



## Bedienungsanleitung

**FIO Drive Control**  
für Schritt- und bürstenlose DC Motoren

E 822 DE

24.06.2022

# Inhaltsverzeichnis

1 Vorwort .....	8
1.1 Impressum .....	8
1.1.1 Kontaktdaten .....	8
1.1.2 Versionshistorie .....	8
1.2 Informationen zu dieser Anleitung .....	9
1.2.1 Haftungsbeschränkungen .....	9
1.2.2 Lieferbedingungen .....	9
1.2.3 Urheberschutz / Copyright .....	9
1.2.4 Garantiebestimmung .....	9
1.3 Zuverlässigkeit, Sicherheit .....	10
1.3.1 Anwendungsbereich .....	10
1.3.2 Zielgruppe der Bedienungsanleitung .....	10
1.3.3 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	10
1.3.4 Zuverlässigkeit .....	10
1.3.5 Gefahren- und Warnhinweise .....	11
1.3.6 Sonstige Hinweise .....	11
1.3.7 Sicherheit .....	12
1.3.8 Bei Projektierung beachten .....	13
1.3.9 Bei Instandhaltung oder Wartung beachten .....	13
1.3.10 Elektromagnetische Verträglichkeit .....	14
2 Systembeschreibung .....	16
2.1 EtherCAT® – Ethernet Control .....	16
2.2 Kuhnke FIO .....	16
3 Produktbeschreibung .....	17
3.1 Allgemeine Beschreibung .....	17
3.2 Einsatzbereich .....	19
3.2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	19
3.2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung .....	19
3.3 Technische Daten .....	20
3.3.1 UL spezifische Hinweise .....	21
4 Aufbau und Funktion .....	22
4.1 Kurzbeschreibung .....	22
4.2 Kennzeichnung und Identifikation .....	22
4.3 Lieferumfang .....	22
4.4 Steckerübersicht .....	23
4.4.1 E-Bus und Modulverriegelung .....	23
4.4.2 Ethernet - Anschluss .....	23
4.4.3 Modulstecker .....	24
4.5 Anzeigen und Bedienelemente .....	25
4.5.1 LED "RN" .....	25
4.5.2 LED "IO" .....	25
4.5.3 LED "PW" .....	25
4.5.4 LED "Signalzustand" .....	26
5 Betrieb .....	27
5.1 Installation .....	27
5.1.1 Mechanische Installation .....	27
5.1.2 Elektrische Installation .....	28
6 Konfiguration und Inbetriebnahme .....	31

6.1	Einstellung Motordaten.....	32
6.2	Anschlussbeispiele .....	33
6.2.1	Schrittmotor im Open Loop .....	33
6.2.2	Schrittmotor im Closed Loop.....	34
6.2.3	Bürstenloser Gleichstrommotor.....	35
6.2.4	Verwendung von 24V Gebersystemen .....	36
6.3	Autosetup .....	36
6.4	Konfiguration der Rückführungen.....	36
7	EtherCAT Betrieb .....	37
7.1	Allgemeine Informationen.....	37
7.1.1	Zahlenwerte.....	37
7.1.2	Bits .....	37
7.1.3	Zählrichtung.....	37
7.2	Generelle Konzepte.....	38
7.2.1	Betriebsarten .....	38
7.2.2	CiA 402 Power state machine.....	51
7.2.3	Benutzerdefinierte Einheiten .....	54
7.2.4	Begrenzung des Bewegungsbereichs .....	59
7.2.5	Zykluszeiten .....	59
7.3	Profile Position Mode.....	60
7.3.1	Übersicht .....	60
7.3.2	Setzen von Fahrbefehlen .....	61
7.3.3	Randbedingungen für eine Positionierfahrt.....	65
7.4	Velocity Mode .....	67
7.4.1	Übersicht .....	67
7.4.2	Objekteinträge .....	67
7.5	Profile Velocity Mode .....	69
7.5.1	Übersicht .....	69
7.5.2	Objekteinträge .....	70
7.6	Profile Torque Mode .....	72
7.6.1	Übersicht .....	72
7.6.2	Objekteinträge .....	72
7.7	Homing Mode .....	74
7.7.1	Übersicht .....	74
7.7.2	Objekteinträge .....	75
7.7.3	Referenzfahrt-Methoden .....	76
7.8	Cyclic Synchronous Position Mode .....	83
7.8.1	Übersicht .....	83
7.8.2	Objekteinträge .....	84
7.9	Cyclic Synchronous Velocity Mode .....	85
7.9.1	Übersicht .....	85
7.9.2	Objekteinträge .....	86
7.10	Cyclic Synchronous Torque Mode .....	87
7.10.1	Übersicht .....	87
7.10.2	Objekteinträge .....	87
7.11	Auto- Setup Mode .....	88
7.11.1	Beschreibung .....	88
7.11.2	Voreinstellungen .....	88
7.11.3	Aktivierung.....	88
7.11.4	Controlword.....	88

7.11.5 Ablauf .....	89
7.11.6 Statusword .....	89
7.11.7 Fehler .....	89
7.11.8 Abschluss .....	89
7.11.9 Parameter speichern .....	90
7.12 Spezielle Funktionen .....	91
7.12.1 Digitale Ein- und Ausgänge .....	91
7.12.2 Automatische Bremsensteuerung .....	94
7.12.3 I <sup>2</sup> T Motor-Überlastschutz .....	95
7.12.4 Objekte speichern .....	98
7.13 Objektverzeichnis .....	103
7.13.1 Device Type 1000 <sub>h</sub> .....	103
7.13.2 Error Register 1001 <sub>h</sub> .....	104
7.13.3 Pre- defined error field 1003 <sub>h</sub> .....	105
7.13.4 Manufacturer Device Name 1008 <sub>h</sub> .....	108
7.13.5 Manufacturer Hardware Version 1009 <sub>h</sub> .....	108
7.13.6 Manufacturer Software Version 100A <sub>h</sub> .....	108
7.13.7 Store default parameter 1010 <sub>h</sub> .....	109
7.13.8 Restore default parameter 1011 <sub>h</sub> .....	112
7.13.9 Identity Object 1018 <sub>h</sub> .....	115
7.13.10 Verify Configuration 1020 <sub>h</sub> .....	116
7.13.11 Mapping 1600 <sub>h</sub> (Drive Control) .....	117
7.13.12 Mapping 1601 <sub>h</sub> (Position Control) .....	119
7.13.13 Mapping 1602 <sub>h</sub> (Velocity Control) .....	121
7.13.14 Mapping 1603 <sub>h</sub> (Output Control) .....	123
7.13.15 Mapping 1A00 <sub>h</sub> (Drive Status) .....	125
7.13.16 Mapping 1A01 <sub>h</sub> (Position Status) .....	127
7.13.17 Mapping 1A02 <sub>h</sub> (Velocity Status) .....	129
7.13.18 Mapping 1A03 <sub>h</sub> (Input Status) .....	131
7.13.19 Sync Manager Communication Type 1C00 <sub>h</sub> .....	133
7.13.20 Sync Manager PDO Assignment 1C12 <sub>h</sub> .....	135
7.13.21 Sync Manager PDO Assignment 1C13 <sub>h</sub> .....	136
7.13.22 Output Sync Sync Manager Synchronization 1C32 <sub>h</sub> .....	137
7.13.23 Output Sync Sync Manager Synchronization 1C33 <sub>h</sub> .....	138
7.13.24 IEEE 802 MAC address 200F <sub>h</sub> .....	139
7.13.25 IP-Configuration 2010 <sub>h</sub> .....	140
7.13.26 Static IP-Adresss 2011 <sub>h</sub> .....	141
7.13.27 Static IP Subnet Mask 2012 <sub>h</sub> .....	141
7.13.28 Current IP Adress 2014 <sub>h</sub> .....	142
7.13.29 Current Subnet Mask 2015 <sub>h</sub> .....	142
7.13.30 Pole pair count 2030 <sub>h</sub> .....	143
7.13.31 Max Motor Current 2031 <sub>h</sub> .....	143
7.13.32 Max Motor speed 2032 <sub>h</sub> .....	144
7.13.33 Upper voltage warning limit 2034 <sub>h</sub> .....	145
7.13.34 Lower Voltage Warning Limit 2035 <sub>h</sub> .....	145
7.13.35 Open loop current reduction idle time 2036 <sub>h</sub> .....	146
7.13.36 Open loop current reduction value/factor 2037 <sub>h</sub> .....	146
7.13.37 Brake controller timing 2038 <sub>h</sub> .....	147
7.13.38 Motor currents 2039 <sub>h</sub> .....	149
7.13.39 Homing On Block Configuration 203A <sub>h</sub> .....	151

