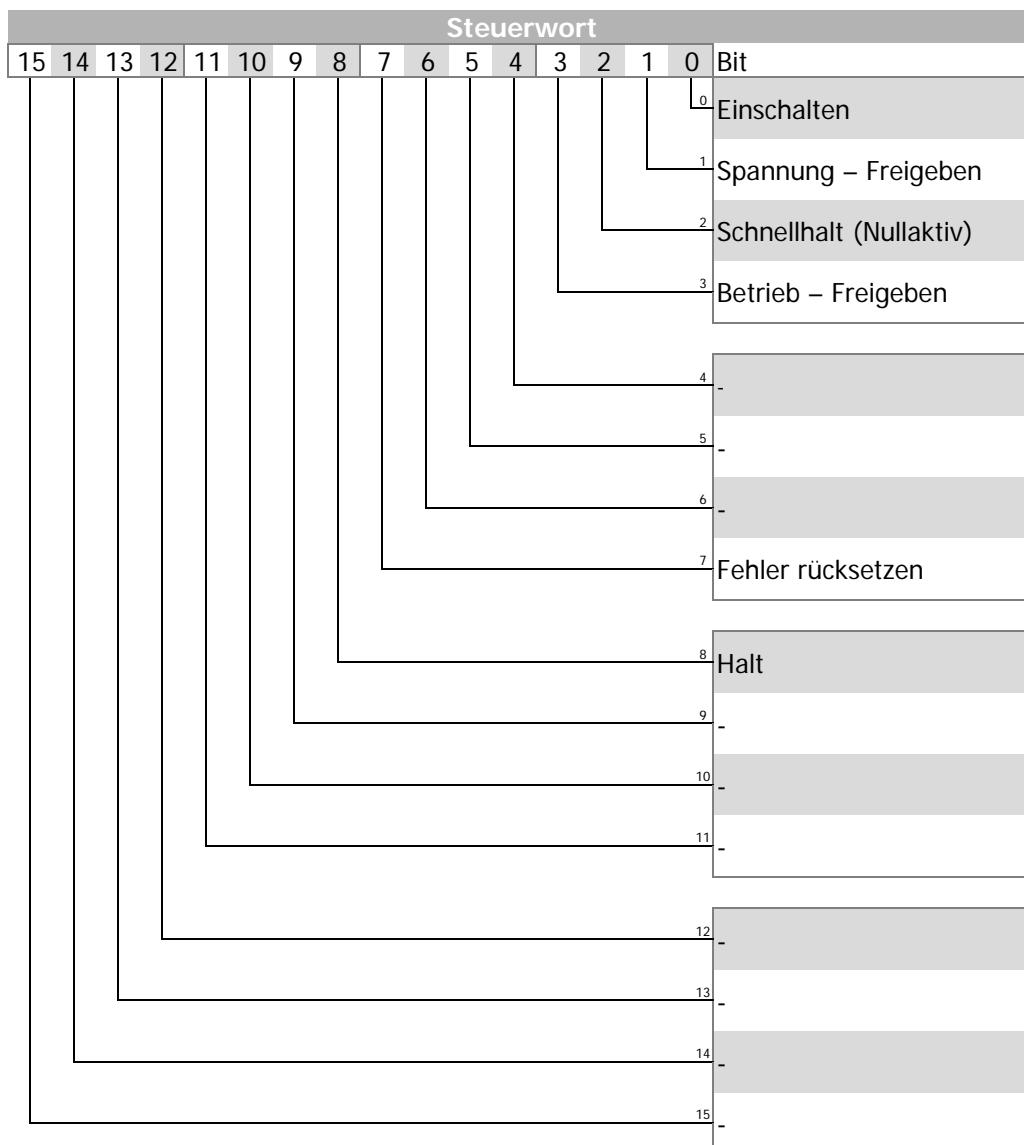
Die Betriebsart *Cyclic Synchronous position mode* (Zyklisch Synchronisierte Positionierung) kann über das Objekt [0x6060/0 Modes of operation](#) = **8** gewählt werden.

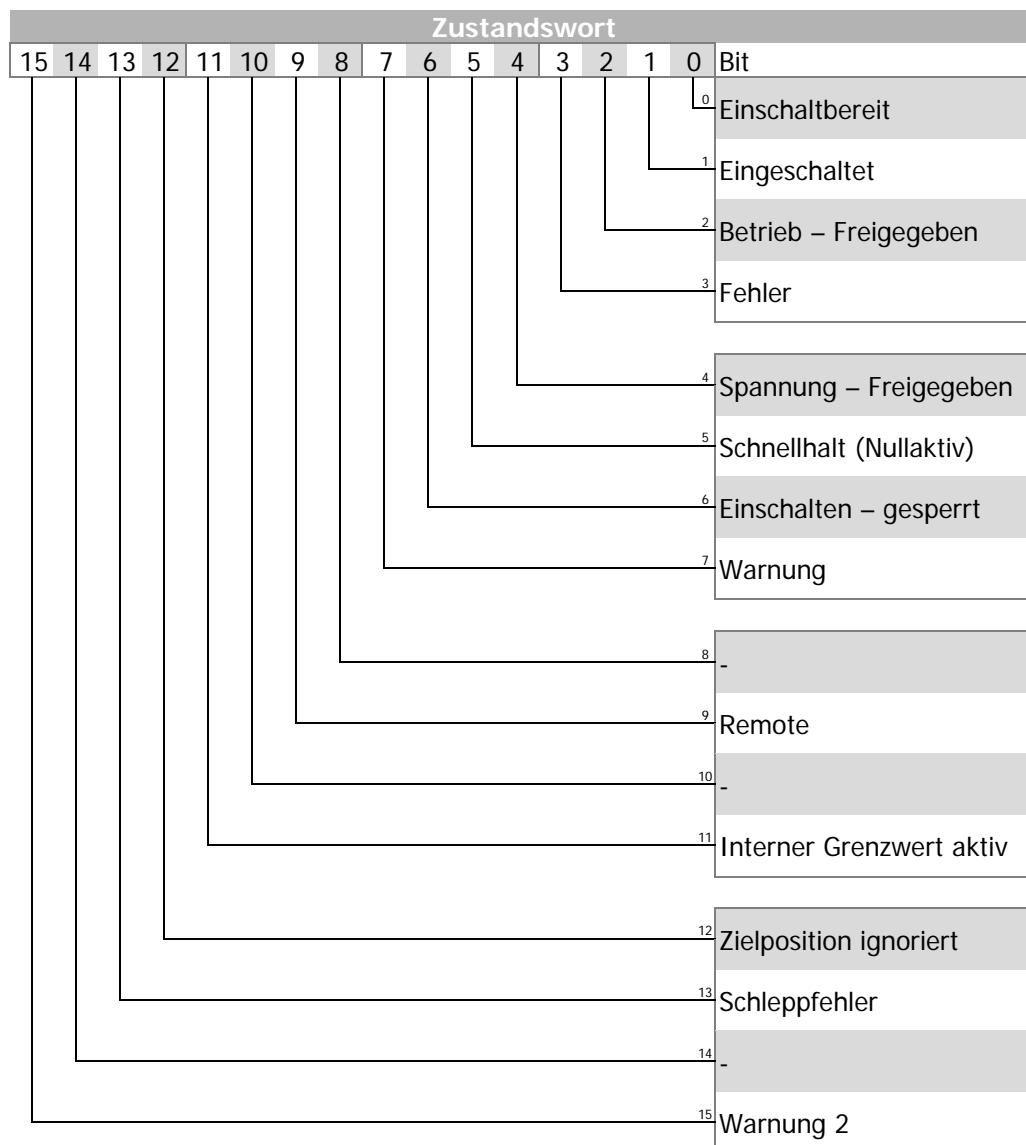
In dieser Betriebsart empfängt der Frequenzumrichter Zielpositionen in gleichbleibenden Zeitabständen.

Zugehörige Objekte:

0x6040	Controlword
0x6041	Statusword
0x6046	Velocity min max amount
0x6060	Modes of operation
0x6061	Modes of operation display
0x607A	Target Position
0x6085	Quick stop deceleration

In der Betriebsart *Cyclic Synchronous position mode* werden für die Steuerung nur die untersten 4 Bits verwendet.





Zustandswort (*statusword*)

Bezeichnung	Wert	Beschreibung
Zielposition ignoriert (Target position ignored) Bit 12	0	Zielposition wird ignoriert.
	1	Zielposition wird als Sollwert verwendet.
Following error Bit 13	0	No following error
	1	Following error



Es sind keine Rampenbegrenzungen durch den Frequenzumrichter aktiv. Begrenzen Sie die dynamischen Vorgänge geeignet in der SPS.



- Kopieren Sie vor dem Start in der SPS zunächst die aktuelle Position 0x6064 auf die Zielposition.
- Starten Sie die Steuersequenz in der SPS (0x0,0x6,0x7, 0xF).
- Warten Sie, dass im Zustandswort Bit 12 aktiv wird.
- Aktualisieren Sie nun die Zielposition entsprechend des SPS Programms.

14.4.6.1 Sequenz Beispiel

Um den „Cyclic synchronous position mode“ zu starten, muss die korrekte Sequenz von der SPS gesendet werden.

1	Steuerwort = 0x0000 Zustandswort = 0x0050	Spannung sperren Einschalten gesperrt
2	Modes of Operation = 8	(Cyclic synchronous position mode)
3	Steuerwort = 0x0006 Zustandswort = 0x0031	Stillsetzen Einschaltbereit
4	Steuerwort = 0x0007 Zustandswort = 0x0033	Einschalten Eingeschaltet
5	Steuerwort = 0x000F Zustandswort = 0xnn37	Betrieb freigeben. Betrieb freigegeben



⚠️ WARNUNG

Gefährlicher Zustand durch neuen Modus!

Wird [0x6060 modes of operation](#) im Betrieb geändert (Steuerwort = 0xnnnF), kann im neuen Modus ein gefährlicher Zustand auftreten.

- Vor einem Wechsel von [0x6060 modes of operation](#) das Zustandswort überprüfen (beispielsweise auf Zustand 0xnn33).



Nachdem die Sequenz der ersten vier Steuerwörter korrekt abgearbeitet wurde, ist das ACU betriebsbereit (dunkel markierter Tabellenbereich).

Mit dem Steuerwort-Übergang von 0x000F zu 0x0007 wird der „Cyclic synchronous Position mode“ gestoppt. Anschließend kann über 0x000F der Modus erneut gestartet werden.

Solange 0x0007 aktiv ist, kann auch der „Modes of Operation“ ohne Gefahr geändert werden. Nachdem [0x6060 modes of operation](#) auf einen anderen Wert gesetzt wurde kann der Betrieb mit einer entsprechenden Sequenz gestartet werden.



Stellen Sie immer sicher, dass eine gültige Position in „Target Position“ enthalten ist. Es wird empfohlen, vor dem Starten des Interpolated Mode die aktuelle Position in „Target Position“ zu kopieren.

14.4.7 Cyclic Synchronous Velocity mode (Betriebsart Zyklisch Synchron. Geschwindigkeit)

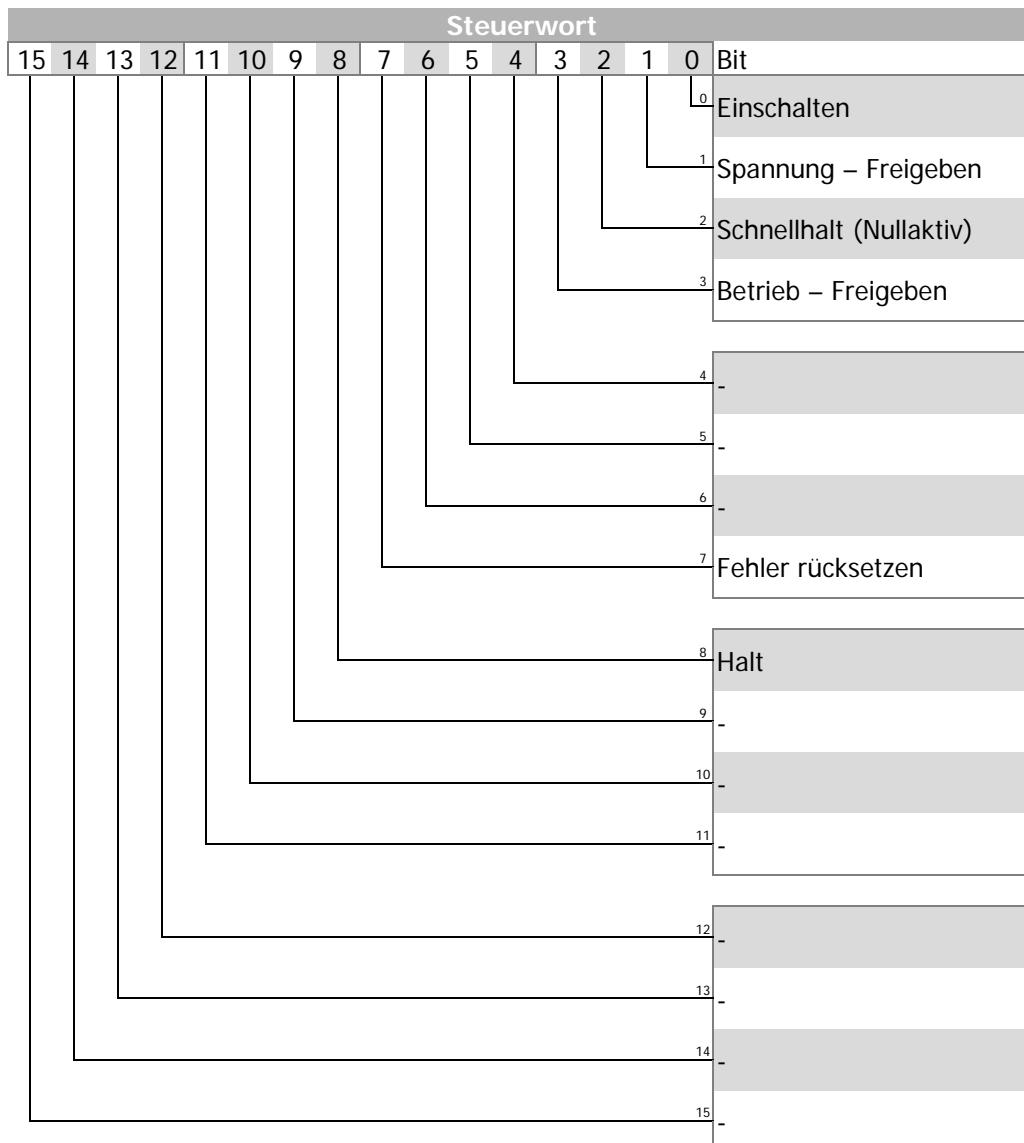
Die Betriebsart *Cyclic Synchronous Velocity mode* (zyklisch synchronisierte Geschwindigkeit) kann über das Objekt [0x6060/0 Modes of operation](#) = **9** gewählt werden.

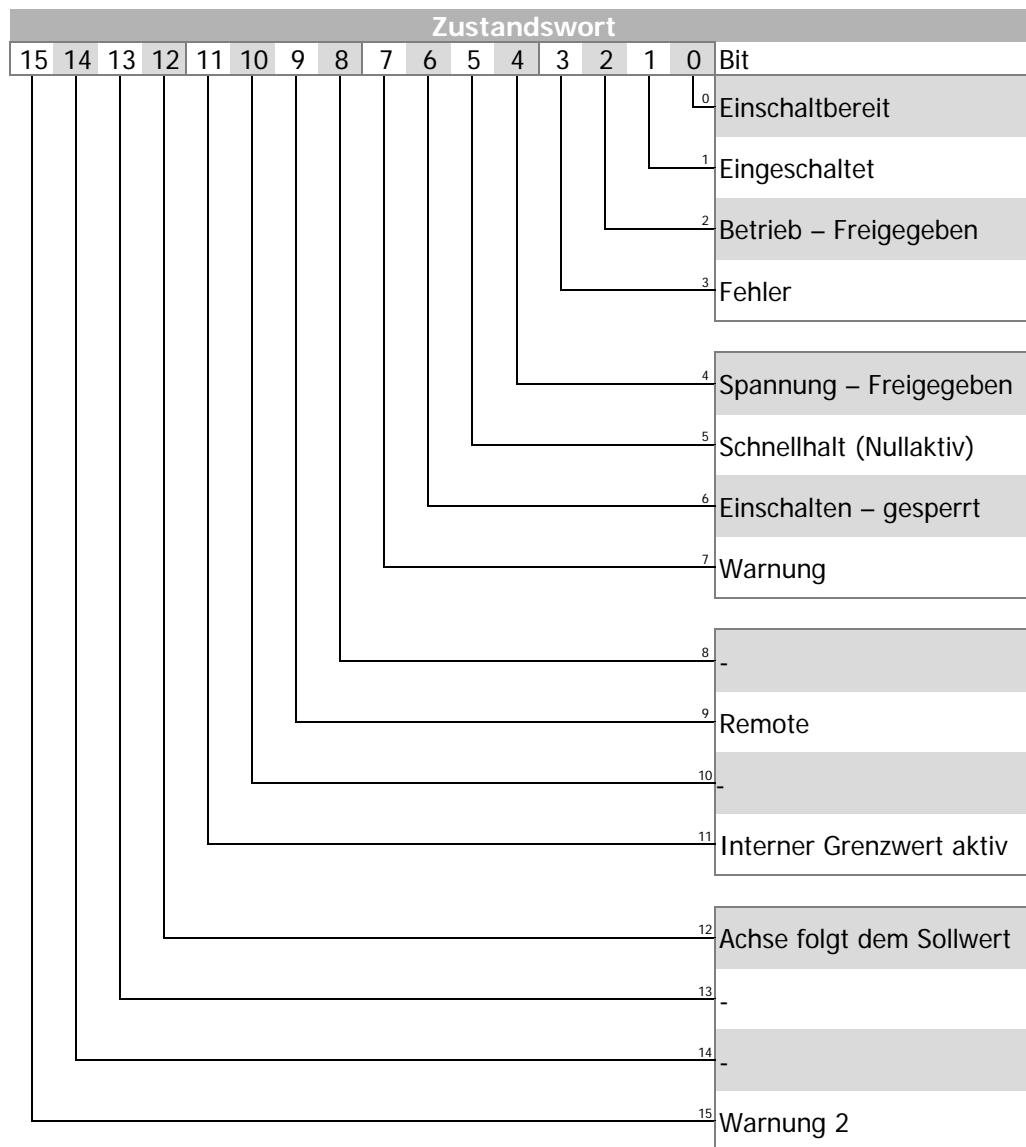
In dieser Betriebsart empfängt der Frequenzumrichter Geschwindigkeitsvorgaben in gleichbleibenden Zeitabständen.