7.13.40 I2T Parameters 203B <sub>h</sub> .....	152
7.13.41 Torque Window 203D <sub>h</sub> .....	154
7.13.42 Torque Window Time Out 203E <sub>h</sub> .....	154
7.13.43 Max Slippage Time Out 203F <sub>h</sub> .....	155
7.13.44 Clock Direction Multiplier 2057 <sub>h</sub> .....	155
7.13.45 Clock Direction Divider 2058 <sub>h</sub> .....	156
7.13.46 Encoder Configuration 2059 <sub>h</sub> .....	156
7.13.47 Bootup Delay 2084 <sub>h</sub> .....	157
7.13.48 Fieldbus Module Availability 2101 <sub>h</sub> .....	157
7.13.49 Fieldbus Module Control 2102 <sub>h</sub> .....	157
7.13.50 Fieldbus Module Status 2103 <sub>h</sub> .....	158
7.13.51 EtherCAT Slave Status 2110 <sub>h</sub> .....	159
7.13.52 Motor drive submode select 3202 <sub>h</sub> .....	160
7.13.53 Feedback Selection 3203 <sub>h</sub> .....	161
7.13.54 Feedback Mapping 3204 <sub>h</sub> .....	162
7.13.55 Closed Loop Controller Parameter 320E <sub>h</sub> .....	163
7.13.56 Open Loop Controller Parameter 320F.....	168
7.13.57 Motor drive parameter set 3210 <sub>h</sub> .....	170
7.13.58 Motor drive flags 3212 <sub>h</sub> .....	174
7.13.59 Digital inputs control 3240 <sub>h</sub> .....	176
7.13.60 Digital input capture 3241 <sub>h</sub> .....	179
7.13.61 Digital Input Routing 3242 <sub>h</sub> .....	181
7.13.62 Digital Input Homing Capture 3243 <sub>h</sub> .....	183
7.13.63 Digital outputs control 3250 <sub>h</sub> .....	185
7.13.64 Digital Output Routing 3252 <sub>h</sub> .....	188
7.13.65 Feedback Sensorless 3380 <sub>h</sub> .....	190
7.13.66 Feedback Hall 3390 <sub>h</sub> .....	192
7.13.67 Feedback Incremental A/B/I 33A0 <sub>h</sub> .....	193
7.13.68 Deviation Error Option Code 3700 <sub>h</sub> .....	194
7.13.69 Limit Switch Error Option Code 3701 <sub>h</sub> .....	195
7.13.70 HW Information 4012 <sub>h</sub> .....	196
7.13.71 HW configuration 4013 <sub>h</sub> .....	196
7.13.72 Operating conditions 4014 <sub>h</sub> .....	197
7.13.73 Ballast Configuration 4021 <sub>h</sub> .....	199
7.13.74 Drive Serial Number 4040 <sub>h</sub> .....	200
7.13.75 Device-ID 4041 <sub>h</sub> .....	200
7.13.76 Bootloader Infos 4042 <sub>h</sub> .....	201
7.13.77 Abort Connection Option Code 6007 <sub>h</sub> .....	202
7.13.78 Error Code 603F <sub>h</sub> .....	203
7.13.79 Controlword 6040 <sub>h</sub> .....	204
7.13.80 Statusword 6041 <sub>h</sub> .....	205
7.13.81 VI target velocity 6042 <sub>h</sub> .....	207
7.13.82 VI velocity demand 6043 <sub>h</sub> .....	207
7.13.83 VI velocity actual value 6044 <sub>h</sub> .....	208
7.13.84 VI velocity min max amount 6046 <sub>h</sub> .....	209
7.13.85 VI velocity acceleration 6048 <sub>h</sub> .....	210
7.13.86 VI velocity deceleration 6049 <sub>h</sub> .....	211
7.13.87 VI velocity quick stop 604A <sub>h</sub> .....	212
7.13.88 VI dimension factor 604C <sub>h</sub> .....	213
7.13.89 Quick Stop Option Code 605A <sub>h</sub> .....	214

7.13.90 Shutdown Option Code 605B <sub>h</sub> .....	215
7.13.91 Disable Option Code 605C <sub>h</sub> .....	216
7.13.92 Halt Option Code 605D <sub>h</sub> .....	217
7.13.93 Fault Option Code 605E <sub>h</sub> .....	217
7.13.94 Modes of operation 6060 <sub>h</sub> .....	218
7.13.95 Modes of operation display 6061 <sub>h</sub> .....	218
7.13.96 Position demand value 6062 <sub>h</sub> .....	219
7.13.97 Position actual internal value 6063 <sub>h</sub> .....	219
7.13.98 Position actual value 6064 <sub>h</sub> .....	219
7.13.99 Following error window 6065 <sub>h</sub> .....	220
7.13.100 Following error time out 6066 <sub>h</sub> .....	220
7.13.101 Position window 6067 <sub>h</sub> .....	221
7.13.102 Position window time 6068 <sub>h</sub> .....	221
7.13.103 Velocity demand value 606B <sub>h</sub> .....	222
7.13.104 Velocity actual value 606C <sub>h</sub> .....	222
7.13.105 Velocity window 606D <sub>h</sub> .....	223
7.13.106 Velocity Window Time 606E <sub>h</sub> .....	223
7.13.107 Velocity threshold 606F <sub>h</sub> .....	224
7.13.108 Velocity threshold time 6070 <sub>h</sub> .....	224
7.13.109 Target torque 6071 <sub>h</sub> .....	225
7.13.110 Max torque 6072 <sub>h</sub> .....	225
7.13.111 Max Current 6073 <sub>h</sub> .....	225
7.13.112 Torque demand 6074 <sub>h</sub> .....	226
7.13.113 Motor Rated Current 6075 <sub>h</sub> .....	226
7.13.114 Torque Actual Value 6077 <sub>h</sub> .....	227
7.13.115 Target Position 607A <sub>h</sub> .....	228
7.13.116 Position range limit 607B <sub>h</sub> .....	229
7.13.117 Home offset 607C <sub>h</sub> .....	230
7.13.118 Software position limit 607D <sub>h</sub> .....	231
7.13.119 Polarity 607E <sub>h</sub> .....	232
7.13.120 Max Profile Velocity 607F <sub>h</sub> .....	232
7.13.121 Max Motor Speed 6080 <sub>h</sub> .....	233
7.13.122 Profile velocity 6081 <sub>h</sub> .....	233
7.13.123 End velocity 6082 <sub>h</sub> .....	234
7.13.124 Profile acceleration 6083 <sub>h</sub> .....	234
7.13.125 Profile deceleration 6084 <sub>h</sub> .....	235
7.13.126 Quick Stopp deceleration 6085 <sub>h</sub> .....	235
7.13.127 Motion profile type 6086 <sub>h</sub> .....	236
7.13.128 Torque slope 6087 <sub>h</sub> .....	236
7.13.129 Position encoder resolution 608F <sub>h</sub> .....	237
7.13.130 Velocity encoder resolution 6090 <sub>h</sub> .....	238
7.13.131 Gear ratio 6091 <sub>h</sub> .....	239
7.13.132 Feed constant 6092 <sub>h</sub> .....	240
7.13.133 Velocity Factor 6096 <sub>h</sub> .....	241
7.13.134 Acceleration Factor 6097 <sub>h</sub> .....	242
7.13.135 Homing Method 6098 <sub>h</sub> .....	243
7.13.136 Homing Speeds 6099 <sub>h</sub> .....	244
7.13.137 Homing acceleration 609A <sub>h</sub> .....	245
7.13.138 Jerc Factor 60A2 <sub>h</sub> .....	246
7.13.139 Profile Jerk 60A4 <sub>h</sub> .....	247