Zugehörige Objekte:

<u>0x6040</u>	Controlword
<u>0x6041</u>	Statusword
<u>0x6046</u>	Velocity min max amount
<u>0x6060</u>	Modes of operation
<u>0x6061</u>	Modes of operation display
<u>0x6085</u>	Quick stop deceleration
<u>0x60FF</u>	Target Velocity

In der Betriebsart *Cyclic Synchronous Velocity mode* werden für die Steuerung nur die untersten 4 Bits verwendet.





Zustandswort (*statusword*)

Bezeichnung	Wert	Beschreibung
Drive follows the reference value (Achse folgt dem Sollwert)	0	Achse folgt nicht dem Sollwert
	1	Achse folgt dem Sollwert
Bit 12	0	No following error
	1	Following error
Bit 13	0	No following error
	1	Following error



Es sind keine Rampenbegrenzungen durch den Frequenzumrichter aktiv. Begrenzen Sie die dynamischen Vorgänge geeignet in der SPS.



- Starten Sie die Steuersequenz in der SPS (0x0,0x6,0x7, 0xF).
 - Warten Sie, dass im Zustandswort Bit 12 aktiv wird.
 - Aktualisieren Sie nun die Sollgeschwindigkeit entsprechend des SPS Programms.

14.4.7.1 Sequenz Beispiel

Um den „Cyclic Synchronous Velocity mode“ zu starten, muss die korrekte Sequenz von der SPS gesendet werden.

1	Steuerwort = 0x0000 Zustandswort = 0x0050	Spannung sperren Einschalten gesperrt
2	Modes of Operation = 9	(Cyclic Synchronous Velocity mode)
3	Steuerwort = 0x0006 Zustandswort = 0x0031	Stillsetzen Einschaltbereit
4	Steuerwort = 0x0007 Zustandswort = 0x0033	Einschalten Eingeschaltet
5	Steuerwort = 0x000F Zustandswort = 0xnn37	Betrieb freigeben. Betrieb freigegeben



⚠️ WARNUNG

Gefährlicher Zustand durch neuen Modus!

Wird [0x6060 modes of operation](#) im Betrieb geändert (Steuerwort = 0xnnnF), kann im neuen Modus ein gefährlicher Zustand auftreten.

- Vor einem Wechsel von [0x6060 modes of operation](#) das Zustandswort überprüfen (beispielsweise auf Zustand 0xnn33).



Nachdem die Sequenz der ersten vier Steuerwörter korrekt abgearbeitet wurde, ist das ACU betriebsbereit (dunkel markierter Tabellenbereich).

Mit dem Steuerwort-Übergang von 0x000F zu 0x0007 wird der „Cyclic synchronous Velocity mode“ gestoppt. Anschließend kann über 0x000F der Modus erneut gestartet werden.

Solange 0x0007 aktiv ist, kann auch der „Modes of Operation“ ohne Gefahr geändert werden. Nachdem [0x6060 modes of operation](#) auf einen anderen Wert gesetzt wurde kann der Betrieb mit einer entsprechenden Sequenz gestartet werden.

14.4.8 Table travel record (Fahrsatz)

Die Betriebsart *table travel record mode* (Fahrsatz) kann über das Objekt [0x6060/0 Modes of operation](#) gewählt werden.

In der Betriebsart Fahrsatz fährt der Antrieb selbständig zu aufeinander folgenden Positionen.

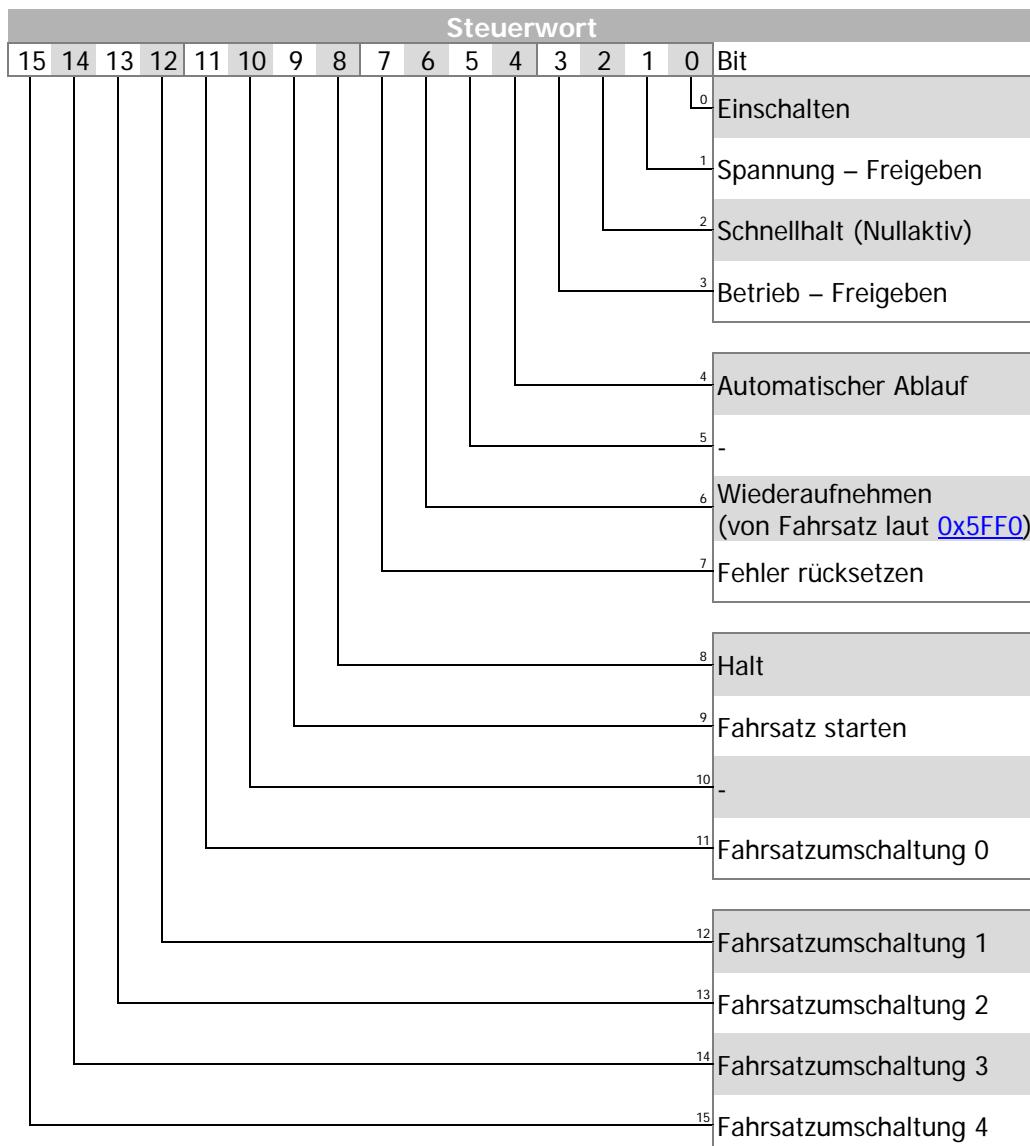
Die Betriebsart Fahrsatz verwendet vordefinierte Positionen. Jede Zielposition wird durch einen Fahrsatz festgelegt. Es können mehrere Fahrsätze festgelegt werden.

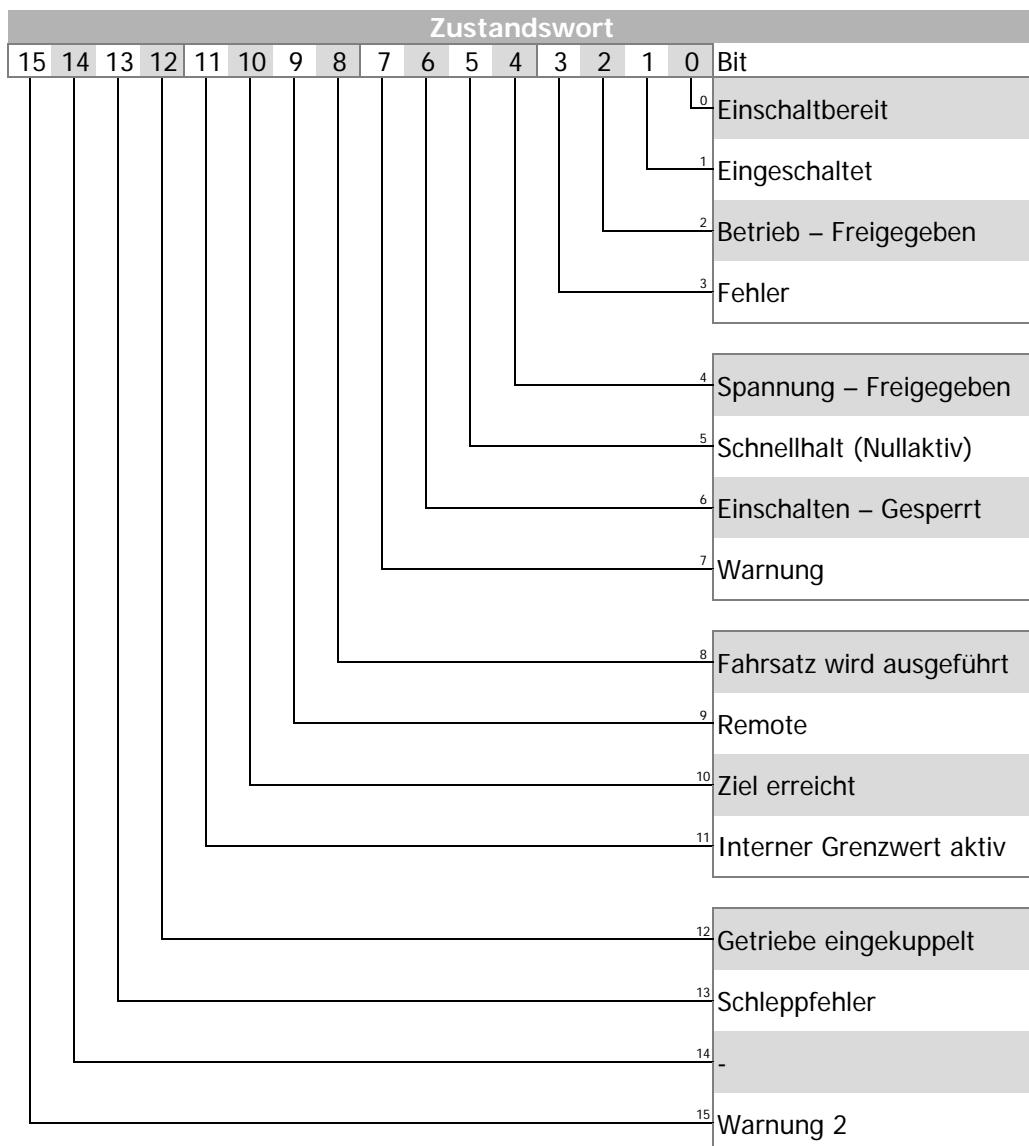
Die Möglichkeiten von Fahrsätzen sind im Anwendungshandbuch „Positionierung“ beschrieben.

Zugehörige Objekte:

0x6040	Controlword	0x6064	Position actual value
0x6041	Statusword	0x6065	Following error window
0x6060	Modes of operation	0x6066	Following error time
0x6046	Velocity min max amount	0x6067	Position window
0x6061	Modes of operation display	0x6068	Position window time
0x5FF0	Active motion block	0x6085	Quick stop deceleration
0x5FF1	Motion block to resume		

In der Betriebsart Fahrsatz werden die betriebsartabhängigen Bits des Steuerwortes und Zustandswortes folgendermaßen genutzt:





Steuerwort (*controlword*)

Bezeichnung	Wert	Beschreibung
Automatischer Ablauf Bit 4	0	Einzelfahrauftrag
	1	Automatischer Ablauf
Wiederaufnahme Bit 6	0	Starte Fahrsatz = Fahrsatzumschaltung
	1	Starte Fahrsatz = letzter aktiver Fahrsatz Der Fahrsatz, der wiederaufgenommen wird, kann über Objekt 0x5FF0 ausgelesen werden.
Halt Bit 8	0	Befehl von Bit 4 „Automatischer Ablauf“ ausführen
	1	Achse mit der Rampe des aktuellen Fahrsatzes anhalten. Der Frequenzumrichter bleibt im Status „Betrieb – Freigegeben“.
Fahrsatz starten Bit 9	0	Achse mit der Rampe des aktuellen Fahrsatzes anhalten
	0 → 1	Fahrsatz oder Fahrsätze ausführen
Fahrsatzumschaltung 0...4 Bit 11...15	n	Starte Fahrsatz = n + 1

Fahrsatzumschaltung:

Steuerwort																
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
Fahrsatzumschaltung						Sta	Halt		Res		Seq					
4	3	2	1	0												

Starte Fahrsatz = Fahrsatzumschaltung +1

Fahrsatzumschaltung					Startfahrsatz
4	3	2	1	0	
0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	1	4
1	0	0	0	0	17
1	1	1	1	1	32

Zustandswort

Bezeichnung	Wert	Beschreibung
Fahrsatz wird ausgeführt Bit 8	0	Einzelfahrauftrag: Fahrsatz beendet Automatischer Ablauf: Ablauf beendet
	1	Einzelfahrauftrag/Automatischer Ablauf aktiv
Ziel erreicht Bit 10	0	Zielposition noch nicht erreicht Halt (Steuerbit 8) = 0: (nur Fahrsätze mit Positionierung) Halt (Steuerbit 8) = 1: Achse verzögert
	1	Halt (Steuerbit 8) = 0: Zielposition erreicht (nur Fahrsätze mit Positionierung) Halt (Steuerbit 8) = 1 Achse hat Geschwindigkeit 0
Getriebe eingekuppelt Bit 12	0	Elektronisches Getriebe nicht eingekuppelt
	1	Elektronisches Getriebe eingekuppelt
Schleppfehler Bit 13	0	Kein Schleppfehler
	1	Schleppfehler

Grundlegende Funktionen

Das Steuerbit „Automatischer Ablauf“ bestimmt, ob ein Einzelfahrauftrag (*Automatischer Ablauf = 0*) oder ein automatischer Ablauf von Fahrsätzen (*Automatischer Ablauf = 1*) ausgeführt werden soll.

In beiden Fällen wird die Auswahl des gewünschten Fahrsatzes (Fahrsatznummer des Einzelfahrauftrages oder Startfahrsatznummer des automatischen Ablaufs) aus der Fahrsatzumschaltung mit der steigenden Signalflanke von „*Fahrsatz starten*“ berechnet.

„Fahrsatz wird abgearbeitet“ wird auf „1“ gesetzt, wenn ein ausgewählter Fahrsatz oder ein automatischer Ablauf ausgeführt wird. „Fahrsatz wird abgearbeitet“ bleibt bis zum Ende des Fahrsatzablaufs gesetzt. Wird ein Einzelfahrauftrag ausgeführt, wird „Fahrsatz wird ausgeführt“ nach Beendigung des einzelnen Fahrsatzes auf „0“ gesetzt. Wird ein automatischer Ablauf ausgeführt, wird „Fahrsatz wird ausgeführt“ auf „0“ gesetzt, wenn ein Fahrsatz mit der Einstellung 0 für einen Folgefahrsatz (Ende des Fahrsatzes), -1 (Fehlerabschaltung), -2 (Stopp, Fehler) oder -3 (Notstopp, Fehler) erreicht wird.

Während eines automatischen Ablaufs von Fahrsätzen wird der aktuell ausgeführte Fahrsatz durch das Objekt [0x5FF0 active motion block](#) angezeigt.

Wird das Ausführen von Fahrsätzen durch das Setzen von „Fahrsatz starten“ auf „0“ unterbrochen, hält der Antrieb mit der im aktuellen Fahrsatz eingestellten Rampe. Der unterbrochene Fahrsatz oder automatische Ablauf von Fahrsätzen kann durch Setzen von „Wiederaufnehmen“ und eine fallende Signalflanke für „Fahrsatz starten“ fortgesetzt werden. Ist „Wiederaufnehmen“ auf „1“ gesetzt und kein gültiger Fahrsatz verfügbar, wird der durch die Fahrsatzumschaltung gewählte Fahrsatz angewendet. Ein gültiger Fahrsatz wird durch das Objekt [0x5FF1 Motion block to resume](#) angezeigt. *Motion block to resume* zeigt -1, wenn kein gültiger Fahrsatz vorhanden ist oder der letzte Fahrsatz oder Ablauf von Fahrsätzen nicht unterbrochen wurde.