7.13.140 SI Unit Position 60A8h .....	249
7.13.141 SI Uinit Velocity 60A9h .....	250
7.13.142 Position Offset 60B0h .....	251
7.13.143 Velocity Offset 60B1h .....	251
7.13.144 Torque Offset 60B2h.....	251
7.13.145 Interpolation Data Record 60C1h .....	252
7.13.146 Interpolation time period 60C2h.....	253
7.13.147 Interpolation Data Configuration 60C4h .....	254
7.13.148 Max acceleration 60C5h .....	256
7.13.149 Max deceleration 60C6h.....	256
7.13.150 Additional Position Actual Value 60E4h.....	257
7.13.151 Additional Velocity Actual Value 60E5h.....	258
7.13.152 Additional Position Encoder Resolution - Encoder Increments 60E6h.....	259
7.13.153 Additional Gear Ratio - Motor Shaft Revolutions 60E8h .....	260
7.13.154 Additional Feed Constant – Feed 60E9h.....	261
7.13.155 Additional Position Encoder Resolution - Motor Revolutions 60EBh .....	262
7.13.156 Additional Gear Ratio - Driving Shaft Revolutions 60EDh.....	263
7.13.157 Additional Feed Constant - Driving Shaft Revolutions 60EEh.....	264
7.13.158 Position Option Code 60F2h.....	265
7.13.159 Following error actual value 60F4h.....	266
7.13.160 Max Slippage 60F8h.....	267
7.13.161 Control Effort 60FAh .....	267
7.13.162 Position Demand Internal Value 60FC h .....	268
7.13.163 Digital inputs 60FDh.....	269
7.13.164 Digital Outputs 60FEh.....	270
7.13.165 Target velocity 60FFh .....	271
7.13.166 Supported drive modes 6502h.....	272
7.13.167 Drive catalogue number 6503h.....	273
7.13.168 http drive catalogue address 6505h.....	273
8 Anhang .....	274
8.1 Bestellangaben.....	274
8.1.1 Grundgeräte Kuhnke FIO .....	274
8.1.2 Zubehör .....	274
8.2 Zulassungen .....	275
8.2.1 CE Konformitätserklärung .....	275
8.2.2 UL Zulassung .....	276

# 1 Vorwort

## 1.1 Impressum

### 1.1.1 Kontaktdaten

Kendrion Kuhnke Automation GmbH  
 Industrial Control Systems  
 Lütjenburger Straße 101  
 D-23714 Malente  
 Deutschland

Tel. Support +49 4523 402-300  
 E-Mail Support [controltechnology-ics@kendrion.com](mailto:controltechnology-ics@kendrion.com)  
 Tel. Zentrale +49 4523 402-0  
 E-Mail Vertrieb [sales-ics@kendrion.com](mailto:sales-ics@kendrion.com)  
 Internet [www.kendrion.com](http://www.kendrion.com)

### 1.1.2 Versionshistorie

Versionshistorie		
Datum	Firmware / Handbuch	Kommentare / Änderungen
		*** Vorhergehende Versionshistorie gelöscht ***
2019/03	V19xx	Anpassungen an neue Firmwareversion
2020/10	V19xx	- Neue Objekte 0x320E und 0x320F -
2020/11	V2039	- Neue Objekte <ul style="list-style-type: none"> <li>o 0x3380 Feedback Sensorless</li> <li>o 0x3390 Feedback Hall</li> <li>o 0x4021 Ballast Configuration</li> <li>o 0x4042 Bootloader Infos</li> <li>o 0x6007 Abort connection option code</li> </ul> - Geänderte Objekte <ul style="list-style-type: none"> <li>o 0x1003 (Ergänzung)</li> <li>o 0x1F51 (Subindex entfällt)</li> <li>o 0x1F57 (Subindex entfällt)</li> <li>o 0x320E (Subindex Bezeichnungen)</li> <li>o 0x320F (Subindex Bezeichnungen)</li> <li>o 0x3250 (Neuer Subindex)</li> <li>o 0x3252 (Subindex entfällt)</li> </ul> - Neue Funktion: Interlock (Digitale Eingänge)
2021/10		- Geänderte Objekte: <ul style="list-style-type: none"> <li>o 0x3210 (Neue Subindexe 0x0B, 0x0C)</li> </ul>
2022/05		- Geänderte Objekte: <ul style="list-style-type: none"> <li>o 0x1003 (Neue Error Codes)</li> </ul>
2022/06		- Geänderte Objekte: <ul style="list-style-type: none"> <li>o 0x320E: Speicherkategorie DRIVE</li> <li>o 0x320F: Speicherkategorie DRIVE</li> </ul>

## 1.2 Informationen zu dieser Anleitung

Diese technische Information ist vor allem für den Konstrukteur, Projekteur und Geräteentwickler bestimmt. Sie gibt keine Auskunft über Liefermöglichkeiten. Änderungen, Auslassungen und Irrtümer vorbehalten. Abbildungen ähnlich.

### 1.2.1 Haftungsbeschränkungen

Die angegebenen Daten dienen allein der Produktbeschreibung und sind nicht als garantierte Beschaffenheit des Produktes im Rechtssinne aufzufassen. Beschaffenheitsvereinbarungen bleiben dem konkreten Vertragsverhältnis vorbehalten. Etwaige Schadensersatzansprüche gegen uns – gleich aus welchem Rechtsgrund – sind ausgeschlossen, soweit uns nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit trifft

### 1.2.2 Lieferbedingungen

Es gelten die allgemeinen Verkaufs- und Leistungsbedingungen der Firma Kendrion Kuhnke Automation GmbH.

### 1.2.3 Urheberschutz / Copyright

© Kendrion Kuhnke Automation GmbH

Diese Bedienungsanleitung ist urheberrechtlich geschützt.

Die Wiedergabe und Vervielfältigung in jeglicher Art und Form, ganz oder auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung der Kendrion Kuhnke Automation GmbH ist nicht gestattet.

Microsoft®, Windows® und das Windows® Logo sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corp. in den USA und anderen Ländern.

EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert von Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

Safety over EtherCAT ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

Unter [www.plcopen.org](http://www.plcopen.org) finden Sie weitere Informationen zur PLCopen Organisation. CiA® und CANopen® sind eingetragene Gemeinschaftsmarken von CAN in Automation e.V. Die Rechte aller hier genannten Firmen und Firmennamen sowie Waren und Warennamen liegen bei den jeweiligen Firmen.

### 1.2.4 Garantiebestimmung

Hinsichtlich der Gewährleistung wird auf die Bestimmungen nach den Verkaufsbedingungen der Kendrion Kuhnke Automation GmbH oder, sofern vorhanden, auf die bestehenden vertraglichen Vereinbarungen verwiesen.

## 1.3 Zuverlässigkeit, Sicherheit

### 1.3.1 Anwendungsbereich

Diese Bedienungsanleitung enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden bei der Arbeit mit dem Kuhnke Produkt beachten müssen.

### 1.3.2 Zielgruppe der Bedienungsanleitung

Die vorliegende Bedienungsanleitung enthält die notwendigen Informationen für den bestimmungsgemäßen Gebrauch des beschriebenen Produkts (Steuergerät, Bedienterminal, Software usw.). Sie wendet sich an Fachpersonal aus Konstruktion, Projektierung, Service und Inbetriebnahme. Zum richtigen Verständnis und zur fehlerfreien Umsetzung der technischen Beschreibungen, Bedieninformationen und insbesondere Gefahren- und Warnhinweise werden umfassende Kenntnisse in der Automatisierungstechnik vorausgesetzt.

### 1.3.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Kuhnke-Produkte sind für den gewöhnlichen Einsatz in der Industrie entworfen, entwickelt und hergestellt worden. und dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

### 1.3.4 Zuverlässigkeit

Die Zuverlässigkeit der KUHNKE-Produkte wird durch umfangreiche und kostenwirksame Maßnahmen in Entwicklung und Fertigung so hoch wie möglich getrieben.

Dazu gehören:

- Auswahl qualitativ hochwertiger Bauteile,
- Qualitätsvereinbarungen mit unseren Zulieferanten,
- Maßnahmen zur Verhinderung statischer Aufladungen beim Hantieren mit MOS-Schaltungen,
- Worst-Case Dimensionierung aller Schaltungen,
- Sichtkontrollen in verschiedenen Stufen der Fertigung,
- Rechnergestützte Prüfung aller Baugruppen und deren Zusammenwirken in der Schaltung,
- Statistische Auswertung der Fertigungsqualität und aller Rückwaren zur sofortigen Einleitung korrigierender Maßnahmen.

### 1.3.5 Gefahren- und Warnhinweise

Trotz der unter 1.3.4 Zuverlässigkeitbeschriebenen Maßnahmen muss in elektronischen Steuerungen mit dem Auftreten von Fehlern gerechnet werden, auch wenn sie noch so unwahrscheinlich sind.

Bitte schenken Sie den zusätzlichen Hinweisen, die wir in dieser Bedienungsanleitung durch Symbole gekennzeichnet haben, besondere Aufmerksamkeit. Einige dieser Hinweise machen auf Gefahren aufmerksam, andere dienen mehr der Orientierung für den Leser. In der Reihenfolge abnehmender Wichtigkeit sind sie weiter unten beschrieben.

Der Inhalt in der Gefahren- und Warnhinweisen ist wie folgt gegliedert:

#### **Art und Quelle der Gefahr**

*Mögliche Folgen bei Nichtbeachtung*

⇒ Maßnahmen zur Vermeidung

	<p><b>GEFAHR</b></p> <p><i>Der Hinweis mit GEFAHR verweist auf eine unmittelbar gefährliche Situation, die bei Missachtung des Hinweises unabwendbar zu einem schweren oder tödlichen Unfall führen wird.</i></p>
	<p><b>WARNUNG</b></p> <p><i>Der Hinweis WARNUNG verweist auf eine eventuell gefährliche Situation, die bei Missachtung des Hinweises möglicherweise zu einem schweren oder tödlichen Unfall oder zu Beschädigungen an diesem Gerät oder anderen Geräten führen kann.</i></p>
	<p><b>VORSICHT</b></p> <p><i>Der Hinweis VORSICHT verweist auf eine eventuell gefährliche Situation, die bei Missachtung des Hinweises möglicherweise zu einem Unfall oder zu Beschädigungen an diesem Gerät oder anderen Geräten führen kann.</i></p>
	<p><b>HINWEIS</b></p> <p><i>Der Hinweis HINWEIS verweist auf eine möglicherweise gefährliche Situation, die bei Missachtung des Hinweises möglicherweise zu Beschädigungen an diesem Gerät oder anderen Geräten führen kann.</i></p>

### 1.3.6 Sonstige Hinweise

	<p><b>Information</b></p> <p><i>Dieses Zeichen macht auf zusätzliche Informationen aufmerksam, die die Anwendung des beschriebenen Produkts betreffen. Es kann sich auch um einen Querverweis auf Informationen handeln, die an anderer Stelle (z. B. in anderen Handbüchern) zu finden sind.</i></p>
---	---

### 1.3.7 Sicherheit

Unsere Produkte werden normalerweise zum Bestandteil größerer Systeme oder Anlagen. Die folgenden Hinweise sollen behilflich sein, das Produkt ohne Gefahr für Mensch und Maschine/Anlage in die Umgebung zu integrieren.

	<b>GEFAHR</b>
	<p><b>Missachtung der Bedienungsanleitung</b></p> <p>Vorkehrungen zur Verhinderung gefährlicher Fehler können außer Kraft gesetzt oder zusätzliche Gefahrenquellen geschaffen werden.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>⇒ <i>Bedienungsanleitung sorgfältig lesen</i></li><li>⇒ <i>Gefahrenhinweise besonders beachten</i></li></ul>

	<b>Information</b>
	<p>Um bei der Projektierung und Installation eines elektronischen Steuergeräts ein Höchstmaß an konzeptioneller Sicherheit zu erreichen, ist es unerlässlich, die in der Bedienungsanleitung enthaltenen Anweisungen genau zu befolgen, da durch falsches Hantieren möglicherweise Vorkehrungen zur Verhinderung gefährlicher Fehler außer Kraft gesetzt oder zusätzliche Gefahrenquellen geschaffen werden.</p>

### 1.3.8 Bei Projektierung beachten

- Versorgung 24 V DC: Erzeugung als sicher elektrisch getrennte Kleinspannung. Geeignet sind z. B. Transformatoren mit getrennten Wicklungen, die nach EN 60742 (entspricht VDE 0551) aufgebaut sind.
- Bei Spannungsausfällen bzw. -einbrüchen: das Programm muss so aufgebaut werden, daß beim Neustart ein definierter Zustand hergestellt wird, der gefährliche Zustände ausschließt.
- Not-Aus-Einrichtungen müssen nach EN 60204/IEC 204 (VDE 0113) realisiert werden und jederzeit wirksam sein.
- Die für den spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.
- Beachten Sie bitte insbesondere die Gefahrenhinweise, die jeweils an geeigneter Stelle auf mögliche Fehlerquellen aufmerksam machen sollen.
- In jedem Fall sind die einschlägigen Normen und VDE-Vorschriften einzuhalten.
- Bedienelemente so installieren, dass unbeabsichtigte Betätigung ausgeschlossen ist.
- Steuerleitungen so verlegen, dass keine Einstreuungen (induktiv oder kapazitiv) auftreten, die die Funktion des Steuergeräts beeinflussen können.

### 1.3.9 Bei Instandhaltung oder Wartung beachten

- Bei Mess- und Prüfarbeiten am eingeschalteten Steuergerät ist die Unfallverhütungsvorschrift BGV A3 (Elektrische Anlagen und Betriebsmittel zu beachten), Insbesondere §8 (Zulässige Abweichungen beim Arbeiten an Teilen).
- Reparaturen dürfen nur von KUHNIKE-Fachpersonal durchgeführt werden (normalerweise im Stammwerk in Malente). Andernfalls erlischt jede Gewährleistung.
- Nur solche Ersatzteile verwenden, die von KUHNIKE zugelassen sind. In den modularen Steuergeräten dürfen nur KUHNIKE-Originalmodule eingesetzt werden.
- Bei modularen Systemen: Module dürfen nur im spannungslosen Zustand in die Steuerung gesteckt bzw. herausgezogen werden. Sie können sonst zerstört oder aber in ihrer Funktion (evtl. nicht sofort erkennbar!) beeinträchtigt werden.
- Batterien und Akkumulatoren, sofern vorhanden, nur als Sondermüll entsorgen.

## 1.3.10 Elektromagnetische Verträglichkeit

### Definition

Elektromagnetische Verträglichkeit ist die Fähigkeit eines Gerätes, in der elektromagnetischen Umwelt zufriedenstellend zu arbeiten, ohne dabei selbst elektromagnetische Störungen zu verursachen, die für andere in dieser Umwelt vorhandene Geräte unannehmbar wären.

Von allen bekannten elektromagnetischen Störphänomenen tritt je nach Einsatzort eines betreffenden Gerätes nur ein entsprechender Teil von Störungen auf. Diese Störungen sind in den entsprechenden Produktnormen festgelegt.

Für den Aufbau und die Störfestigkeit speicherprogrammierbarer Steuerungen gilt international die Norm IEC 61131-2, die auf europäischer Ebene in die Norm EN 61131-2 umgesetzt worden ist.

	<p><b>Information</b></p> <p><i>Allgemeine Installationsvorschriften, die eingehalten werden müssen, um die Kopplungsfaktoren und folglich Störspannungen auf Pegel, denen standgehalten werden kann, zu begrenzen, sind in IEC 61131-4, Leitfaden für Anwender, enthalten.</i></p>
---	---

### Störemission

Störaussendung elektromagnetischer Felder, HF  
nach EN 55011, Grenzwertklasse A, Gruppe 1

	<p><b>Information</b></p> <p><i>Soll das Steuergerät in Wohngebieten eingesetzt werden, muss bezüglich der Störaussendung die Grenzwertklasse B nach EN 55011 eingehalten werden. Dieses kann u. U. durch Einbau der Steuerung in geerdete Metallschränke und durch Einbau von Filtern in die Versorgungsleitungen erreicht werden.</i></p>
--	---

### Allgemeine Installationshinweise

Elektronische Steuerungssysteme als Bestandteil von Maschinen, Anlagen und Systemen erfordern je nach Einsatzgebiet die Berücksichtigung geltender Regeln und Vorschriften.

Allgemeine Anforderungen an die elektrische Ausrüstung von Maschinen mit dem Ziel der Sicherheit von Maschinen sind in der Norm EN 60204 Teil 1 (entspricht VDE 0113) enthalten.

### Schutz vor äußeren elektrischen Einwirkungen

Steuerungssystem, wenn vorgesehen, zur Ableitung von elektromagnetischen Störungen an den Schutzleiter anschließen. Günstige Leitungsführung sicherstellen.

### Leitungsführung

Getrennte Verlegung von Energiestromkreisen, nicht gemeinsam mit Steuerstromkreisen:

- Gleichspannung                      60 V ... 400 V
- Wechselspannung                    25 V ... 400 V

Gemeinsame Verlegung von Steuerstromkreisen möglich:

- Datensignale, abgeschirmt
- Analogsignale, abgeschirmt
- Digitale E/A-Leitungen, ungeschirmt
- Gleichspannungen < 60 V, ungeschirmt
- Wechselspannung < 25 V, ungeschirmt

## Installationsort

Achten Sie darauf, dass hinsichtlich Temperatur, Verunreinigungen, Stoß, Schwingung und elektromagnetischem Einfluss keinerlei Beeinträchtigungen auftreten.

## Temperatur

Beachtung von Wärmequellen, wie z. B. Raumbeheizung, Sonnenstrahlung, Wärmestau in Montageräumen und Steuerschränken.

## Verunreinigungen

Verwendung entsprechender Gehäuse, um mögliche nachteilige Beeinflussung durch Feuchtigkeit, korrosive Gase, Flüssigkeiten und leitfähigen Staub zu vermeiden.

## Stoß und Schwingungen

Beachtung möglicher Beeinflussung durch Motoren, Kompressoren, Transferstraßen, Pressen, Rammen und Fahrzeuge.