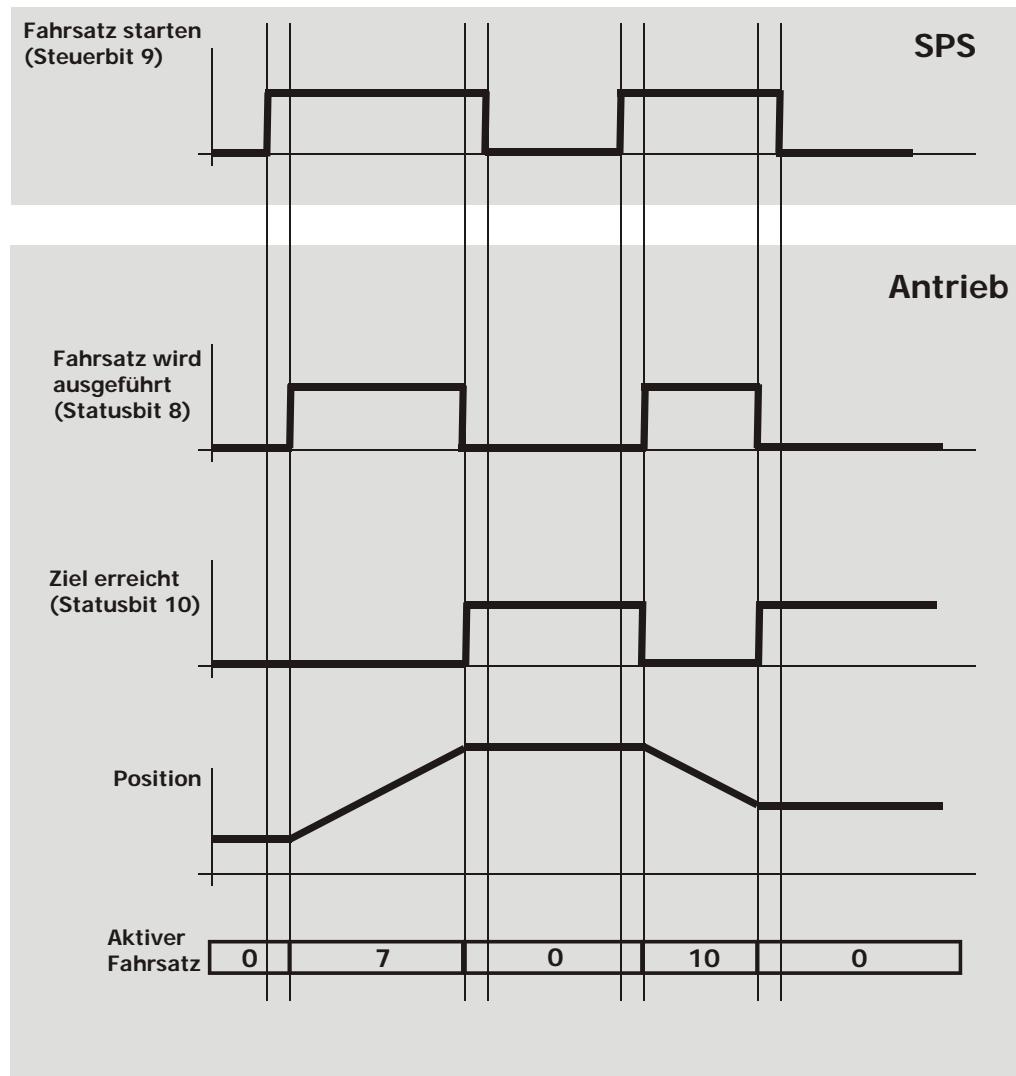
„Ziel erreicht“ wird gesetzt, wenn die Istposition von Fahrsätzen mit absoluter oder relativer Positionierung das Zielfenster (*position window*) erreicht.

„Getriebe eingekuppelt“ wird gesetzt, wenn die Funktion des elektronischen Getriebes genutzt wird und der Gleichlauf des elektronischen Getriebes erreicht ist.

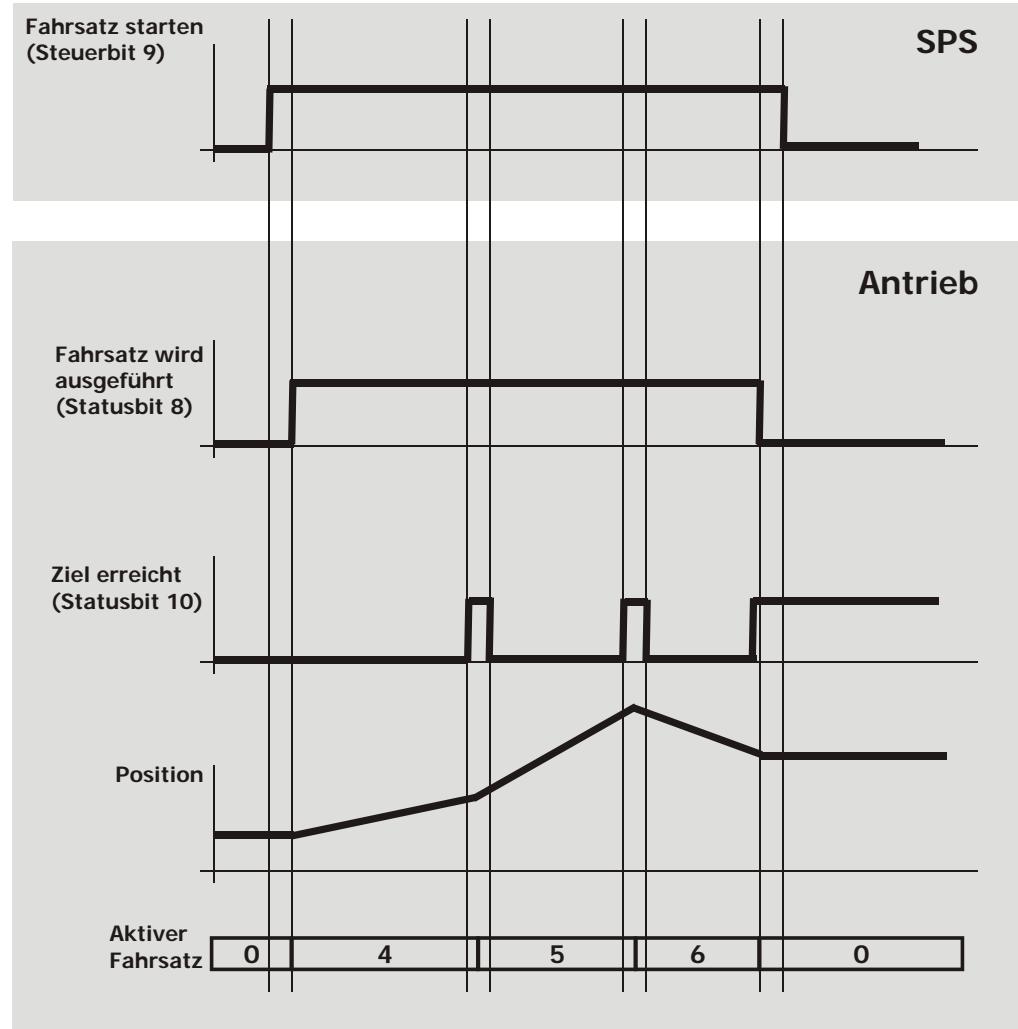
Das Setzen von *Halt* auf „1“ unterbricht einen aktuell ausgeführten Fahrsatz. Die Achse wird mit der im aktuellen Fahrsatz eingestellten Rampe angehalten. „Ziel erreicht“ wird auf „1“ gesetzt, wenn die die Geschwindigkeit den Wert 0 erreicht. Der Antrieb bleibt im Zustand „Betrieb – Freigegeben“. Durch Rücksetzen von *Halt* auf „0“ wird der unterbrochene Fahrsatz fortgesetzt.

Beispiele:

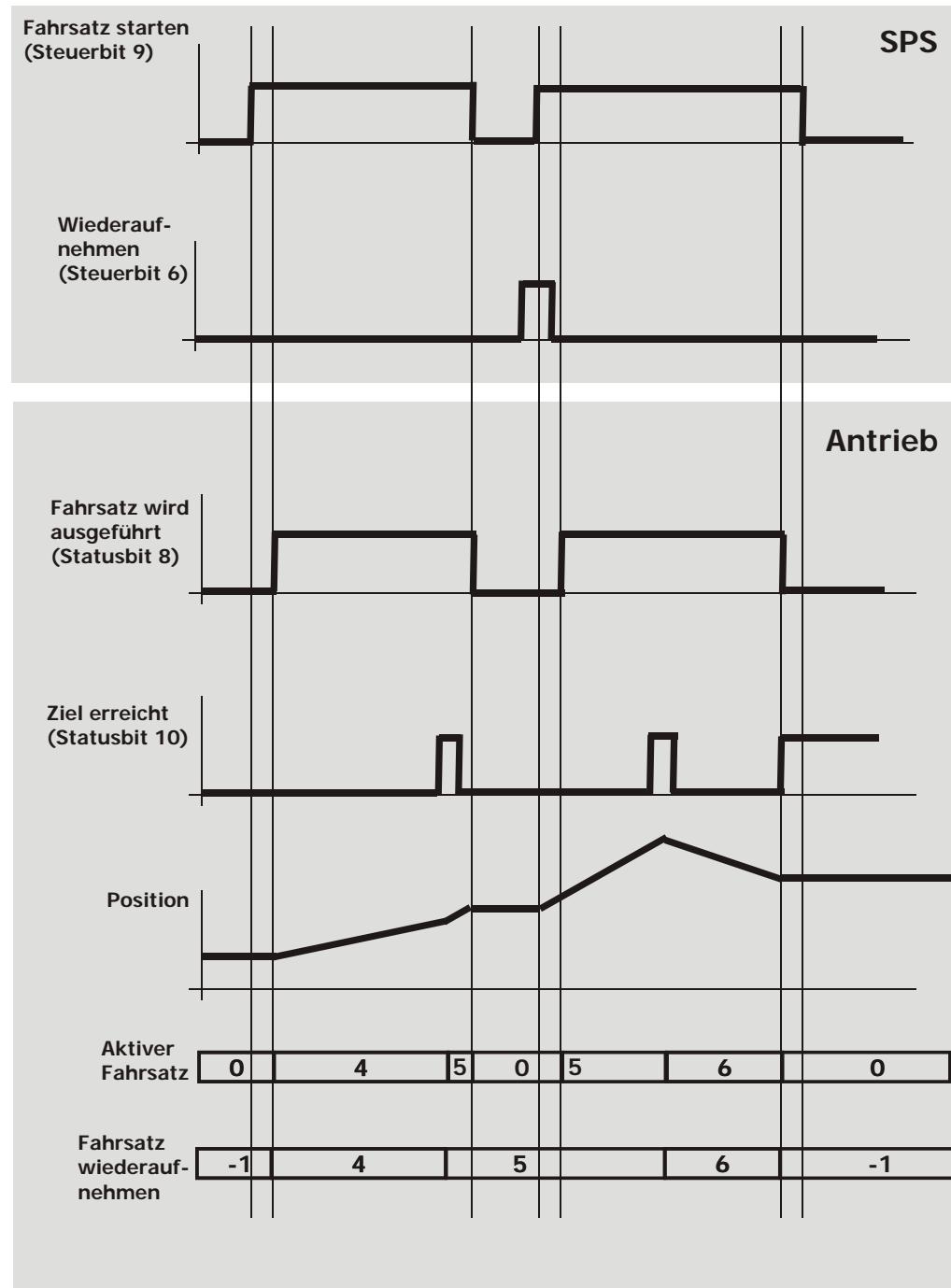
Einzelfahrauftrag (einzelner Fahrsatz),
 Automatischer Ablauf (Steuerbit 4) = 0,
 Zwei Fahrsätze: 7 und 10



Automatischer Ablauf,
Automatischer Ablauf (Steuerbit 4) = 1,
Ablauf = Fahrsatz 4, 5, 6



Unterbrochener Ablauf von Fahrsätzen,
 Automatischer Ablauf (Steuerbit 4) = 1,
 Ablauf = Fahrsatz 4, 5, 6,
 Fahrsatz 5 unterbrochen



14.4.8.1 Sequenz Beispiel

Um den „Table travel record mode“ zu starten, muss die korrekte Sequenz von der SPS gesendet werden.

1	Steuerwort = 0x0000 Zustandswort = 0x0050	Spannung sperren Einschalten gesperrt
2	Modes of Operation = -1	(Table travel record mode)
3	Steuerwort = 0x0006 Zustandswort = 0x0031	Stillsetzen Einschaltbereit
4	Steuerwort = 0x0007 Zustandswort = 0x0033	Einschalten Eingeschaltet
5a	Steuerwort = 0x000F Zustandswort = 0xnn37	Betrieb freigeben. Betrieb freigegeben
5b	Steuerwort = 0x020F Zustandswort = 0xn337 Zustandswort = 0xn637	Starte Fahrsatz 1 als Einzelfahrsatz. Betrieb freigegeben und Positionierung aktiv. Betrieb freigegeben und Ziel erreicht.
5c	Steuerwort = 0x0A0F Zustandswort = 0xn337 Zustandswort = 0xn637	Starte Fahrsatz 2 als Einzelfahrsatz. Betrieb freigegeben und Positionierung aktiv. Betrieb freigegeben und Ziel erreicht.
5d	Steuerwort = 0x120F Zustandswort = 0xn337 Zustandswort = 0xn637	Starte Fahrsatz 3 als Einzelfahrsatz. Betrieb freigegeben und Positionierung aktiv. Betrieb freigegeben und Ziel erreicht.
5e	Steuerwort = 0x021F Zustandswort = 0xn337 Zustandswort = 0xn637	Starte Fahrsatz 1 als Sequenz-Fahrsatz. Betrieb freigegeben und Positionierung aktiv. Betrieb freigegeben und Ziel erreicht.
5f	Steuerwort = 0x004F Zustandswort = 0xn337 Zustandswort = 0xn637	Letzten Fahrsatz als Einzelfahrsatz wieder aufnehmen. Betrieb freigegeben und Positionierung aktiv. Betrieb freigegeben und Ziel erreicht.
5g	Steuerwort = 0x005F Zustandswort = 0xn337 Zustandswort = 0xn637	Letzten Fahrsatz als Sequenz-Fahrsatz wieder aufnehmen. Betrieb freigegeben und Positionierung aktiv. Betrieb freigegeben und Ziel erreicht.



⚠ WARNUNG

Gefährlicher Zustand durch neuen Modus!

Wird [0x6060 modes of operation](#) im Betrieb geändert (Steuerwort = 0xnnnF), kann im neuen Modus ein gefährlicher Zustand auftreten.

- Vor einem Wechsel von [0x6060 modes of operation](#) das Zustandswort überprüfen (beispielsweise auf Zustand 0xnn33).



Nachdem die Sequenz der ersten vier Steuerwörter korrekt abgearbeitet wurde, ist das ACU betriebsbereit (dunkel markierter Tabellenbereich).

Im Zustand „Betrieb freigegeben“ (0xnnnF) kann der Zustand des Motion Control geändert werden (weiß markierter Tabellenbereich).

Bit 9 „Fahrsatz starten“ muss während der Positionierung aktiv sein. Wenn Bit 9 auf „0“ zurückgesetzt wird, wird die Positionierung unterbrochen.

Solange 0x0007 aktiv ist, kann auch der „Modes of Operation“ ohne Gefahr geändert werden. Nachdem [0x6060 modes of operation](#) auf einen anderen Wert gesetzt wurde kann der Betrieb mit einer entsprechenden Sequenz gestartet werden.