## Elektromagnetischer Einfluss

Beachtung elektromagnetischer Störungen aus verschiedenen Quellen am Standort: Motore, Schaltvorrichtungen, Schaltthyristoren, funkgesteuerte Geräte, Schweißgeräte, Lichtbögen, Schaltnetzteile, Leistungswandler/-Wechselrichter.

## Besondere Störquellen

### Induktive Aktuatoren

Beim Abschalten von Induktivitäten (z. B. von Relaispulen, Schützen, Magnetventilen und Betätigungsmagneten) entstehen Überspannungen. Es ist erforderlich, diese Störspannungen auf ein zulässiges Maß zu bedämpfen.

Bedämpfungselemente können Dioden, Z-Dioden, Varistoren und RC-Glieder sein. Für die geeignete Dimensionierung sind die technischen Angaben des Herstellers oder Lieferanten der Aktoren zu beachten.

## 2 Systembeschreibung

### 2.1 EtherCAT® – Ethernet Control

EtherCAT® ist das derzeit leistungsfähigste Ethernet-basierte Feldbussystem. EtherCAT setzt neue Geschwindigkeits-Standards und ist dank flexibler Topologie und einfacher Konfiguration für die Steuerung von extrem schnellen Vorgängen hervorragend geeignet. Z.B. werden 1000 I/Os in 30 µs erreicht.

Wegen der hohen Performance, der einfachen Verdrahtung und Offenheit für andere Protokolle wird EtherCAT als schneller Antriebs- und I/O-Bus am Industrie-PC oder auch in Kombination mit kleiner Steuerungstechnik eingesetzt.

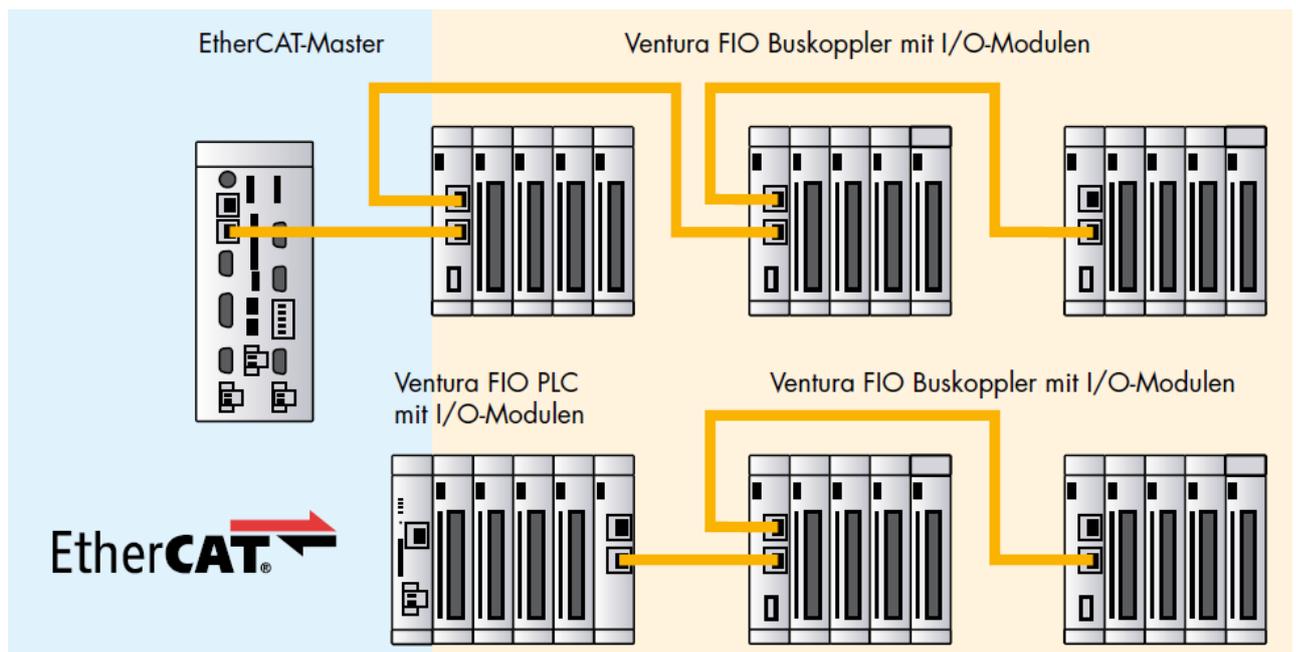
EtherCAT verbindet die Steuerung sowohl mit den I/O-Modulen als auch mit Antrieben so schnell wie ein Rückwandbus. Damit verhalten sich EtherCAT-Steuerungen nahezu wie zentrale Steuerungen und Buslaufzeiten, wie sie bei herkömmlichen Feldbussystemen auftreten, brauchen nicht berücksichtigt werden.

### 2.2 Kuhnke FIO

Kuhnke FIO ist ein System von I/O-Modulen für den Anschluss der Prozesssignale in einem EtherCAT-Netzwerk.

Kuhnke FIO besteht aus dem Kuhnke FIO-Buskoppler und verschiedenen Kuhnke FIO-I/O-Modulen.

Im Kuhnke FIO-Buskoppler erfolgt die Wandlung der Übertragungsphysik von Twisted Pair Ethernet auf LVDS (E-Bus) und die Erzeugung der Systemspannungen für die LVDS-Module. Auf der einen Seite werden die im Officebereich üblichen 100 Base TX-Leitungen, auf der anderen Seite nacheinander die Kuhnke FIO-I/O-Module für die Prozesssignale angeschlossen. Dabei bleibt das Ethernet EtherCAT-Protokoll bis in das letzte I/O-Modul erhalten.

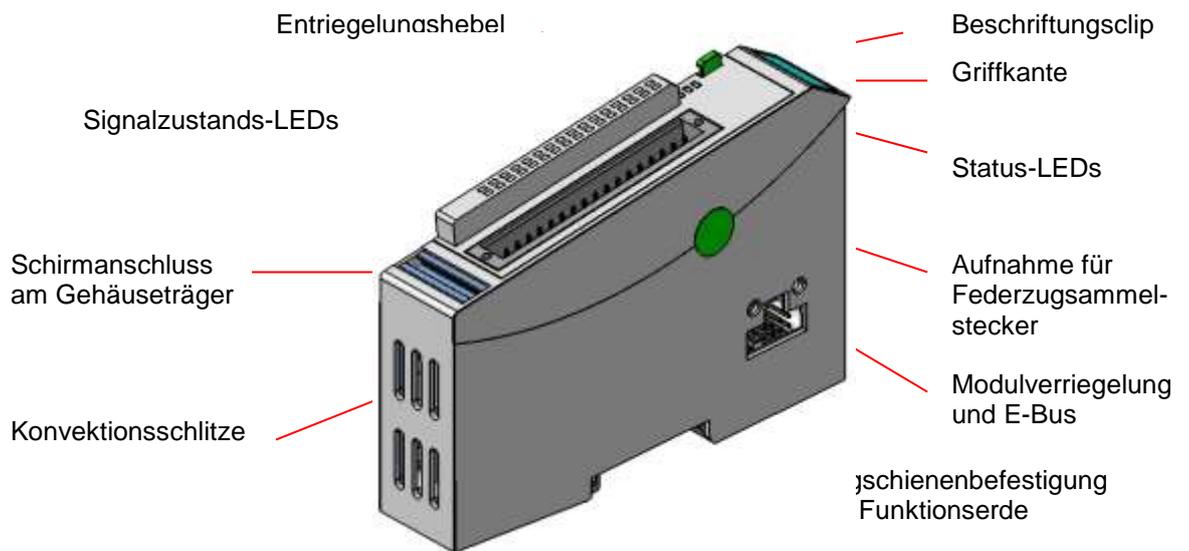


## 3 Produktbeschreibung

### 3.1 Allgemeine Beschreibung

Das Kuhnke FIO Drive Control ist eine dezentrale Klemme zur Ansteuerung von einem Schritt- oder Brushless DC- Motor mit Inkrementalencoder. Weiterhin verfügt das Modul über digitale Eingänge für z.B. Endlagenerfassung oder Referenzschalter sowie über einen digitalen Ausgang, der für eine Haltebremse genutzt werden kann.

Den prinzipiellen Aufbau des Kuhnke FIO Drive Controls zeigt Abbildung 1.