14.4.9 Endschalter freifahren

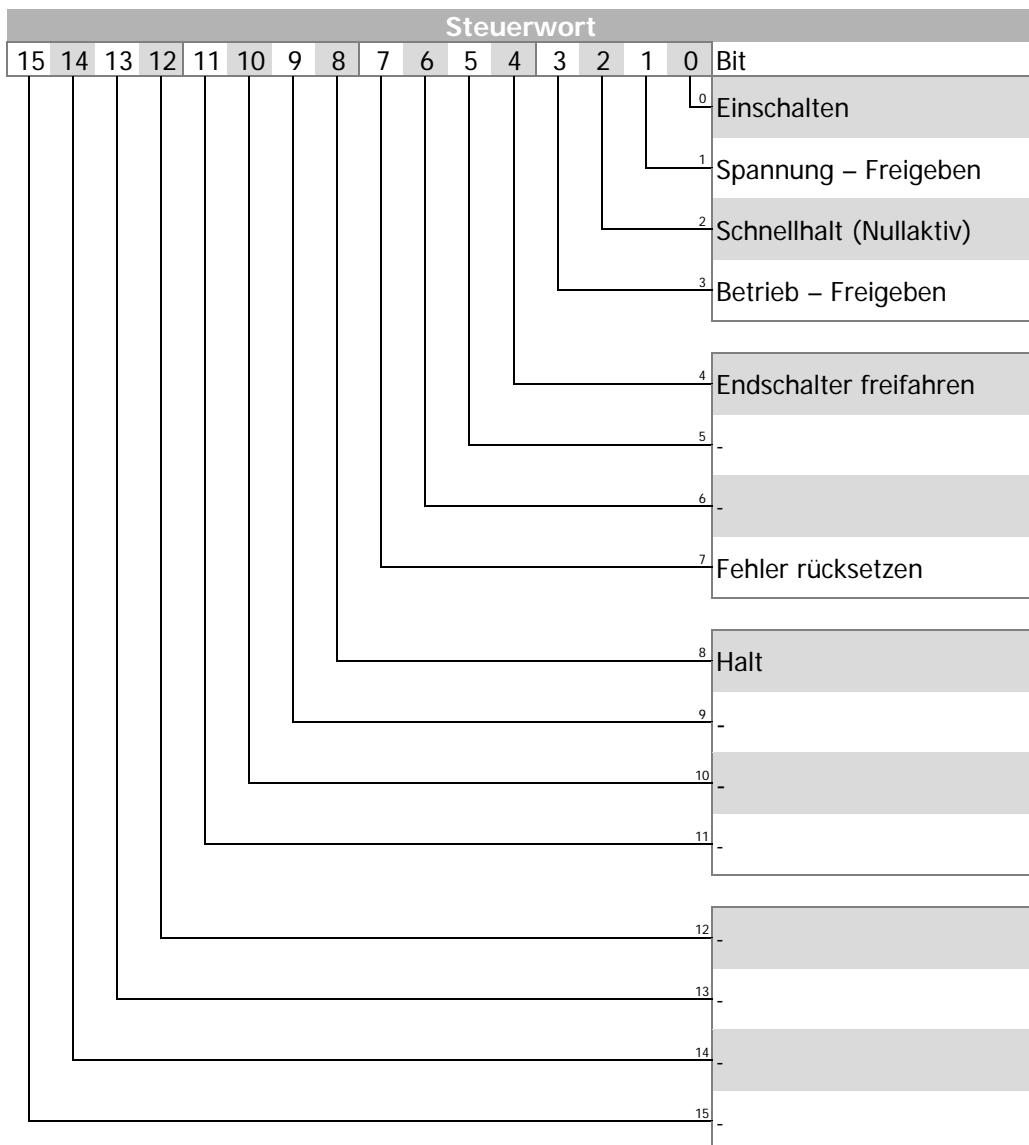
Die Betriebsart *Endschalter freifahren* kann über das Objekt [0x6060/0 Modes of operation](#) = **0xFE** = **-2** gewählt werden.

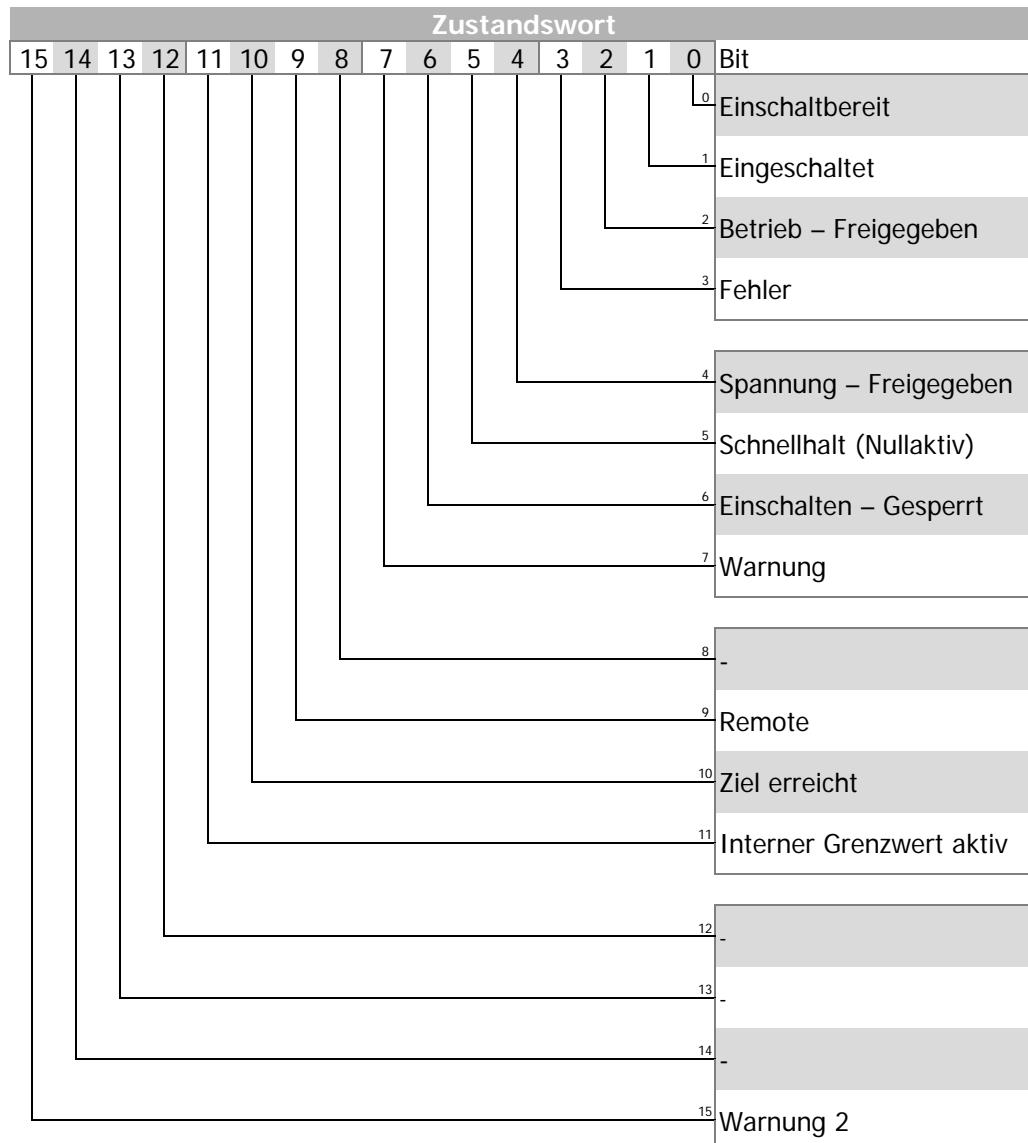
In der Betriebsart *Endschalter freifahren* fährt der Antrieb selbständig von einem ausgelösten Endschalter in den zulässigen Fahrbereich zurück.

Zugehörige Objekte:

0x6040	Controlword	0x6085	Quick stop deceleration
0x6041	Statusword	0x6099/2	Homing: Creep Speed
0x6046	Velocity min max amount	0x609A	Homing: Acceleration
0x6060	Modes of operation	0x6085	Quick stop deceleration
0x6061	Modes of operation display		

In der Betriebsart *Endschalter freifahren* werden die betriebsartabhängigen Bits des Steuerwortes und Zustandswortes folgendermaßen genutzt:





HINWEIS

Der Modus „Endschalter freifahren“ funktioniert immer mit Hardware Endschaltern. Für Software Endschalter funktioniert der Modus nur wenn eine Software Endschalter **Fehlerreaktion 1144** mit Fehlerabschaltung ausgewählt wurde. Wenn eine Einstellung mit Warnung (zum Beispiel „10-Warnung“) ausgewählt wurde, wird der Software Endschalter keinen Fehler auslösen und daher auch die Funktion „Endschalter freifahren“ den Software Endschalter nicht freifahren.

HINWEIS

Der Modus „Endschalter freifahren“ darf nicht verwendet werden, wenn eine der folgenden Fehlermeldungen auftrat:

- F1444 Pos. Endschalter < Neg Endschalter
- F1445 Beide Endschalter gleichzeitig
- F1446 Endschalter falsch angeschlossen

Ist einer dieser Fehler aufgetreten, muss zuerst die Verdrahtung und Parametrierung überprüft werden bevor der Betrieb wiederaufgenommen wird.

Steuerwort (*controlword*)

Bezeichnung	Wert	Beschreibung
Endschalter freifahren Bit 4	0	Nicht starten oder Bewegung abbrechen
	1	Starte (oder Wiederaufnahme) Bewegung vom Endschalter in Verfahrbereich
Halt Bit 8	0	Befehl von Bit 4 „Endschalter freifahren“ ausführen
	1	Achse mit der Rampe des aktuellen Fahrensatzes anhalten. Der Frequenzumrichter bleibt im Status „Betrieb – Freigegeben“.

Zustandswort

Bezeichnung	Wert	Beschreibung	
Ziel erreicht Bit 10	0	Halt = 0:	Endschalter noch aktiv
	1	Halt = 1:	Achse verzögert
	1	Halt = 0:	Endschalter freigefahren
	1	Halt = 1	Achse hat Geschwindigkeit 0

Grundlegende Funktionen

In Modus -2 „Endschalter freifahren“ wird der Antrieb aus einem angefahrenen Hardware-Endschalter oder einem Software-Endschalter freigefahren. Die Drehrichtung resultiert aus dem aktiven Endschalter: Wenn der positive Endschalter aktiv ist, wird der Antrieb in negative Richtung bewegt und umgekehrt.

Der Modus „Endschalter Freifahren“ wird im Status „Betrieb freigegeben“ durch Steuerwort Bit 4 „Endschalter freifahren“ gestartet. Der Antrieb wird auf Geschwindigkeit des Objekts [0x6099 Homing Speeds](#) / Subindex 2 „Homing Speed 2 - search for zero“ mit der Rampe [0x609A Homing acceleration](#) beschleunigt. Sobald der aktive Endschalter freigefahren ist, wird der Antrieb gestoppt. Wenn Geschwindigkeit 0 erreicht ist, wird Statuwort Bit 10 „Ziel erreicht“ gesetzt.

Wenn beide Drehrichtungen blockiert sind, zum Beispiel weil der positive und negative Hardware Endschalter gleichzeitig ausgelöst haben, wird die Fehlermeldung „F1449 Beide Drehrichtungen gesperrt“ ausgelöst. In diesem Fall kann die Funktion „Endschalter freifahren“ nicht verwendet werden.

HINWEIS

In der Freifahrphase eines Hardware Endschalters ist die in Parameter **1149** definierte Hysterese aktiv. Nach Erkennen der Flanke des Endschalters wird mindestens um die definierte Hysteresedistanz die Achse noch bewegt.

Das Setzen von *Halt* auf „1“ unterbricht das gestartete Freifahren. Die Achse angehalten. Statusbit „Ziel erreicht“ wird auf „1“ gesetzt, wenn die die Geschwindigkeit den Wert 0 erreicht. Der Antrieb bleibt im Zustand „Betrieb – Freigegeben“. Durch Rücksetzen von *Halt* auf „0“ wird das unterbrochene Freifahren fortgesetzt und „Ziel erreicht“ wieder auf 0 gesetzt.

14.4.9.1 Sequenz Beispiel

Um die Endschalter freizufahren, muss die korrekte Sequenz von der SPS gesendet werden.

1	Steuerwort = 0x0000 Zustandswort = 0x0050	Spannung sperren Einschalten gesperrt
2	Modes of Operation = -2	(Table travel record mode)
3	Steuerwort = 0x0006 Zustandswort = 0x0031	Stillsetzen Einschaltbereit
4	Steuerwort = 0x0007 Zustandswort = 0x0033	Einschalten Eingeschaltet
5	Steuerwort = 0x000F Zustandswort = 0xnn37	Betrieb freigeben. Betrieb freigegeben
6	Steuerwort = 0x001F Zustandswort = 0xn2B7 Zustandswort = 0xn637	Endschalter freifahren Betrieb freigegeben, Endschalter aktiv, Freifahren aktiv. Betrieb freigegeben und Endschalter freifahren (Ziel erreicht).



⚠️ WARNUNG

Gefährlicher Zustand durch neuen Modus!

Wird 0x6060 modes of operation im Betrieb geändert (Steuerwort = 0xnnnF), kann im neuen Modus ein gefährlicher Zustand auftreten.

- Vor einem Wechsel von [0x6060 modes of operation](#) das Zustandswort überprüfen (beispielsweise auf Zustand 0xnn33).



Nachdem die Sequenz der ersten vier Steuerwörter korrekt abgearbeitet wurde, ist das ACU betriebsbereit (dunkel markierter Tabellenbereich).

Im Zustand „Betrieb freigegeben“ (0xnnnF) kann der Zustand des Motion Control geändert werden (weiß markierter Tabellenbereich).

Bit 4 „Endschalter freifahren“ muss während der Freifahrphase aktiv sein. Wenn Bit 4 auf „0“ zurückgesetzt wird, wird das Freifahren abgebrochen.

Solange 0x0007 aktiv ist, kann auch der „Modes of Operation“ ohne Gefahr geändert werden. Nachdem [0x6060 modes of operation](#) auf einen anderen Wert gesetzt wurde kann der Betrieb mit einer entsprechenden Sequenz gestartet werden.

14.4.10 Elektronisches Getriebe: Slave

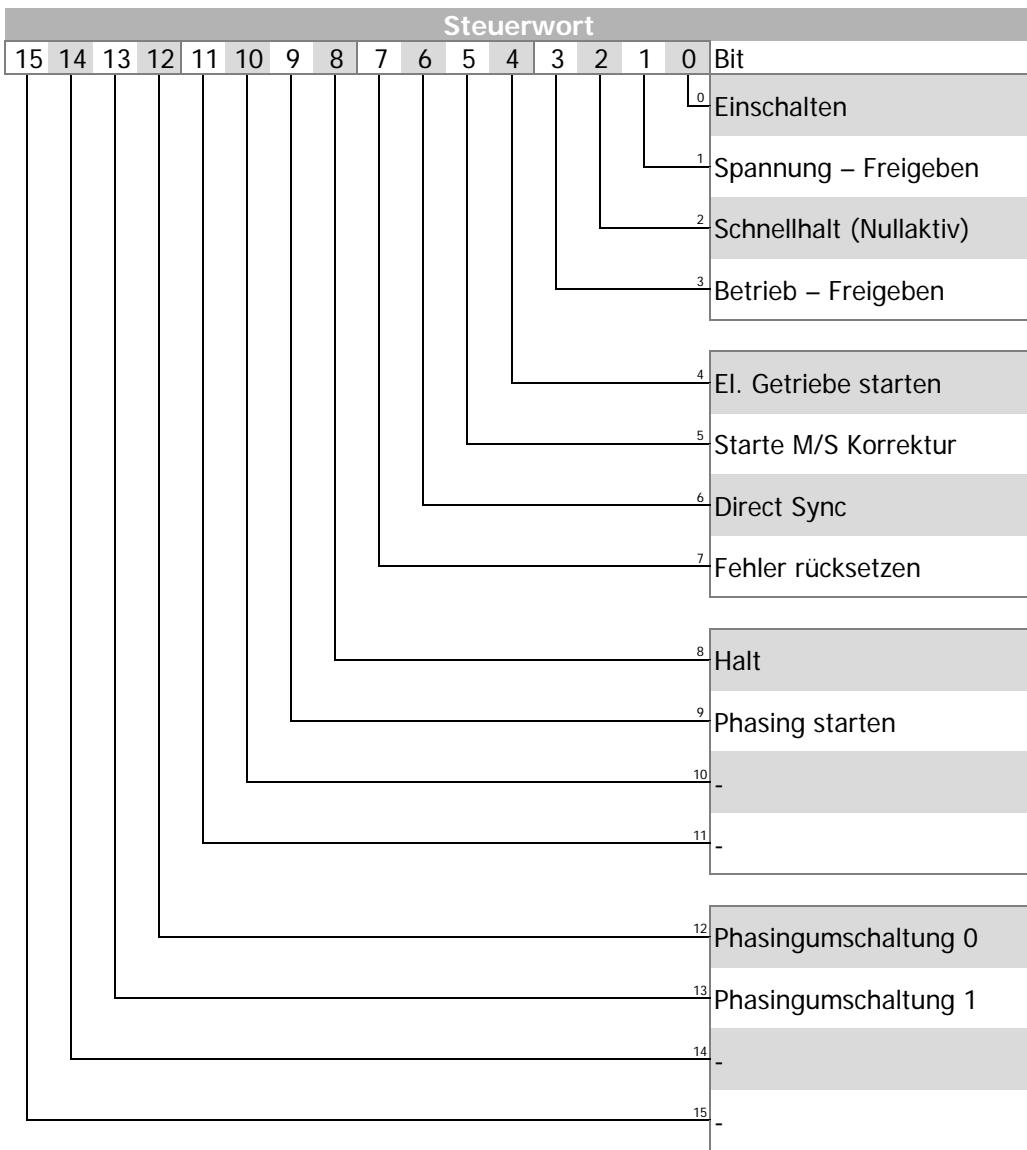
Die Betriebsart *Elektronisches Getriebe: Slave* kann über das Objekt [0x6060/0 Modes of operation](#) = **0xFD = -3** gewählt werden.