**Abbildung 1 Modulaufbau**

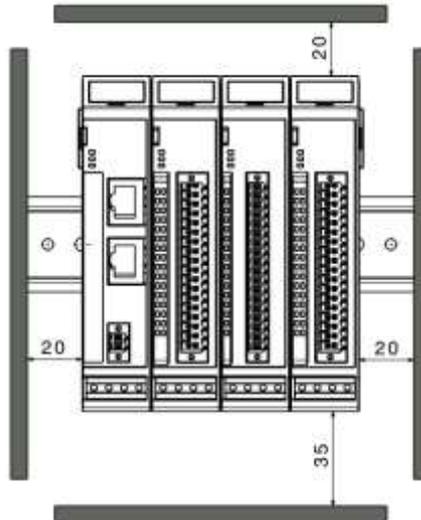
Der Gehäuseträger besteht aus einem Aluminiumprofil mit integrierter Aufschnappvorrichtung für die Befestigung des Moduls auf einer 35 mm DIN Tragschiene. Die Gehäusewanne mit den Lichtleitern für die Statusanzeigen, die Seitenfläche und die Front sind aus Kunststoff und umschließen das Modul. Die Lichtleiter der Signalzustands-LEDs sind neben den Klemmstellen des Federzugsammelsteckers erhöht angeordnet. Damit wird eine eindeutige Diagnose auf den ersten Blick ermöglicht.

### Montage

Die Kuhnke FIO Module sind für die Montage auf 35 mm DIN Tragschienen bestimmt.

## Einbaulage

Die Tragschiene wird waagrecht montiert, die Buchsenleiste der Module weisen nach vorne. Um eine ausreichende Belüftung durch die Konvektionsschlitze der Module zu gewährleisten, darf der Mindestabstand von 20 mm nach oben und 35 mm zu benachbarten Geräten und Schaltschrankflächen nicht unterschritten werden. Der seitliche Abstand zu Fremdgeräten und Schaltschrankflächen darf 20 mm nicht unterschreiten.



## Reihenfolge der Module im FIO-Systemverbund

	<b>HINWEIS</b>
<p>Um eine reibungslose Funktion des gesamten FIO-Systems sicherzustellen, ordnen Sie die FIO Module entsprechend ihrer E-Bus-Last so an, dass die Module mit der größten E-Bus-Last direkt nach dem Kopfmodul (Buskoppler oder Controller) angeordnet sind. Beachten Sie hierbei die maximale Busbelastung des Kopfmoduls.</p> <p>Kuhnke FIO Safety I/O Module sind möglichst direkt nach dem Kopfmodul anzuordnen.</p>	

## 3.2 Einsatzbereich

### 3.2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das FIO Drive Control ist vorgesehen, in einem EtherCAT Netzwerk Positioneraufgaben oder Geschwindigkeitregelungen wahr zu nehmen.

### 3.2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung

	<b>GEFAHR</b>
	<p><b>Gefährliche Bewegungen</b></p> <p><i>Bei der Ansteuerung von Antrieben können Bewegungen erzeugt werden, die zu schweren Verletzungen oder zum Tode führen können</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>⇒ <i>Sichern Sie den Bewegungsbereich des Antriebssystems ausreichend ab</i></li><li>⇒ <i>Verhindern Sie, dass jemand in den Bewegungsbereich des Antriebssystems eintreten kann</i></li><li>⇒ <i>Arbeiten Sie nie im Bewegungsbereich des Antriebssystems</i></li><li>⇒ <i>Stellen Sie sicher, dass die Antriebe über ein Not-Aus-System abgeschaltet werden können und prüfen Sie dieses</i></li></ul>

Die Geräte sind für ein Arbeitsumfeld entwickelt, welches der Schutzklasse IP20 genügt. Es besteht Fingerschutz und Schutz gegen feste Fremdkörper bis 12,5 mm, jedoch kein Schutz gegen Wasser. Der Betrieb der Komponenten in nasser und staubiger Umgebung ist nicht gestattet.

### 3.3 Technische Daten

#### Allgemeine Gerätedaten Kuhnke FIO

<b>Feldbus</b>	EtherCAT 100Mbit/s
<b>EtherCAT Controller</b>	ASIC ET1200
<b>Baudrate</b>	100 Mbit/s
<b>Anschluss E-Bus</b>	10-poliger Systemstecker in Seitenwand
<b>Potenzialtrennung</b>	Module sind untereinander und gegen den Bus potenzialgetrennt
<b>Diagnose</b>	LED: Status Bus, Status Modul
<b>Anschluss IO/Power</b>	36-poliger Federzugsammelstecker mit mechanischem Auswerfer
<b>E-Bus-Last</b>	maximal 100 mA
<b>Endmodul</b>	nicht notwendig
<b>Versorgungsspannung</b>	24 V DC -20% / +25%
<b>Störfestigkeit</b>	Zone B nach EN 61131-2, Einbau auf geerdeter DIN Tragschiene im geerdeten Schaltschrank
<b>Einsatzbedingungen</b>	
<b>Schutzart</b>	IP20
<b>Einbaulage</b>	senkrecht, anreihbar
<b>Lagertemperatur</b>	-25°C ... + 70°C
<b>Betriebstemperatur</b>	0°C ... + 55°C
<b>Rel. Luftfeuchte</b>	5% ... 95% ohne Betauung
<b>Mechanische Eigenschaften</b>	
<b>Montage</b>	35mm DIN-Tragschiene
<b>Abmessungen</b>	25mm x 120mm x 90mm (B x H x T)
<b>Gehäuseträger</b>	Aluminium
<b>Schirmanschluss</b>	direkt am Modulgehäuse

#### Modulspezifische Gerätedaten

<b>Produktbezeichnung</b>	Kuhnke FIO Drive Control					
<b>Artikelnummer</b>	694 454 16					
<b>Motoranschluss</b>	2 Phasen Schrittmotor oder bürstenloser DC Motor					
<b>Motorspannung</b>	12 ... 24 VDC		>24 ... 48 VDC		>48 ... 72 VDC <sup>1)</sup>	
<b>Motornennstrom</b>	5A <sup>2)</sup>	4,2A <sup>3)</sup>	4,5A <sup>2)</sup>	3,9A <sup>3)</sup>	Tbd.	Tbd.
<b>Spitzenstrom</b>	Schrittmotor: 10A / Bürstenloser DC Motor: 15A					
<b>Frequenzbereich</b>	0 ... 500 Hz					
<b>Inkrementalgeber</b>	5V / 24V (A, /A, B, /B, Z, /Z) Zählfrequenz RS422: 200kHz, 24V Single ended 25kHz Hinweis: Nicht verwendete Gebersignale an +5V DC anschließen					
<b>Hallgeber</b>	5V / 24V (H1, H2, H3) oder 3 zusätzliche nullschaltende Digitaleingänge Zählfrequenz 25kHz					
<b>Digitale Eingänge</b>	5 x 1ms (konfigurierbar, z.B. Referenzschalter, Endschalter, Freigabe)					
<b>Digitale Ausgänge</b>	1 x 0,5A (Bremsenausgang oder Standard Ausgang)					

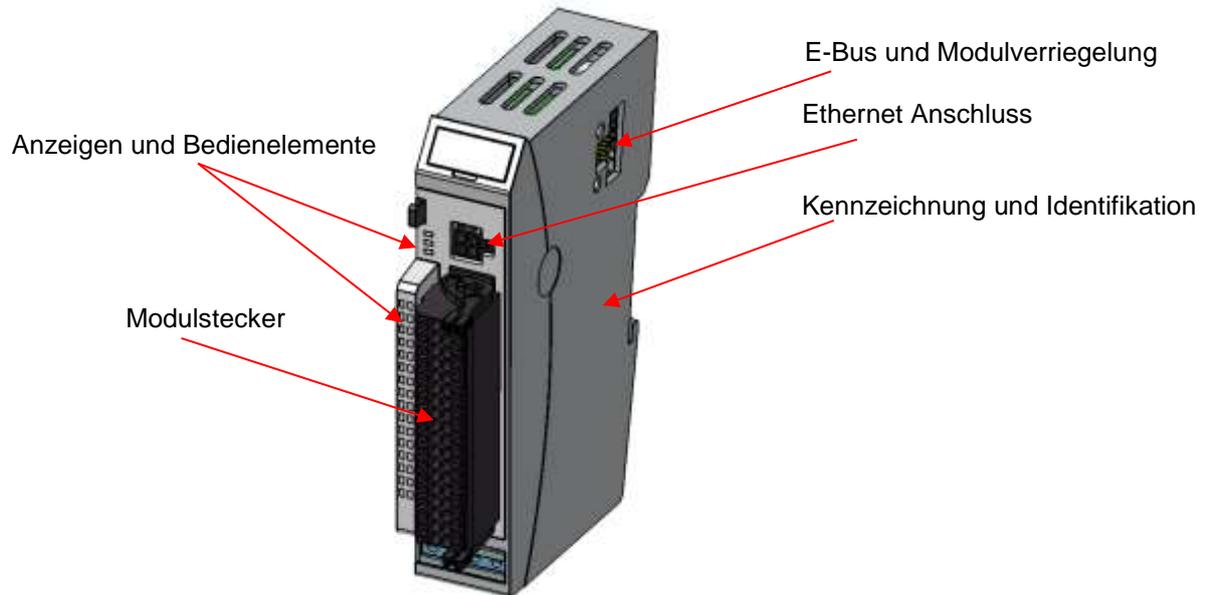
<sup>1)</sup> Nicht cULus zugelassen <sup>2)</sup> ohne Last am digitalen Ausgang <sup>3)</sup> mit max. 0,5A Last am digitalen Ausgang

### 3.3.1 UL spezifische Hinweise

	<p><b>UL HINWEIS</b></p> <p><i>Nur für den Einbau in Schaltschränke mit einem Verschmutungsgrad 2 oder ähnlich</i></p>
	<p><b>UL HINWEIS</b></p> <p><i>Die Motorübertemperatur Überwachung gemäß UL 508C ist nicht durch das FIO Drive Control sichergestellt.</i></p>
	<p><b>UL HINWEIS</b></p> <p><i>Das FIO Drive Control verfügt über folgenden Überlastschutz:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <i>Stromüberwachung des Motorstromes</i></li><li>- <i>Temperaturüberwachung</i></li></ul>

## 4 Aufbau und Funktion

### 4.1 Kurzbeschreibung



### 4.2 Kennzeichnung und Identifikation

Seitliche Laserbeschriftung  
Rückverfolgbarkeit (Seriennummer)

### 4.3 Lieferumfang

Der Lieferumfang des FIO Drive Controls besteht aus:

- FIO Drive Control
- Systemstecker

## 4.4 Steckerübersicht

### 4.4.1 E-Bus und Modulverriegelung

An den Seitenflächen des FIO Drive Controls sind die Systemstecker und die Modulverriegelung untergebracht. Diese Steckkontakte verbinden die Module untereinander. Sie versorgen je nach Ausführung die Elektronik im Modul und übertragen die EtherCAT Signale. An dem letzten Modul ganz rechts einer Klemmeneinheit muss die E-Bus Steckverbindung mit der mitgelieferten Endkappe gegen Verunreinigungen verschlossen werden.

Die integrierte Modulverriegelung verhindert ungewolltes Trennen der Module bei mechanischer Belastung oder Vibration.



#### HINWEIS

##### **Beschädigung der Module**

*Angeschlossene Module können zerstört werden*

⇒ *Verwenden Sie nur zugelassene Module aus dem Kuhnke FIO System am E-Bus*

### 4.4.2 Ethernet - Anschluss

Das FIO Drive Control besitzt auf der Frontseite einen Ethernet- Anschluss, über welchen das Drive mittels Konfigurationsoberfläche parametrierbar oder aktualisiert werden kann.



#### Ethernet Stecker

Pin	Funktion	Signal
1	Transceive Data +	Tx+
2	Transceive Data -	Tx-
3	Receive Data +	Rx+
4	Receive Data -	Rx-

Ein Ethernet-Adapterkabel ist als Zubehör erhältlich (Bestelldaten siehe 8.1.2).

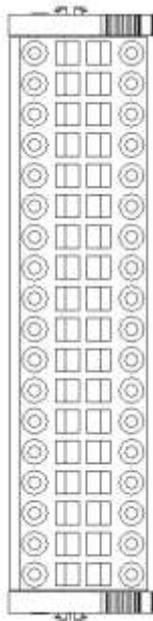
Steckerdaten:

Gehäuse: Molex Micro-Fit 3.0 Receptacle Housing, Dual Row, 4 Circuits (Best.-Nr. 43025-0400)

Kontakte: Molex Micro-Fit 3.0 Crimp Terminal, Female (Best.-Nr. 43030-0011)

### 4.4.3 Modulstecker

Der Modulstecker ist auf der Front des FIO Drive Controls zu finden. Der Motor, die Geber, Sensoren und Aktoren, sowie die Spannungsversorgung des Moduls werden hier angeschlossen.

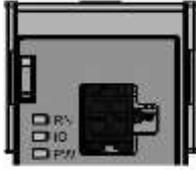


Modulstecker			
Pin	Reihe	Funktion	Signal
0	1	Dig. Eingang 1 (Endschalter neg.)	DI1
0	2	Dig. Eingang 5	DI5
1	1	Dig. Eingang 2 (Endschalter pos.)	DI2
1	2	LS Dig. Eingang 6 (Hallgeber Spur 1)	DI6 (H1)
2	1	Dig. Eingang 3 (Referenzschalter)	DI3
2	2	LS Dig. Eingang 7 (Hallgeber Spur 2)	DI7 (H2)
3	1	Dig. Eingang 4	DI4
3	2	LS Dig. Eingang 8 (Hallgeber Spur 3)	DI8 (H3)
4	1	0V / GND	GND
4	2	0V / GND	GND
5	1	Inkrementalgeber Spur A (+)	Enc. A
5	2	Inkrementalgeber Spur A (-)	Enc. /A
6	1	Inkrementalgeber Spur B (+)	Enc. B
6	2	Inkrementalgeber Spur B (-)	Enc. /B
7	1	Inkrementalgeber Spur Z (+)	Enc. Z
7	2	Inkrementalgeber Spur Z (-)	Enc. /Z
8	1	Geber Versorgung 5 VDC	5 VDC
8	2	Geber Versorgung 5 VDC	5 VDC
9	1	0V / GND	GND
9	2	0V / GND	GND
10	1	Dig. Ausgang / Bremse 24 VDC / 0,5A	DO
10	2	Motorphase A+ (U)	A+ (U)
11	1	0V / GND Bremse	GND
11	2	Motorphase A- (V)	A- (V)
12	1	Hallgeber Konfiguration	Hall config
12	2	Motorphase B+ (W)	B+ (W)
13	1	24V Hallgeber	24 V Hall
13	2	Motorphase B-	B- (nc)
14	1	0V / GND	GND
14	2	0V / GND	GND
15	1	Versorgungsspannung Motor	M+
15	2	Versorgungsspannung Motor	M+
16	1	Modulversorgung +24 VDC	L+
16	2	Modulversorgung +24 VDC	L+
17	1	0V / GND	GND
17	2	0V / GND	GND

## 4.5 Anzeigen und Bedienelemente

### 4.5.1 LED "RN"

Die "RN"-LED zeigt den Zustand der EtherCAT-Kommunikation an. (EtherCAT Run)



LED "EtherCAT Run"		
LED	Zustand	Bedeutung
Aus	Init	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
Aus/Grün, 1:1 1 Hz	Pre-Op	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
Aus/Grün, 5:1 1 Hz	Safe-Op	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
Grün, Dauerlicht	Op	Operationalzustand, voller Datenaustausch
Aus/Grün, 1:1 flackern	Boot Strap	Boot Strap Modus, Firmwareupdate per FoE möglich

### 4.5.2 LED "IO"

Die "IO" Duo-LED zeigt den Zustand des Moduls an (Status).



LED "Status"		
LED	Zustand	Bedeutung
Grün Dauerlicht	OK	Kein Fehler vorhanden
Rot Dauerlicht	Fehler	Allgemeiner Fehler
Rot, 1x blinken	Fehler	Kurzschluss am digitalen Ausgang oder Überstrom Motor
Rot, 2x blinken	Fehler	Spannungsversorgung außerhalb der Toleranz
Rot, 3x blinken	Fehler	Watchdog
Rot, 4x blinken	Fehler	Kommunikationsfehler EtherCAT
Rot, 5x blinken	Fehler	Übertemperatur
Rot, 6x blinken	Fehler	Modulspezifischer Fehler (Übrige Fehler aus Objekt 1003 Predefined Error Field, z.B. Encoderfehler, Endschalter, Schleppfehler)
Rot, 7x blinken	Fehler	Konfigurationsfehler (PDO- Mapping, Parameter außerhalb der Toleranz, ...)

### 4.5.3 LED "PW"

Die "PW"-LED zeigt den Zustand der 24VDC Modulversorgung an (Power).

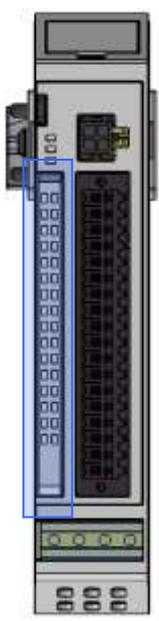


LED	Zustand	Bedeutung
Aus		Das Modul ist nicht mit Betriebsspannung versorgt. Die Spannung liegt außerhalb des spezifizierten Bereichs.
Grün Dauerlicht	OK	Das Modul ist mit Betriebsspannung im spezifizierten Bereich versorgt und betriebsbereit.