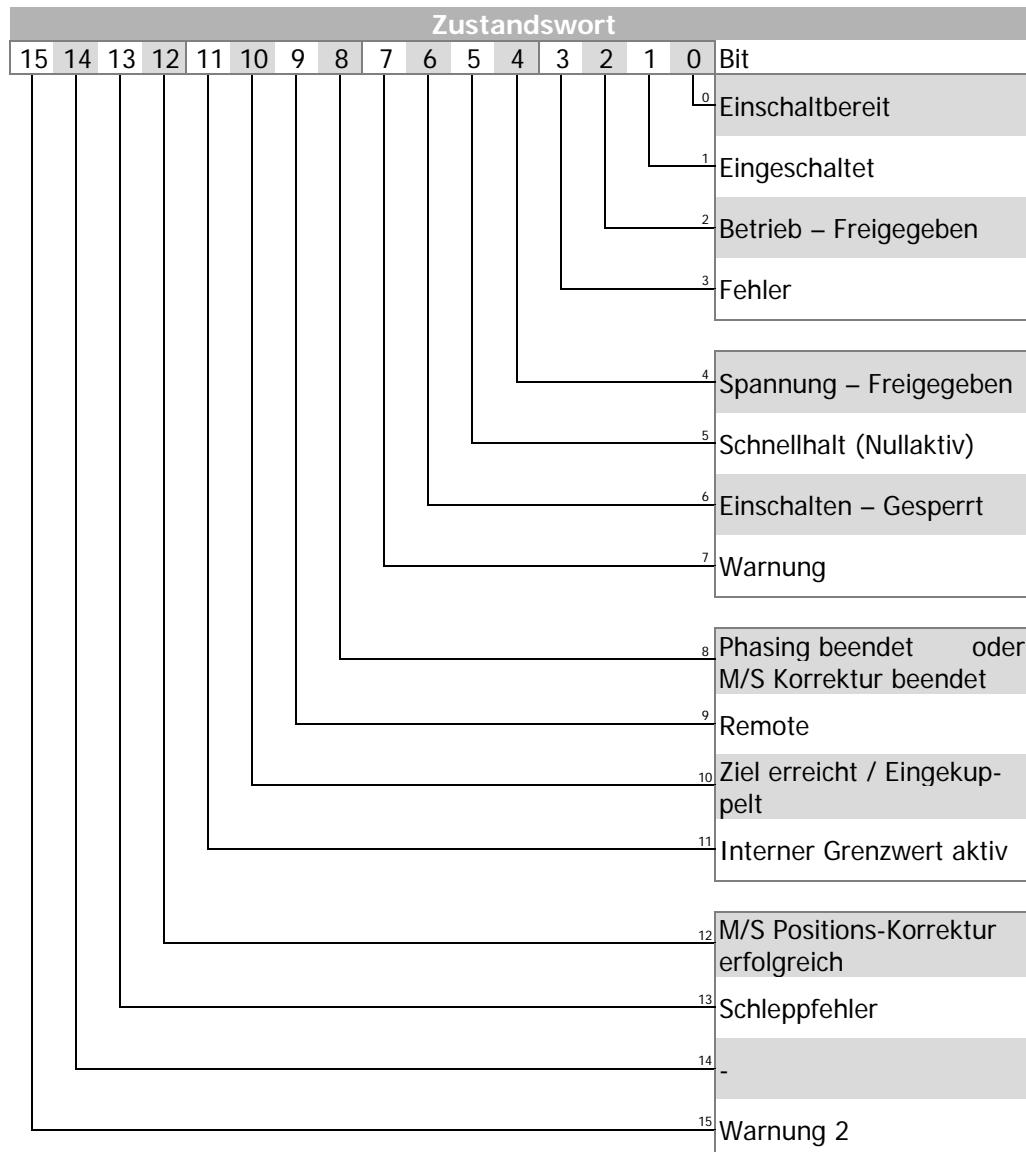
In der Betriebsart *Elektronisches Getriebe: Slave* folgt der Antrieb als Slave-Antrieb einem Master-Antrieb.

Zugehörige Objekte:

0x6040	Controlword	0x6064	Position actual value
0x6041	Statusword	0x6065	Following error window
0x6060	Modes of operation	0x6066	Following error time
0x6046	Velocity min max amount	0x6067	Position window
0x6061	Modes of operation display	0x6068	Position window time
0x5F10	Electronic Gear: Gear factor	0x6085	Quick stop deceleration
0x5F11	Electronic Gear: Phasing 1	0x5F18	M/S Synchronization offset
...
0x5F14	Electronic Gear: Phasing 4		

In der Betriebsart Elektronisches Getriebe:Slave werden die betriebsartabhängigen Bits des Steuerwortes und Zustandswortes folgendermaßen genutzt:




⚠️ WARNUNG
Gefährlicher Zustand durch fehlerhafte Parametrierung Modus!

Die Funktion Master/Slave Positionskorrektur darf erst nach kompletter Parametrierung dieser Funktion werden. Beachten Sie für die Parametrierung Kapitel 14.4.10.1.

Steuerwort (*control/word*)

Bezeichnung	Wert	Beschreibung
El. Getriebe starten Bit 4	0	Antrieb stoppen mit Rampe 0x6084
	1	Starte elektronisches Getriebe mit Sollwert Master-Geschwindigkeit mit Rampe 0x6083
Starte M/S Korrektur Bit 5	0	M/S Korrektur nicht gestartet.
	1	Starte Master/Slave Positionskorrektur. Siehe Kapitel 14.4.10.1.
Direct Sync Bit 6	0	Direkte Synchronisation eingeschaltet.
	1	Direkte Synchronisation ausgeschaltet.
Halt Bit 8	0	Befehl von Bit 4 „El. Getriebe starten“ ausführen
	1	Achse mit der Rampe des aktuellen Fahr- satzes anhalten. Der Frequenzumrichter bleibt im Status „Betrieb – Freigegeben“.
Phasing starten Bit 9	0	Phasing ausgeschaltet / abgebrochen
	1	Phasing starten mit Profil definiert über Bits 12 & 13
Phasingumschaltung 0...1 Bit 12...13	n	Starte Fahrsatz = n + 1

Phasingumschaltung:

Steuerwort																
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
		Ph.-Ums.				Pha	Halt		DS		SG					
		1	0													

Phasing Profil = Phasing umschaltung +1

Phasingumschaltung		Phasing Profil
Bit 13	Bit 12	
0	0	1
0	1	2
1	0	3
1	1	4

Zustandwort

Bezeichnung	Wert	Beschreibung	
Fahrsatz wird ausgeführt Bit 8	0	Phasing läuft oder wurde noch nicht gestartet	
		Phasing beendet.	
	1	Einzelfahrauftrag/Automatischer Ablauf aktiv	
Ziel erreicht / Eingekuppelt Bit 10	0	Halt = 0: Elektronisches Getriebe nicht eingekuppelt	
		Halt = 1: Achse verzögert	
	1	Halt = 0: Elektronisches Getriebe ist eingekuppelt	
		Halt = 1 Achse hat Geschwindigkeit 0	
M/S Positions-Korrektur beendet Bit 12	0	M/S Korrektur läuft oder wurde noch nicht gestartet.	
	1	M/S Korrektur beendet. Siehe Kapitel 14.4.10.1.	
Schleppfehler Bit 13	0	Kein Schleppfehler	
	1	Schleppfehler	

Grundlegende Funktionen

Modus „-3 Elektronisches Getriebe: Slave“ implementiert eine Betriebsart für einen Slave-Antrieb im elektronischen Getriebe zu einem Master-Antrieb. Der Master des Elektronischen Getriebes muss über Signalkabel oder Systembus (empfohlen) mit dem Slave verbunden sein. Der Master-Eingang wird im Slave über den Parameter *Quelle Masterposition 1122* ausgewählt.

Betriebsart 1122	Funktion
0 - Aus	Keine Quelle ausgewählt.
1 - Drehgeber 1	Die aktuelle Drehzahl und Position des Master-Antriebs wird vom Drehgebereingang 1 übernommen.
2 - Drehgeber 2/ Resolver	Die aktuelle Drehzahl und Position des Master-Antriebs wird vom Drehgebereingang 2 oder Resolver übernommen.
11 - RxPDO1.Long1 extrapoliert	<p>Die aktuelle Position des Masterantriebs wird vom Prozessdatenkanal RxPDO1.Long1 des Systembus übernommen. Zusätzlich werden die empfangenen Daten extrapoliert, auch für langsame Einstellungen von TxPDO Time des Master.</p> <p>Je nach Anwendung eine Einstellung des entsprechenden TxPDO.Long des Master wählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> „606 – interner Lageistwert (16/16)“, mechanische Position des Master-Antriebs. Wert ändert sich nicht bei einer Referenzfahrt des Master-Antriebs. „607 – Lageistwert (16/16)“, mechanische Position des Master-Antriebs. Wert springt bei einer Referenzfahrt des Master-Antriebs. „620 - Fahrprofilgen.: interner Lagesollwert“, Referenzposition des Master-Antriebs.; Vorteil: Verbesserung der Reglereigenschaften. Wert ändert sich nicht bei einer Referenzfahrt des Master-Antriebs. „627 - Fahrprofilgen.: Lagesollwert“, Referenzposition des Master-Antriebs.; Vorteil: Verbesserung der Reglereigenschaften. Wert springt bei einer Referenzfahrt des Master-Antriebs. <p>Die Einstellungen 607 und 627 sind nur in Ausnahmefällen zu verwenden. In den meisten Anwendungen ist die Quelle 606 oder 620 die sinnvollere Einstellung.</p>

In der Einstellung „11 - RxPDO1.Long1 extrapoliert“ des Parameters *Quelle Masterposition 1122* muss für den funktionssicheren Betrieb die *Betriebsart 1180* der Systembus-Synchronisation auf 1 oder 10 eingestellt werden.

Betriebsart 1180
0 - Off ¹⁾
1 - RxPDO1 ²⁾
2 - RxPDO2 ³⁾
3 - RxPDO3 ³⁾
10 - SYNC

¹⁾ Erfolgt die Fehlermeldung „F1453 Systembus-Synchronisation nicht aktiviert“ beim Start des Slave-Antriebs, muss eine der Betriebsarten 1, 2, 3 oder 10 gewählt werden.

²⁾ Synchronisation der Verarbeitung auf das Datentelegramm oder zyklisches Senden des SYNC-Telegramms.

³⁾ Nicht empfohlen für el. Getriebe, da keine Extrapolation erfolgt.

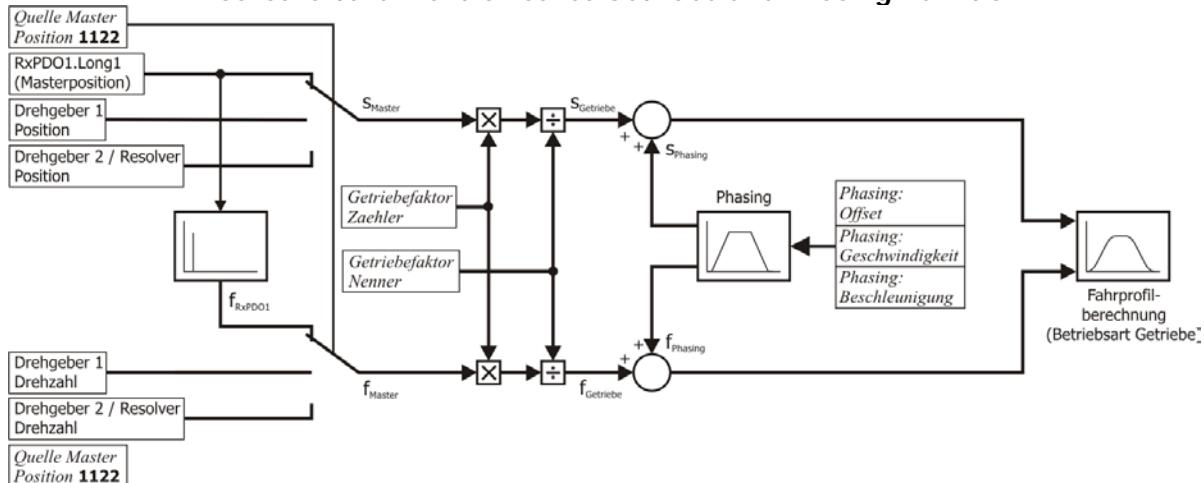
Die Synchronisation zwischen mehreren Antrieben muss mit hohen Aktualisierungs-raten erfolgen, um optimale Ergebnisse zu gewährleisten. Stellen Sie entsprechend beim Sender des TxPDO Objektes einen niedrigen Wert für die Zeit (z.B. *TxPDO1 Time 931*) ein. Wenn Sie die SYNC Funktion des Systembusses nutzen, stellen Sie den Parameter *SYNC-Time 919* auf einen niedrigen Wert.

Beachten Sie, dass die Buslast des Systembusses durch diese Einstellungen ausreichend Reserve für einen ordnungsgemäßen Betrieb bieten muss.



Der Systembus ist in den Anleitungen der Erweiterungsmodule mit Systembus-Schnittstelle beschrieben.

Blockschaltbild Elektronisches Getriebe und Phasing-Funktion



Die Master Position und Geschwindigkeit wird mit dem *Getriebefaktor* multipliziert. Wenn ein Phasing gestartet wird, wird das Phasing Profil zur Master Geschwindigkeit addiert bis der Phasing Offset erreicht ist.

Der *Getriebefaktor* wird über folgende Objekte oder Parameter definiert:

Objekt	Parameter
0x5F10/1 Gear factor Numerator	1123 Gear Factor Numerator
0x5F10/2 Gear factor Denominator	1124 Gear Factor Denominator
0x5F10/3 Gear factor Resync on change	1142 Resync. on Change of Gear-Factor

Das *Phasing* wird über folgende Objekte oder Parameter definiert:

Objekt	Parameter
0x5F11/1 Phasing 1: Offset	1125.1 Phasing: Offset
0x5F12/1 Phasing 2: Offset	1125.2
0x5F13/1 Phasing 3: Offset	1125.3
0x5F14/1 Phasing 4: Offset	1125.4
0x5F11/2 Phasing 1: Speed	1126.1 Phasing: Geschwindigkeit
0x5F12/2 Phasing 2: Speed	1126.2
0x5F13/2 Phasing 3: Speed	1126.3
0x5F14/2 Phasing 4: Speed	1126.4
0x5F11/3 Phasing 1: Acceleration	1127.1 Phasing: Beschleunigung
0x5F12/3 Phasing 2: Acceleration	1127.2
0x5F13/3 Phasing 3: Acceleration	1127.3
0x5F14/3 Phasing 4: Acceleration	1127.4

Starte Elektronisches Getriebe und Zustandsbits

Das elektronische Getriebe wird mit Steuerwort Bit 4 „Starte Elektronisches Getriebe“ gestartet. Der Antrieb beschleunigt entsprechend Objekt [0x6083 Profile acceleration](#). Sobald die Slave Geschwindigkeit in den Master eingekuppelt ist, wird Zustandswort Bit 10 „Ziel erreicht / Getriebe eingekuppelt“ gesetzt. Die Bedingungen für den Zustand „Eingekuppelt“ werden über Objekte [0x5F15 In gear threshold](#) und [0x5F16 In gear time](#) eingestellt.

„Ziel erreicht / Getriebe eingekuppelt“ wird gesetzt, wenn die Funktion des elektronischen Getriebes genutzt wird und der Gleichlauf des elektronischen Getriebes erreicht ist.

Das Setzen von *Halt* auf „1“ unterbricht eine aktuell ausgeführte Bewegung. Die Achse wird mit Rampe [0x6084](#) angehalten. „Ziel erreicht“ wird zum Start der Verzögerung auf „0“ gesetzt und auf „1“ gesetzt wenn die die Geschwindigkeit den Wert 0 erreicht. Der Antrieb bleibt im Zustand „Betrieb – Freigegeben“. Durch Rücksetzen von *Halt* auf „0“ wird die unterbrochene Bewegung fortgesetzt. Das Bit „Ziel erreicht“ wird zum Start der Beschleunigung auf „0“ gesetzt und auf „1“ gesetzt wenn die Bedingungen für „Eingekuppelt“ der Objekte [0x5F15 In gear threshold](#) und [0x5F16 In gear time](#) erreicht sind.

Phasing

Mit der Phasing-Funktion wird die Slaveposition gegenüber der empfangenen Masterposition um den Wert einer Phasing-Position verschoben.

Das Phasing wird in Kapitel 12.4.19 „0x5F11/n...0x5F14/n Phasing 1...4“ beschrieben.

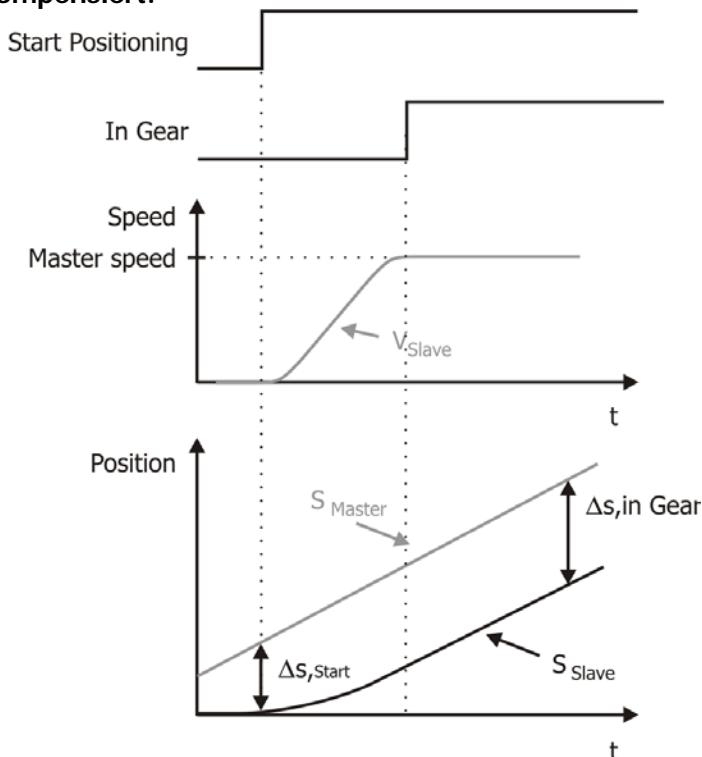
Funktion ohne Direkte Synchronisation

(“Standard Synchronization”)

Der Antrieb beschleunigt auf die Masterdrehzahl mit den im Fahrsatz parametrierten Rampen. Ist die Masterdrehzahl das erste Mal erreicht, wird der Antrieb mit dem Masterantrieb synchronisiert. Der Slave wird an der aktuellen Position eingekuppelt und anschließend winkelsynchron zum Master gefahren. Für eine relative Positionierung ist diese Einkuppelposition die Startposition.

Die Verläufe von Beschleunigung und Verzögerung zur Synchronisation folgen einer S-Kurve.

Die relative Positionsänderung bedingt durch die Beschleunigung wird nicht kompensiert.

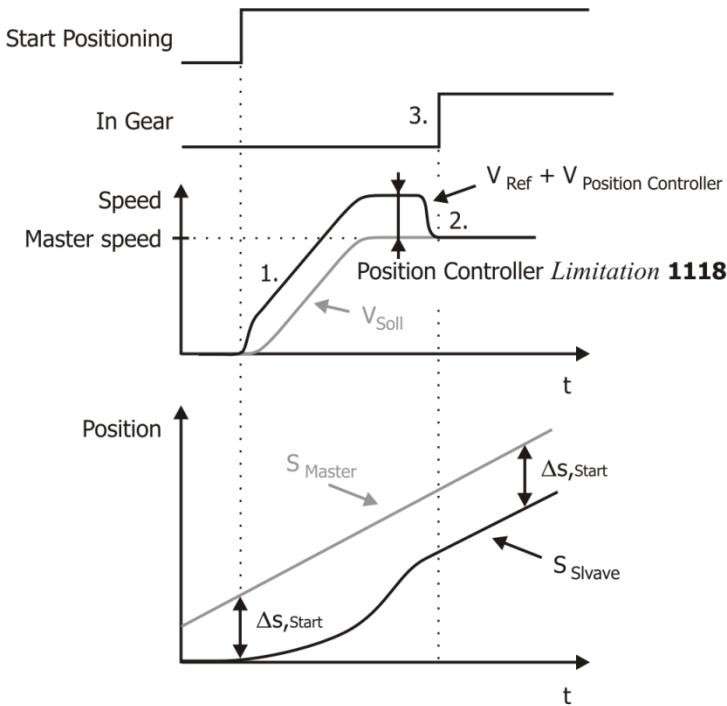


Funktion mit Direkter Synchronisation

Der Antrieb beschleunigt auf die Masterdrehzahl mit den im Fahrsatz parametrierten Rampen. Beim Start des Fahrsatzes wird der Antrieb direkt mit dem Masterantrieb synchronisiert. Die Master-Position wird vom Lageregler direkt verarbeitet.

Die Verläufe von Beschleunigung und Verzögerung zur Synchronisation folgen einer S-Kurve.

Die relative Positionsänderung bedingt durch die Beschleunigung wird durch den Lageregler (Position Controller) kompensiert.



14.4.10.1 Master/Slave Positionskorrektur

HINWEIS

Für die Nutzung dieser Funktion müssen Master-Antrieb und Slave-Antrieb die gleichen mechanischen Eigenschaften (z.B. Getriebeübersetzungen) und das gleiche Bezugssystem verwenden.

Die Master/Slave Positionskorrektur bietet als Teil des elektronischen Getriebes die Möglichkeit, die absolute Position des Slaves mit der absoluten Position des Masters zu synchronisieren.

Diese Funktion ist zum Beispiel in Anwendungen hilfreich, in denen Antriebe häufig unabhängig voneinander arbeiten und für gewisse Tätigkeiten zusammenarbeiten müssen. Zum Beispiel kann das bei Kränen der Fall sein, die bei normalen Lasten unabhängig voneinander operieren und bei schweren Lasten zusammengeschaltet werden müssen. Um das Zusammenschalten zu beschleunigen, kann die Master/Slave Positionskorrektur verwendet werden, um den Slave-Antrieb direkt auf die absolute Position des Master-Antriebs zu synchronisieren.

Zusätzlich kann durch einen Offset ein relativer Bezug in der Zielposition erreicht werden.

Vorbereitung Master-Antrieb

Der Master-Antrieb muss wie folgt parametert werden:

TxPDO2 Identifier 927 = 640 (oder ein anderer nicht benutzter Identifier)

TxPDO2 Function 932 = 1 – controlled by time oder 2 – controlled by SYNC

TxPDO2.Long1 964 = 743 – Act. Position [User Units]

Zusätzlich müssen folgende Parameter entsprechend des elektronischen Getriebes gesetzt sein:

TxPDO1.Long1 954 entsprechend Beschreibung zu Quelle Masterposition 1122

TxPDO1 Identifier 925 = 384 (oder ein anderer nicht benutzter Identifier)

TxPDO1 Function 930 = 1 – controlled by time oder 2 – controlled by SYNC

Vorbereitung Slave-Antrieb

Der Slave-Antrieb muss wie folgt parametert werden:

RxPDO2 Function 926 = 640 (oder der im Master-Antrieb definierte Identifier)

Zusätzlich müssen folgende Parameter entsprechend des elektronischen Getriebes gesetzt sein:

RxPDO1 Function 924 = 384 (oder der im Master definierte Identifier)

Quelle Masterposition 1122 = 11 – RxPDO1.Long



Die Funktion Master/Slave Positionskorrektur erwartet die Zielposition [u] immer in RxPDO2.Long1. Bei Nutzung dieser Funktion darf RxPDO2.Long1 sowie RxPDO2.Word1, RxPDO2.Word2, RxPDO2.Boolean1 und RxPDO2.Boolean2 für keine anderen Zwecke verwendet werden.

Starten der Master/Slave Positionskorrektur im Slave-Antrieb

Zum Starten der Master/Slave Positionskorrektur muss zuerst Bit 4 und anschließend Bit 5 im Steuerwort gesetzt werden. Bit 5 darf erst gesetzt werden, wenn Bit 10 „In Gear“ im Zustandswort angezeigt wird.

Durch das Setzen von Bit 5 im Steuerwort wird der Slave-Antrieb gestartet, um auf die Position des Masters + Offset zu positionieren.

Die Beschleunigung erfolgt mit der in Objekt [0x609A/0](#) OHoming acceleration (oder Parameter *Beschleunigung 1134*). Die verwendete Geschwindigkeit kann über [0x6099/1](#) Homing speeds (oder Parameter *Geschw. Eilgang 1132*) eingestellt werden.

Solange die Master/Slave Positionskorrektur ausgeführt wird, ist Bit 12 im Statuswort deaktiviert. Wurde die Master/Slave Positionskorrektur erfolgreich abgeschlossen wird Bit 12 gesetzt.

Während des Korrekturvorgang ist das Zustandswort Bit 8 „Master/Slave Positionskorrektur“ auf „Low“ gesetzt. Sobald der Korrekturvorgang beendet ist oder abgebrochen wurde, wird das Bit auf „High“ gesetzt. Nach dem ersten Einschalten (oder nach einem Gerät-Reset) ist das „Master/Slave Positionskorrektur“ Bit ebenfalls „Low“.

Da Bit 8 ebenfalls für Phasing verwendet wird, ist immer der zuletzt gestartete Vorgang über das Bit signalisiert.

Offset-Vorgabe

Der Offset für die M/S Synchronisation kann über Objekt [0x5F18/0](#) vorgegeben werden.

Objekt	Parameter
0x5F18/0 M/S Synchronisationsoffset	1284 M/S Synchronisationsoffset



Anwendungs-Einschränkungen

Die Funktion kann in den allermeisten Anwendungen ohne Einschränkungen verwendet werden. Bei Anwendungen mit sehr großen Verfahrwegen muss folgendes geprüft werden:

- Die zu kompensierende Positions differenz darf nicht größer als $2^{15}-1$ Motorumdrehungen sein.
- Die zu kompensierende Positions differenz darf nicht größer als $2^{31}-1$ User units sein.

Abhängig vom verwendeten Referenzsystem kann variieren, welche der beiden Grenzen entscheidend ist. Es ist stets die kleinere der beiden Grenzen einzuhalten.

Bei einem Motor mit einer Motorenndrehzahl von 6000 min^{-1} müsste der Motor circa 5,5 Minuten lang in eine Richtung verfahren werden, um diese Grenze zu verletzen.

14.4.10.2 Sequenz Beispiel

Um den "Electronic Gear: Slave mode" zu starten, muss die korrekte Sequenz von der SPS gesendet werden.

1	Steuerwort = 0x0000 Zustandswort = 0x0050	Spannung sperren Einschalten gesperrt
2	Modes of Operation = -3	(Electronic Gear: Slave mode)
3	Steuerwort = 0x0006 Zustandswort = 0x0031	Stillsetzen Einschaltbereit
4	Steuerwort = 0x0007 Zustandswort = 0x0033	Einschalten Eingeschaltet
5	Steuerwort = 0x000F Zustandswort = 0xnn37	Betrieb freigeben, Sollwert „0“ Betrieb freigegeben
6a	Steuerwort = 0x001F Zustandswort = 0xn327 Zustandswort = 0xn337 Zustandswort = 0xn727 Zustandswort = 0xn737	Starte Elektronisches Getriebe ohne Direkte Synchronisierung Betrieb freigegeben, Slave (noch) nicht eingekuppelt, Phasing nicht beendet. Betrieb freigegeben, Slave (noch) nicht eingekuppelt, Phasing beendet. Betrieb freigegeben und Slave eingekuppelt, Phasing (noch) nicht beendet. Betrieb freigegeben und Slave eingekuppelt, Phasing beendet.
6b	Steuerwort = 0x005F Zustandswort = Siehe 6a	Starte Elektronisches Getriebe mit Direkter Synchronisierung Siehe 6a
7a	Steuerwort = 0x021F Zustandswort = Siehe 6a	Starte Elektronisches Getriebe ohne DS und Phasing Profil 1 Siehe 6a
7b	Steuerwort = 0x121F Zustandswort = Siehe 6a	Starte Elektronisches Getriebe ohne DS und Phasing Profil 2 Siehe 6a
7c	Steuerwort = 0x221F Zustandswort = Siehe 6a	Starte Elektronisches Getriebe ohne DS und Phasing Profil 3 Siehe 6a
7d	Steuerwort = 0x321F Zustandswort = Siehe 6a	Starte Elektronisches Getriebe ohne DS und Phasing Profil 4 Siehe 6a
8a	Steuerwort = 0x025F Zustandswort = Siehe 6a	Starte Elektronisches Getriebe mit DS und Phasing Profil 1 Siehe 6a
8b	Steuerwort = 0x125F Zustandswort = Siehe 6a	Starte Elektronisches Getriebe mit DS und Phasing Profil 2 Siehe 6a
8c	Steuerwort = 0x225F Zustandswort = Siehe 6a	Starte Elektronisches Getriebe mit DS und Phasing Profil 3 Siehe 6a
8b	Steuerwort = 0x325F Zustandswort = Siehe 6a	Starte Elektronisches Getriebe mit DS und Phasing Profil 4 Siehe 6a
9	Steuerwort = 0x001F Zustandswort = 0xnn37 0x1n37	Betrieb freigeben, der Slave-Antrieb synchronisiert auf die Master-Position. Betrieb freigegeben M/S Positionskorrektur abgeschlossen.



WARNUNG

Gefährlicher Zustand durch neuen Modus!

Wird [0x6060 modes of operation](#) im Betrieb geändert (Steuerwort = 0xnnnF), kann im neuen Modus ein gefährlicher Zustand auftreten.

- Vor einem Wechsel von [0x6060 modes of operation](#) das Zustandswort überprüfen (beispielsweise auf Zustand 0xnn33).



Nachdem die Sequenz der ersten vier Steuerwörter korrekt abgearbeitet wurde, ist das ACU betriebsbereit (dunkel markierter Tabellenbereich).

Im Zustand „Betrieb freigegeben“ (0xnnnF) kann der Zustand des Motion Control geändert werden (weiß markierter Tabellenbereich).

Bit 4 „Elektronisches Getriebe starten“ muss während der Bewegung aktiv sein. Wenn Bit 4 auf „0“ zurückgesetzt wird, wird die Bewegung unterbrochen.

Solange 0x0007 aktiv ist, kann auch der „Modes of Operation“ ohne Gefahr geändert werden. Nachdem [0x6060 modes of operation](#) auf einen anderen Wert gesetzt wurde kann der Betrieb mit einer entsprechenden Sequenz gestartet werden.



Bit 5 „Positionskorrektur starten“ des Steuerwortes darf nur aktiviert werden, wenn der Slave eingekuppelt ist (Zustandswort Bit 10).

Bit 5 „Positionskorrektur starten“ des Steuerwortes sollte für optimale Ergebnisse verwendet werden, wenn der Master-Antrieb sich nicht bewegt.

Wenn Bit 5 des Steuerwortes auf „0“ zurückgesetzt wird, wird die Bewegung unterbrochen.

15 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

15.1 Istwerte

Nr.	Beschreibung	Einheit	Anzeigebereich	Kapitel
Istwerte des Frequenzumrichters				
228	Sollfrequenz intern	Hz	-1000,00 ... 1000,00	14.3.3
249	aktiver Datensatz	-	1 ... 4	14
260	Aktueller Fehler	-	0 ... 0xFFFF	12.5.2 16.4
270	Warnungen	-	0 ... 0xFFFF	16.2
274	Warnungen Applikation	-	0 ... 0xFFFF	16.3
282	Sollfrequenz Bus	Hz	-1000,00 ... 1000,00	14.3.3
283	Sollfrequenz Rampe	Hz	-1000,00 ... 1000,00	14.3.3
1290	Node-State (NMT)	-	0 ... 127	11.7
1291	CAN-State (physical layer)	-	0 ... 4	6
1453	OS SyncSource Act	-	Auswahl	11.10
Istwerte des Frequenzumrichters				
1108	Lageistwert	u	--2147483647 ... 2147483647	12.5.14
1109	Aktueller Schleppfehler	u	--2147483647 ... 2147483647	12.5.41



Die Parameter *aktueller Fehler* **260**, *Warnungen* **270** und *Warnungen Applikation* **274** sind nur über die Objekte 0x2nnn Manufacturer objects zugänglich. Sie sind nicht über die Bediensoftware VPlus oder die Bedieneinheit KP500 ansprechbar.

15.2 Parameter

Nr.	Beschreibung	Einheit	Einstellbereich	Werkseinst.	Kapitel
CAN Bus					
276	CAN Interface	-	Auswahl	1 - CM-CAN	9
385	CAN Baudrate	-	Auswahl	6 - 250 kBit/s	7
387	CAN Knoten-Nummer	-	-1 ... 127	-1	8
388	Bus Störverhalten	-	Auswahl	1 - Störung	10, 12.5.1
Motorbemessungswerte					
 373	Polpaarzahl	-	1 ... 24	2	12.5
Bussteuerung					
 392	Übergang 5	-	Auswahl	2 - Rampe	14.3.2
 412	Local/Remote	-	Auswahl	44 - St. Kont.+KP, Drehr. Kont.+KP	14
Datensatzumschaltung					
414	Datensatzanwahl	-	0 ... 4	0	14
Frequenzrampen					
 420	Beschleunigung (Rechtslauf)	Hz/s	0,00 ... 9999,99	5,00	12.5.9
 421	Verzögerung (Rechtslauf)	Hz/s	0,01 ... 9999,99	5,00	12.5.10, 12.5.11

Nr.	Beschreibung	Einheit	Einstellbereich	Werkseinst.	Kapitel
422	Beschleunigung Linkslauf	Hz/s	-0,01 ... 9999,99	-0,01	12.5.9
423	Verzögerung Linkslauf	Hz/s	-0,01 ... 9999,99	-0,01	12.5.10, 12.5.11
424	Nothalt Rechtlauf	Hz/s	0,01 ... 9999,99	5,00	12.5.11, 14.3.1
425	Nothalt Linkslauf	Hz/s	0,01 ... 9999,99	5,00	12.5.11, 14.3.1
Frequenzrampen					
434	Rampensollwert	-	Auswahl	3 - interner + Liniensollwert	14.3.3
Digitalausgänge					
549	max. Regelabweichung	%	0,01 ... 20,00	5,00	14.1, 14.2
Auslaufverhalten					
637	Abschaltschwelle Stopfkt.	%	0,0 ... 100,0	1,0	14.3.1, 14.3.2
638	Haltezeit Stopfunktion	s	0,0 ... 200,0	1,0	14.3.1, 14.3.2
Elektronisches Getriebe					
1122	Quelle Master Position	-	Auswahl	0-Aus	14.4.10
Systembus					
1180	Synchronization	-	Auswahl	0-Aus	14.4.10
Master/Slave Positionskorrektur					
1284	Master/Slave Synchronization	-	Auswahl	0 u	14.4.10.1
Motion Control Interface					
1285	Q. Sollgeschwindigkeit pv [u/s]	-	Auswahl	816 – 0x60FF	13.6
1292	Q. Modes of Operation	-	Auswahl	801 – 0x6060	13.6
1293	Q. Zielposition	-	Auswahl	802 – 0x607A	13.6
1294	Q. Positioniergeschwindigkeit	-	Auswahl	803 – 0x6081	13.6
1295	Q. Beschleunigung	-	Auswahl	804 – 0x6083	13.6
1296	Q. Verzögerung	-	Auswahl	805 – 0x6084	13.6
1297	Q. Sollgeschwindigkeit vl [rpm]	-	Auswahl	806 – 0x6042	13.6
1299	Q. Special Function Generator	-	Auswahl	9-Null	13.6
CANopen Mux/Demux					
1420	CANopen Mux Eingang Index (schreiben)¹⁾	-	EEPROM: 0 ... 16 RAM: 17 ... 33	1	12.4.5
1421	CANopen Mux Eingang Index (lesen)¹⁾	-	EEPROM: 0 ... 16 RAM: 17 ... 33	1	12.4.5
1422	CANopen Mux Eingänge	-	Auswahl	7 - Aus	12.4.5
1423	CANopen Percentage Actual Value Source (Prozentz- wertquelle)	-	Auswahl	52 - Analogeingang MF11A	12.4.8
1451	CANopen OS SyncTime	-	700...900 us	800 us	9.10
1452	OS SyncSource	-	Auswahl	1-CANopen	11.10
Motion Control Override					
1454	Override Modes of Operation	-	Auswahl	0	13.7
1455	Override Target Position	-		-1 u	13.7
1456	Override Profile Velocity	-		-1 u/s	13.7
1457	Override Profile Acceleration	-		-1 u/s ²	13.7
1458	Override Profile Deceleration	-		-1 u/s ²	13.7
1459	Override Target velocity vl [rpm]	-		-1 rpm	13.7
1460	Override Target velocity pv [u/s]	-		-1 u/s	13.7

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



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



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

Weitere Parameter sind in der Betriebsanleitung und dem Anwendungshandbuch „Positionierung“ beschrieben.

16 Anhang

Im Anhang sind verschiedene Übersichten und Hilfen für die Verwendung der Kommunikationsschnittstelle dargestellt

16.1 Steuerwort/Zustandswort Übersicht

16.1.1 Steuerwort (Control Word) Übersicht (ohne Sync Modes)

Die Tabellen auf dieser Seite geben einen Überblick über die Funktionen der **Steuerwort** Bits.

Bit	Standard (Keine Positionierung)	Positionierung ohne MCI	MCI: Velocity Mode	MCI: Profile Velocity Mode	MCI: Profile Position Mode
0	Switch On	Switch On	Switch On	Switch On	Switch On
1	Enable Voltage	Enable Voltage	Enable Voltage	Enable Voltage	Enable Voltage
2	Quick Stop (Nullaktiv)	Quick Stop (Nullaktiv)	Quick Stop (Nullaktiv)	Quick Stop (Nullaktiv)	Quick Stop (Nullaktiv)
3	Enable Operation	Enable Operation	Enable Operation	Enable Operation	Enable Operation
4			Rfg enable		New setpoint
5			Rfg unlock		Change set immediately
6			Rfg use ref		Abs/rel
7	Fault reset	Fault reset	Fault reset	Fault reset	Fault reset
8	Halt	Halt	Halt	Halt	Halt
9					Change on setpoint
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Bit	MCI: Interpol. Position Mode	MCI: Homing Mode	MCI: Table travel record Mode	MCI: Move away from Limit Sw.	MCI: Electronic Gear: Slave
0	Switch On	Switch On	Switch On	Switch On	Switch On
1	Enable Voltage	Enable Voltage	Enable Voltage	Enable Voltage	Enable Voltage
2	Quick Stop (Nullaktiv)	Quick Stop (Nullaktiv)	Quick Stop (Nullaktiv)	Quick Stop (Nullaktiv)	Quick Stop (Nullaktiv)
3	Enable Operation	Enable Operation	Enable Operation	Enable Operation	Enable Operation
4	Enable ip-mode	Homing operat.start	Sequence mode	Move away from LS	Start Gearing
5					
6			Resume		Direct Sync
7	Fault reset	Fault reset	Fault reset	Fault reset	Fault reset
8	Halt	Halt	Halt	Halt	Halt
9			Start motion block		Start Phasing
10					
11			Motion Block Select 0		
12			Motion Block Select 1		Phasing Profile Sel. 1
13			Motion Block Select 2		Phasing Profile Sel. 2
14			Motion Block Select 3		
15			Motion Block Select 4		

16.1.2 Zustandswort (Status Word) Überblick (ohne Sync Modes)

Die Tabellen auf dieser Seite geben einen Überblick über die Funktionen der **Zustandswort** Bits.

Bit	<i>Standard (Keine Positionierung)</i>	<i>Positionierung ohne MCI</i>	<i>MCI: Velocity Mode</i>	<i>MCI: Profile Velocity Mode</i>	<i>MCI: Profile Position Mode</i>
0	Ready to Switch On	Ready to Switch On	Ready to Switch On	Ready to Switch On	Ready to Switch On
1	Switched On	Switched On	Switched On	Switched On	Switched On
2	Operation enabled	Operation enabled	Operation enabled	Operation enabled	Operation enabled
3	Fault	Fault	Fault	Fault	Fault
4	Voltage enabled	Voltage enabled	Voltage enabled	Voltage enabled	Voltage enabled
5	Quick Stop	Quick Stop	Quick Stop	Quick Stop	Quick Stop
6	Switch On Disabled	Switch On Disabled	Switch On Disabled	Switch On Disabled	Switch On Disabled
7	Warning	Warning	Warning	Warning	Warning
8		Homing done			
9	Remote	Remote	Remote	Remote	Remote
10	Target reached	Target reached	Target reached	Target reached	Target reached
11	Internal limit active	Internal limit active	Internal limit active	Internal limit active	Internal limit active
12				Speed	Set-point acknowl.
13				Max slippage error	Following error
14		Target Pos. reached			
15	Warning 2	Warning 2	Warning 2	Warning 2	Warning 2

Bit	<i>MCI: Interpol. Position Mode</i>	<i>MCI: Homing Mode</i>	<i>MCI: Table travel record Mode</i>	<i>MCI: Move away from Limit Sw.</i>	<i>MCI: Electronic Gear: Slave</i>
0	Ready to Switch On	Ready to Switch On	Ready to Switch On	Ready to Switch On	Ready to Switch On
1	Switched On	Switched On	Switched On	Switched On	Switched On
2	Operation enabled	Operation enabled	Operation enabled	Operation enabled	Operation enabled
3	Fault	Fault	Fault	Fault	Fault
4	Voltage enabled	Voltage enabled	Voltage enabled	Voltage enabled	Voltage enabled
5	Quick Stop	Quick Stop	Quick Stop	Quick Stop	Quick Stop
6	Switch On Disabled	Switch On Disabled	Switch On Disabled	Switch On Disabled	Switch On Disabled
7	Warning	Warning	Warning	Warning	Warning
8			Motion Block in Progress		Phasing Done
9	Remote	Remote	Remote	Remote	Remote
10	Target reached	Target reached	Target reached	Target reached	Target reached
11	Internal limit active	Internal limit active	Internal limit active	Internal limit active	Internal limit active
12	IP-mode active	Homing attained	In gear		
13		Homing error	Following error		Following error
14					
15	Warning 2	Warning 2	Warning 2	Warning 2	Warning 2

16.1.3 Steuerwort (Control Word) Übersicht für Sync Modes

Die Tabellen auf dieser Seite geben einen Überblick über die Funktionen der **Steuerwort** Bits.

Bit	<i>MCI: Sync Position Mode</i>	<i>MCI: Sync Velocity Mode</i>
0	Switch On	Switch On
1	Enable Voltage	Enable Voltage
2	Quick Stop (Nullaktiv)	Quick Stop (Nullaktiv)
3	Enable Operation	Enable Operation
4		
5		
6		
7	Fault reset	Fault reset
8	Halt	Halt
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

16.1.4 Zustandswort (Status Word) Überblick für Sync Modes

Die Tabellen auf dieser Seite geben einen Überblick über die Funktionen der **Zustandswort** Bits.

Bit	<i>MCI: Sync Position Mode</i>	<i>MCI: Sync Velocity Mode</i>
0	Ready to Switch On	Ready to Switch On
1	Switched On	Switched On
2	Operation enabled	Operation enabled
3	Fault	Fault
4	Voltage enabled	Voltage enabled
5	Quick Stop	Quick Stop
6	Switch On Disabled	Switch On Disabled
7	Warning	Warning
8		
9	Remote	Remote
10		
11		
12	Target Position ignored	Target velocity ignored
13	Following error	
14		
15	Warning 2	Warning 2

16.2 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**. Der Parameter **Warnungen 270** ist für das Auslesen über eine SPS vorgesehen, der Parameter **Warnungen 269** gibt die Informationen mit einer Kurzbeschreibung im VPlus und dem Keypad KP500 wieder.

Warnmeldungen		
Bit-Nr.	Warncode	Beschreibung
0	0x0001	Warnung Ixt
1	0x0002	Warnung Kurzzeit-Ixt
2	0x0004	Warnung Langzeit-Ixt
3	0x0008	Warnung Kühlkörpertemperatur Tk
4	0x0010	Warnung Innenraumtemperatur Ti
5	0x0020	Warnung Limit
6	0x0040	Warnung Init
7	0x0080	Warnung Motortemperatur
8	0x0100	Warnung Netzphasenausfall
9	0x0200	Warnung Motorschutzschalter
10	0x0400	Warnung Fmax
11	0x0800	Warnung Analogeingang MFI1A
12	0x1000	Warnung Analogeingang A2
13	0x2000	Warnung Systembus
14	0x4000	Warnung Udc
15	0x8000	Warnung <i>Warnstatus Applikation 367</i>



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

16.3 Warnmeldungen Applikation

Die „Warnmeldung Applikation“ ist eine zusätzliche Information zum Warnbit. Die Applikationswarnmeldungen erfolgen bitcodiert gemäß folgendem Schema über den Parameter *Warnungen Applikation 274*. Parameter *Warnungen Applikation 273* zeigt die Warnungen als Klartext im Bedienfeld und der PC Bediensoftware VPlus.

Verwenden Sie Parameter *Warnungen Applikation 274* um die Warnmeldungen über Profibus auszulesen.

Warnmeldungen			
Bit-Nr.	Warncode	Beschreibung	
0	0x0001	BELT	- Keilriemen
1	0x0002	SW-LIM CW	- SW Endschalter Rechts
2	0x0004	SW-LIM CCW	- SW Endschalter Links
3	0x0008	HW-LIM CW	- HW Endschalter Rechts
4	0x0010	HW-LIM CCW	- HW Endschalter Links
5	0x0020	CONT	- Schleppfehler
6	0x0040	ENC	- Warnung Absolutwertgeber
7	0x0080	User 1	- Benutzer Warnung 1
8	0x0100	User 2	- Benutzer Warnung 2
9	0x0200	(reserviert)	
10	0x0400	(reserviert)	
11	0x0800	(reserviert)	
12	0x1000	(reserviert)	
13	0x2000	(reserviert)	
14	0x4000	(reserviert)	
15	0x8000	(reserviert)	



Die Warnungen sind in der Betriebsanleitung bzw. im Anwendungshandbuch „Positionierung“ detailliert beschrieben.

Die Warnung Bit 6 „Absolutwertgeber“ kann über Parameter **1274** in VPlus oder **1273** über Feldbus ausgelesen werden. Die Absolutwertgeber Warnungen im Einzelnen sind im Erweiterungsmodulhandbuch EM-ABS-01 beschrieben.

16.4 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
Motion Control Interface	F04	Regelabweichung Lageregler
	F14	42 Pos. SW-Endschalter 43 Neg. SW-Endschalter 44 Pos. SW-Endsch. < Neg. SW-Endsch. 45 Pos. u. Neg. HW-Endschalter gleichzeitig 46 Endschalter falsch angeschlossen 47 Pos. HW-Endschalter 48 Neg. HW-Endschalter 51 Pos. Drehrichtung gesperrt 52 Neg. Drehrichtung gesperrt 53 Systembus-Synchronisation nicht aktiviert 60 Pos. HW-Endsch.: unzulaessige Signalquelle 61 Pos. HW-Endsch.: Eingang deaktiviert von PWM-/FF-Eingang 62 Pos. HW-Endsch.: Eingang deaktiviert von Indexregler 63 Pos. HW-Endsch.: falsche Betriebsart fuer MFI1 64 Pos. HW-Endsch.: Eingang deaktiviert von Drehgeber 1 65 Pos. HW-Endsch.: Eingang deaktiviert von Drehgeber 2 66 Pos. HW-Endsch.: falsche Betriebsart fuer EM-S1IOD 70 Neg. HW-Endsch.: unzulaessige Signalquelle 71 Neg. HW-Endsch.: Eingang deaktiviert von PWM-/FF-Eingang 72 Neg. HW-Endsch.: Eingang deaktiviert von Indexregler 73 Neg. HW-Endsch.: falsche Betriebsart fuer MFI1 74 Neg. HW-Endsch.: Eingang deaktiviert von Drehgeber 1 75 Neg. HW-Endsch.: Eingang deaktiviert von Drehgeber 2 76 Neg. HW-Endsch.: falsche Betriebsart fuer EM-S1IOD
	F15	xx Benutzerdefinierter Fehler in Fahrsatz xx ($1 \leq xx \leq 32$) 70 Keine Referenzfahrt 71 Ref.-Fahrt: Keine DG-Erfassung mit Nullimpuls 72 Beide Drehrichtungen gesperrt 73 kein Touch Probe Signal 74 M/S Positionskorrektur: Masterpositionsquelle nicht eingestellt
CANopen	F20	21 CAN Bus-OFF 22 CAN Guarding 23 Error state 24 SYNC error (SYNC timing) 25 CAN Error-State 26 RxPDO1 length error 27 RxPDO2 length error 28 RxPDO3 length error 2A RxPDO1 Timeout 2B RxPDO2 Timeout 2C RxPDO3 Timeout F23 nn CAN Heartbeat, nn = Node-ID ausgefallener Knoten (hex)
		(Anzahl der empfangenen Bytes unterschiedlich zum Mapping)
		(Das RxPDO wurde nicht innerhalb der vorgesehenen Zeit empfangen. Überprüfen Sie Objekt 0x140n/5 Event time.)

Der aktuelle Fehler kann über Parameter **Aktueller Fehler 260** sowie über Bytes 7 und 6 der Emergency Message oder Objekt 0x1014 ausgelesen werden.

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

Neben den genannten Fehlermeldungen gibt es weitere Fehlermeldungen, die in der Betriebsanleitung aufgeführt sind. Die Fehler des Motion Control Interface (F14xx, F15xx) sind in dem Anwendungshandbuch „Positionierung“ detailliert beschrieben.

16.5 Umrechnungen

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

Frequenz [Hz] in	Geschwindigkeit [1/min]	Siehe Kapitel 16.5.2
	Geschwindigkeit in user units [u/s]	Siehe Kapitel 16.5.4
Drehzahl [1/min] in	Frequenz [Hz]	Siehe Kapitel 16.5.1
	Geschwindigkeit in user units [u/s]	Siehe Kapitel 16.5.6
Geschwindigkeit in user units [u/s] in	Geschwindigkeit [1/min]	Siehe Kapitel 16.5.5
	Frequenz [Hz]	Siehe Kapitel 16.5.3

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

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

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

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

16.5.3 Geschwindigkeit in user units [u/s] in Frequenz [Hz]

$$f \text{ [Hz]} = v \left[\frac{\text{u}}{\text{s}} \right] \times \frac{\text{Polpaarzahl (P. 373)}}{\text{Vorschubkonstante (P. 1115)}} \times \frac{\text{Getriebe: Motorumdrehungen (P. 1117)}}{\text{Getriebe: Wellenumdrehungen (P. 1116)}}$$

16.5.4 Frequenz [Hz] in Geschwindigkeit in user units [u/s]

$$v \left[\frac{\text{u}}{\text{s}} \right] = f \text{ [Hz]} \times \frac{\text{Vorschubkonstante (P. 1115)}}{\text{Polpaarzahl (P. 373)}} \times \frac{\text{Getriebe: Wellenumdrehungen (P. 1116)}}{\text{Getriebe: Motorumdrehungen (P. 1117)}}$$

16.5.5 Geschwindigkeit in user units [u/s] in Drehzahl [1/min]

$$n \text{ [min}^{-1}] = v \left[\frac{\text{u}}{\text{s}} \right] \times \frac{60}{\text{Vorschubkonstante (P. 1115)}} \times \frac{\text{Getriebe: Motorumdrehungen (P. 1117)}}{\text{Getriebe: Wellenumdrehungen (P. 1116)}}$$

16.5.6 Geschwindigkeit [1/min] in Geschwindigkeit in user units [u/s]

$$v \left[\frac{\text{u}}{\text{s}} \right] = n \text{ [min}^{-1}] \times \frac{\text{Vorschubkonstante (P. 1115)}}{60} \times \frac{\text{Getriebe: Wellenumdrehungen (P. 1116)}}{\text{Getriebe: Motorumdrehungen (P. 1117)}}$$

16.6 Objektunterstützung in den Software-Versionen und EDS-Dateien

Die Unterstützung von CANopen wurde in verschiedenen Schritten in der Firmware erweitert. Die folgende Tabelle listet auf, ab welchem Software-Stand die jeweiligen Objekte unterstützt werden und die Angabe der dazugehörigen EDS-Datei. Objekte, die zugefügt wurden oder bei denen Änderungen durchgeführt wurden, sind hellblau markiert.



Lange Objektnamen sind in der Tabelle sinnvoll abgekürzt, um die Übersicht zu erhalten.



Die EDS-Dateien **BVACU52** und **BVACU52m** sind grundsätzlich identisch.
In den meisten Fällen kann die EDS Datei BVACU52.eds verwendet werden.
BVACU52.eds meldet den Gerätetyp "Frequenzumrichter" (Objekt 0x1000),
BVACU52m.eds meldet den Gerätetyp "Servo" (Objekt 0x1000).
Da im Einzelfall "Servo" oder "Frequenzumrichter" über die EDS-Datei an die Steuerung
gemeldet werden muss, stehen beide Versionen zur Verfügung.
Beide Versionen unterstützen die gleichen Objekte.

Firmware	5.1.2+	5.1.5+	5.2.0+	5.3.0+	5.4.0+
EDS	BV_ACU.eds	BV_ACU2.eds	BVACU52.eds BVACU52m.eds	BVACU53.eds	BVACU54.eds
0x1000 Device Type	x	x	x	x	x
0x1001 Error register	x	x	x	x	x
0x1005 COB-ID SYNC Object	x	x	x	x	x
0x1006 Comm. Cycle Period	x	x	x	x	x
0x1007 Syn. Window length	x	x	x	x	x
0x1008 Manuf. Device name	x	x	x	x	x
0x1009 Manuf. Hardw. Vers.	x	x	x	x	x
0x100A Manuf. Softw. Vers.	x	x	x	x	x
0x100C Guard Time	x	x	x	x	x
0x100D Life time factor	x	x	x	x	x
0x1010 Store parameters	x	x	x	x	x
0x1011 Restore parameters	x	x	x	x	x
0x1014 COB-ID emerg. object	x	x	x	x	x
0x1016 Consumer heartb. time	x	x	x	x	x
0x1017 Producer heartb. time	x	x	x	x	x
0x1018 Identity object	x	x	x	x	x
0x1029 Error behavior	x	x	x	x	x
0x1200 Server SDO param.	x	x	x	x	x
0x1400 RxPDO1 comm. param.	x	x 1)	x 1)	x 1)	x 1)
0x1401 RxPDO2 comm. param.	x	x 1)	x 1)	x 1)	x 1)
0x1402 RxPDO3 comm. param.	x	x 1)	x 1)	x 1)	x 1)
0x1600 RxPDO1 map. param.	x	x	x	x	x
0x1601 RxPDO2 map. param.	x	x	x	x	x
0x1602 RxPDO3 map. param.	x	x	x	x	x
0x1800 TxPDO1 comm. param.	x	x	x	x	x
0x1801 TxPDO2 comm. param.	x	x	x	x	x
0x1802 TxPDO3 comm. param.	x	x	x	x	x
0x1A00 TxPDO1 map. param.	x	x	x	x	x
0x1A01 TxPDO2 map. param.	x	x	x	x	x
0x1A02 TxPDO3 map. param.	x	x	x	x	x

1) Objekte 0x1400, 0x1401 und 0x1402 unterstützen seit Firmware 5.1.5 Subindizes 3,4 und 5 wie in dieser Anleitung beschrieben. In vorherigen Firmware-Versionen wurden die beschriebenen Funktionen wie Auslösung eines Fehlers bei Überschreitung der eingestellten „Event time“ nicht unterstützt.

Firmware	5.1.2+	5.1.5+	5.2.0+	5.3.0+	5.4.0+
EDS	BV_ACU .eds	BV_ACU2 .eds	BVACU52.eds BVACU52m.eds	BVACU53. eds	BVACU54. eds
0x2nnn ACU parameter access	x	x	x	x	x
0x3000 Sync Jitter	x	x	x	x	x
0x3001 Digital In actual values	x	x	x	x	x
0x3002 Digital Out act. values	x	x	x	x	x
0x3003 Digital Out set values	x	x	x	x	x
0x3004 Boolean Mux	x	x	x	x	x
0x3005 Boolean DeMux	x	x	x	x	x
0x3006 Percentage Set value	x	x	x	x	x
0x3007 Percentage Act. value 1	x	x	x	x	x
0x3008 Percentage Act. value 2			x	x	x
0x3011 Act. Value Word 1			x	x	x
0x3012 Act. Value Word 2			x	x	x
0x3021 Act. Value Long 1			x	x	x
0x3022 Act. Value Long 2			x	x	x
0x3111 Ref. Value Word 1			x	x	x
0x3112 Ref. Value Word 2			x	x	x
0x3121 Ref. Value Long 1			x	x	x
0x3122 Ref. Value Long 2			x	x	x
0x5F10 Gear Factor				x	x
0x5F11 Phasing 1				x	x
0x5F12 Phasing 2				x	x
0x5F13 Phasing 3				x	x
0x5F14 Phasing 4				x	x
0x5F15 In Gear Threshold				x	x
0x5F16 In Gear Time				x	x
0x5F17 Position Controller				x	x
0x5F18 M/S Synchronization Offset					x
0x5FF0 Active motion block	x	x	x	x	x
0x5FF1 Motion block to resume	x	x	x	x	x

Firmware	5.1.2+	5.1.5+	5.2.0+	5.3.0+	5.4.0+
EDS	BV_ACU .eds	BV_ACU2 .eds	BVACU52.eds BVACU52m.eds	BVACU53. eds	BVACU54. eds
0x6007 Abort connect. option c.	x	x	x	x	x
0x603F Error code	x	x	x	x	x
0x6040 Controlword	x	x	x	x	x
0x6041 Statusword	x	x	x	x	x
0x6042 Target velocity	x	x	x	x	x
0x6043 Target velocity demand	x	x	x	x	x
0x6044 Control effort	x	x	x	x	x
0x6046 Velocity min max	x	x	x	x	x
0x6048 Velocity acceleration	x	x	x	x	x
0x6049 Velocity deceleration	x	x	x	x	x
0x604A Velocity quick stop	x	x	x	x	x
0x6060 Modes of Operation	x	x	x	x	x
0x6061 Modes of Op. display	x	x	x	x	x
0x6064 Position actual value	x	x	x	x	x
0x6065 Following error window	x	x	x	x	x
0x6066 Following error timeout	x	x	x	x	x
0x6067 Position Window	x	x	x	x	x
0x6068 Position Window time	x	x	x	x	x
0x606C Velocity act. value			x 2)	x 2)	x 2)
0x606D Velocity window			x 2)	x 2)	x 2)
0x606E Velocity window time			x 2)	x 2)	x 2)
0x606F Velocity Threshold			x 2)	x 2)	x 2)
0x6070 Velocity Threshold time			x 2)	x 2)	x 2)
0x6071 Target Torque	x	x	x	x	x
0x6077 Torque Actual value	x	x	x	x	x
0x6078 Current Actual value	x	x	x	x	x
0x6079 DC link circuit voltage	x	x	x	x	x
0x607A Target Position	x	x	x	x	x
0x607C Home Offset	x	x	x	x	x
0x6081 Profile Velocity	x	x	x	x	x
0x6083 Profile Acceleration	x	x	x	x	x
0x6084 Profile Deceleration	x	x	x	x	x
0x6085 Quick Stop deceleration	x	x	x	x	x
0x6086 Motion Profile type	x	x	x	x	x
0x6091 Gear ratio	x	x	x	x	x
0x6092 Feed constant	x	x	x	x	x
0x6098 Homing method	x	x	x	x	x
0x6099 Homing speeds	x	x	x	x	x
0x609A Homing acceleration	x	x	x	x	x
0x60C1 Interpol. Data record	x	x	x	x	x
0x60F4 Following err. Act. Val.	x	x	x	x	x
0x60F8 Max. Slippage			x 2)	x 2)	x 2)
0x60FF Target Velocity			x 2)	x 2)	x 2)

2) Profile Velocity Mode und die korrespondierenden Objekte wurden in Version 5.2.0 eingefügt.

17 Schnittstelle der Positioniersteuerung für einen Profibusanschluss

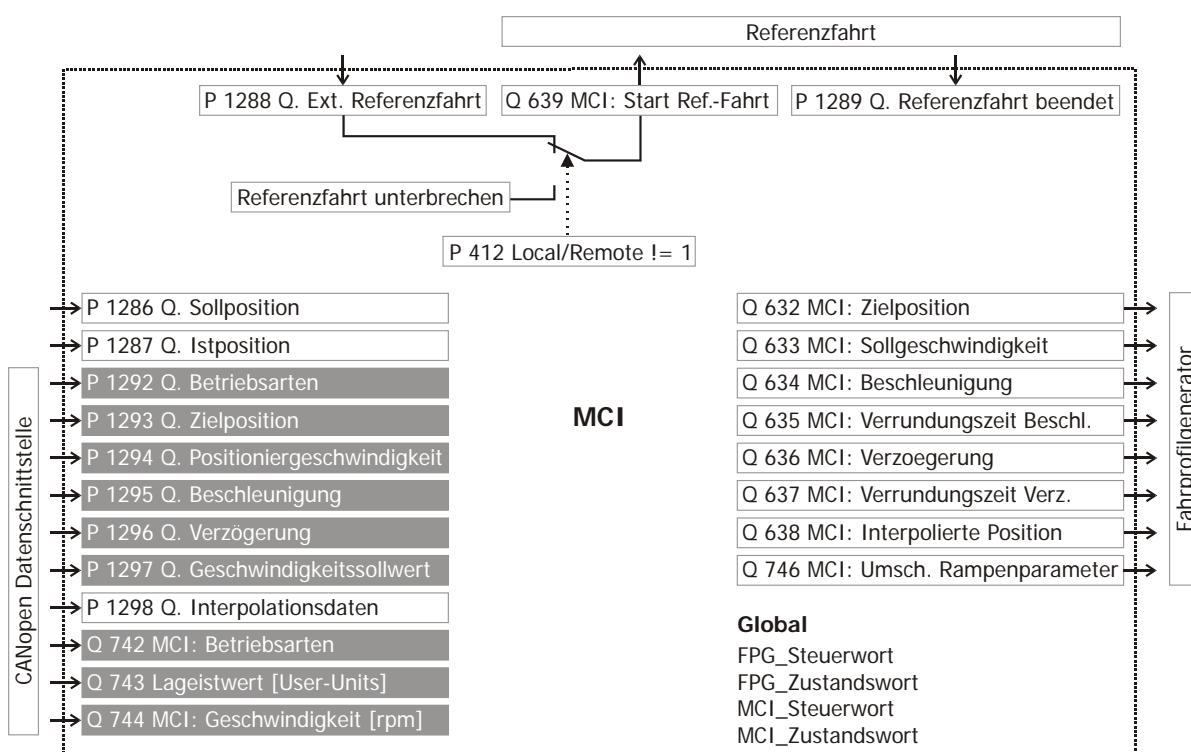
Die Positioniersteuerung verfügt über eine Schnittstelle für Bussysteme. In der Werkseinstellung ist die Schnittstelle der Positioniersteuerung („Motion Control Interface“ - MCI) mit dem CANopen®-System verbunden. Diese Verbindung kann auf das Profibus-System umgestellt werden.

Der Parameter **Local/Remote 412** muss auf „1 – Steuerung über Statemachine“ eingestellt sein. Die Positionierfunktionen sind in den Konfigurationen x40 verfügbar (Parameter **Konfiguration 30 = x40**).

Diese Einstellung ist erforderlich, um den Frequenzumrichter und die Positionierfunktionen über das Steuerwort (controlword) des PZD1-OUT und das Zustandswort (statusword) des PZD1-IN zu steuern. Die Funktionen und Bedeutungen der Bits sind identisch zu der Beschreibung von CANopen®.



Mit Profibus kann die Betriebsart „Interpolierte Positionen“ nicht genutzt werden.
In den Konfigurationen mit Positioniersteuerung haben die Profibus-Objekte PZD2-OUT (Sollgeschwindigkeit) und PZD2-IN (Istgeschwindigkeit) keine Funktion.



MCI: Motion Control Interface (Schnittstelle der Positioniersteuerung),
 FPG: Fahrprofilgenerator,
 P: Parameter,
 Q: Quelle,
 rpm: Revolution per minute (Umdrehungen pro Minute)

Nur die grau markierten Objekte sind für die Positioniersteuerung mit Profibus erforderlich.

Die Eingangsparameter **P xxxx** müssen mit Profibus-Ausgangsquellen (OUT) verbunden werden. Auf diese Eingangsparameter kann in der Parametereinstellung **Bedienebene 28 = 3** direkt zugegriffen werden.

Die Ausgangsquellen **Q xxx** müssen mit Profibus-Eingangsparametern (PZD-IN-Objekte) verbunden werden.

Index

A

- Allgemeines zur Dokumentation 8
- Anschluss 26
- Anwendungsobjekte 30
- Applikations-Warnungen 244
- Aufstellung 17
- Außerbetriebnahme 19

B

- Baudrate 27
- Beschleunigung
 - Phasing 102
- Bestimmungsgemäße Verwendung 12
- Boot-Up 40
- Busabschluss 26

C

- CAN Knotennummer 27
- CAN Störverhalten 29
- CANopen Interface 28
- Communication objects 45
- Control Word
 - Übersicht Sync Modes 242
 - Übersicht 240
- Controlword 116

D

- Demontage
 - Kommunikationsmodul 25
- Device profile objects 50, 112

E

- Elektrischer Anschluss 17

F

- Fehlercodes 33
- Fehlermeldungen 245
- Fehlermeldungen quittieren 44
- Fliegende Referenzfahrt 165

G

- Gear ratio 146
- Geräteprofil-Objekte 50, 112
- Geschwindigkeit
 - Phasing 102

- Getriebefaktor 146

- Gewährleistung und Haftung 9

- Guarding 41

H

- Heartbeat 42

- Herstellerobjekte 48, 75

- Hexadezimale Schreibweise 21

- Homing
 - Method 149
 - Offset 140
 - Speed 151

I

- Index Parameter 83

- Lesen 84

- Schreiben 84

K

- Knotennummer 27

- Kommunikationsobjekte 30, 45, 55

- Konfiguration(en) 22

L

- Lageabweichung 108

- Lageregler 165

- Lagerung 17

- Local/Remote 169

M

- Manufacturer objects 48, 75

- Mapping
 - RxPDO 68
 - RxPDO Kommunikation 66
 - TxPDO 73
 - TxPDO Kommunikation 70

- Master/Slave Positionskorrektur 233

- Modes of operation 126

- Montage
 - Kommunikationsmodul 24

- Motion Control Interface (MCI) 158

- Objekt- und Parameterbeziehungen 159

- Motion Control Interface (MCI) 22

N

- NMT 39, 40

O

- OS Synchronisation 42

P

- Parameterzugriff
 - Beispiele Lesen 78

- Beispiele Lesen Segmented Transfer (> 4

- Bytes) 81

- Beispiele Schreiben Segmented Transfer (>

- 4 Bytes) 79

- Index-Parameter Lesen 84

- Index-Parameter Schreiben 84

- Parameterzugriff Beispiele Schreiben 77

- PDO 37

R

- Referenzfahrt 165

- Geschwindigkeit 151

- Offset 140

- Typ 149

- Referenzfahrt, Fliegend 165

S

- Schnittstelle Systembus/CANopen 20

- SDO 31

- Sequenz Beispiel
 - Cyclic Synchronous position mode (Zyklisch Synchronisierte Positionierung) 210

- Cyclic Synchronous Velocity mode (zyklisch synchronisierte Geschwindigkeit) 213

- Electronic Gear
 - Slave mode (Elektronisches Getriebe Slave) 235

- Slave) 235

- Endschalter freifahren 225

- Homing mode (Referenzfahrt) 207

- Interpolated Position mode (Interpolierter

- Positioniermodus) 204

- Ohne Positioniersteuerung 181

- Profile Position mode (Positioniermodus) 198

- Profile Velocity mode [u/s] 191

Table travel mode (Fahrtsatztabellen-Modus)	221
Velocity mode (Geschwindigkeitsmodus)	186
Sicherheit	
Allgemein	11
State machine	
Geräte-Steuerung	173
Status word	118
Übersicht.....	241
Übersicht Sync Modes	242
Steuerwort.....	116
Übersicht.....	240
Übersicht Sync Modes	242
Sync.....	38
T	
Target velocity [rpm]	119
Transport	17
U	
Übergang 5 der State machine	179
Überwachung.....	41
Urheberrecht	10
V	
Verrundungszeit.....	145
W	
Warnmeldungen.....	243
Warnmeldungen Applikation.....	244
Wartung	19
Z	
Zustandswort.....	118
Übersicht.....	241
Übersicht Sync Modes.....	242

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 - sales@bonfiglioli.com.au

Bonfiglioli Brazil

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

Bonfiglioli Canada

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

Bonfiglioli China

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

Bonfiglioli Deutschland

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

Bonfiglioli España

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

Bonfiglioli France

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

Bonfiglioli India

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

Bonfiglioli Italia

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

Bonfiglioli New Zealand

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

Bonfiglioli Österreich

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

Bonfiglioli South East Asia

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

Bonfiglioli South Africa

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

Bonfiglioli Türkiye

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

Bonfiglioli United Kingdom

Industrial Solutions
Unit 7, Colemeadow Road
North Moons Moat - Redditch,
Worcestershire B98 9PB
Tel. (+44) 1527 65022 - Fax (+44) 1527 61995
www.bonfiglioli.com
uksales@bonfiglioli.com

Mobile Solutions

3 - 7 Grosvenor Grange, Woolston
Warrington - Cheshire WA1 4SF
Tel. (+44) 1925 852667 - Fax (+44) 1925 852668
www.bonfiglioli.co.uk
mobilesales@bonfiglioli.co.uk

Bonfiglioli USA

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

Bonfiglioli Vietnam

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



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.

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

COD. VEC 568 R2