#### 4.5.4 LED "Signalzustand"

Die digitalen Ein- und Ausgänge sowie die Encodereingänge besitzen der Klemmstelle örtlich zugeordnete grüne Signalzustands- LEDs, seitlich erhöht neben dem Stecker angeordnet.

DI 1	■	■	DI 5
DI 2	■	■	DI 6
DI 3	■	■	DI 7
DI 4	■	■	DI 8
Enc A	■		Enc /A
Enc B	■		Enc /B
Enc Z	■		Enc /Z
DO	■		



## 5 Betrieb

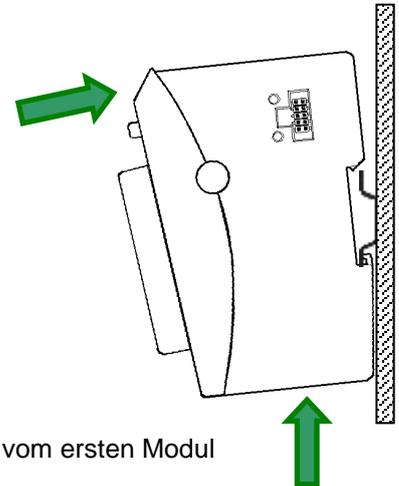
### 5.1 Installation

#### 5.1.1 Mechanische Installation

Die Kuhnke FIO I/O sind für die Montage auf Tragschienen (nach DIN EN 50022, 35 x 7,5 mm) bestimmt.

##### Aufrasten eines einzelnen Moduls

- ⇒ Führen Sie das Modul gemäß Abbildung so von unten gegen die Tragschiene, dass sich die Metallfeder zwischen Tragschiene und Montagefläche eindrückt.
- ⇒ Drücken Sie das Modul oben gegen die Montagewand bis es einrastet.



##### Verbinden zweier Module

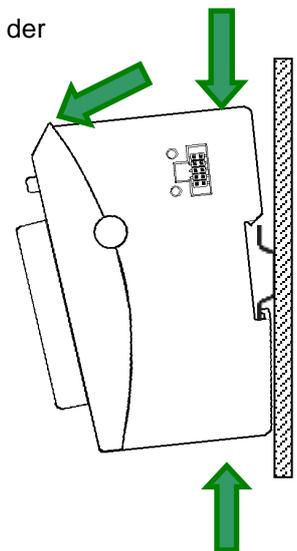
- ⇒ Nachdem Sie das erste Modul auf der Tragschiene aufgerastet haben, rasten Sie das zweite Modul rechts in etwa 1cm Abstand vom ersten Modul auf die Tragschiene.
- ⇒ Schieben Sie das zweite Modul auf der Tragschiene an das erste Modul heran bis der Entriegelungshebel einrastet.

##### Trennen zweier Module

- ⇒ Drücken Sie den Entriegelungshebel von dem Modul, das Sie vom links davon befindlichen Modul trennen wollen.
- ⇒ Schieben Sie gleichzeitig beide Module auf etwa 1 cm Abstand auseinander.

##### Abnehmen eines einzelnen Moduls

- ⇒ Drücken Sie das Modul gegen die Metallfeder, die sich auf der Unterseite der Aufnahme befindet, nach oben.
- ⇒ Schwenken Sie das Modul gemäß Abbildung von der Tragschiene weg nach vorn.
- ⇒ Ziehen Sie das Modul nach unten aus der Tragschiene.



#### **UL HINWEIS**

**Das FIO Drive Control ist in Schaltschränken mit Verschmutzungsgrad 2 einzusetzen**

## 5.1.2 Elektrische Installation

### Erdung

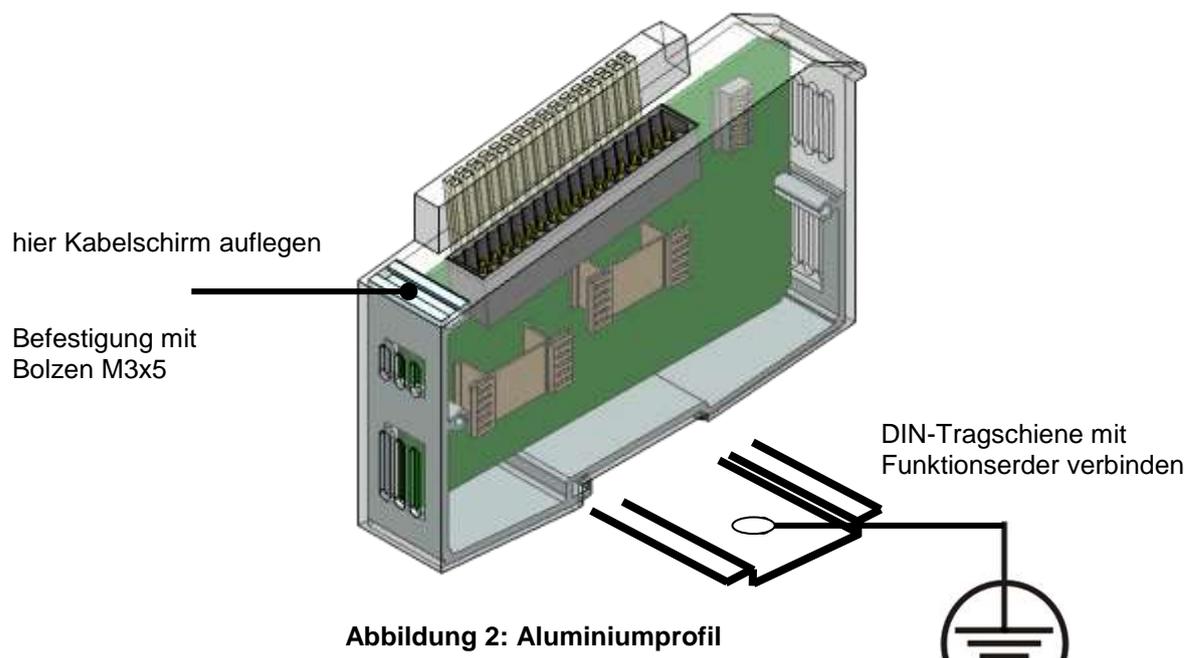
Die Kuhnke FIO-Module sind zu erden. Dazu ist das Metallgehäuse mit einer Funktionserde zu verbinden. Die Funktionserde dient zur Ableitung von HF-Strömen und ist für die Störfestigkeit des Moduls von großer Bedeutung.

HF-Störungen werden von der Elektronik-Platine auf das Metallgehäuse abgeleitet. Das Metallgehäuse braucht nun eine geeignete Verbindung mit einem Funktionserder.

Im Regelfall ist dafür zu sorgen, dass

- das Modulgehäuse gut leitend mit der DIN Tragschiene verbunden ist,
- die DIN Tragschiene gut leitend mit dem Schaltschrank verbunden ist,
- der Schaltschrank eine gute Erdung besitzt.

Im Sonderfall kann auch die Erdung direkt am Modul angeschraubt werden.



### Information

Erdungsleitungen sollen kurz sein und eine große Oberfläche haben. (Kupfergeflecht). Hinweise finden Sie z.B. unter [https://de.wikipedia.org/wiki/Masse\\_\(Elektronik\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Masse_(Elektronik))

## Verbindung zwischen den Modulen

Die elektrische Verbindung zwischen den FIO Modulen wird durch das Zusammenschieben der einzelnen Module erreicht. Der Anschluss an das EtherCAT Bussystem und die Spannungsversorgung der EtherCAT Kommunikationsbausteine wird somit automatisch realisiert. Ein FIO Drive Control kann an beliebiger Stelle des I/O Blocks installiert werden.

Bitte beachten Sie, dass die montierte Anzahl von FIO Modulen in einem Block durch den maximalen Strom (E-Bus Versorgung) des verwendeten Buskopplers oder Controllers begrenzt wird.

## Logikversorgung (24 V DC)

Die Logikversorgung erfolgt über die Anschlüsse L+ und L- über den Modulstecker. Hierüber wird ebenfalls der Bremsenausgang versorgt. Die EtherCAT- Anschaltung ist galvanisch getrennt und wird über einen FIO Buskoppler bzw. einen FIO Controller versorgt.

## Motorversorgung (12 .. 72 V DC / cULus 12 .. 48V DC)

Die Versorgungsspannung für die Motorendstufe erfolgt über die Anschlüsse M+ und M- über den Modulstecker, so dass diese in einem Not- Aus- Kreis abgeschaltet werden kann.

Es wird empfohlen, einen Ladekondensator mit  $\geq 4700\mu\text{F}$  und entsprechend der Versorgungsspannung ausgelegten Spannungsfestigkeit möglichst nahe am Gerät zu installieren.

Für cULus ist eine Branch Circuit Protection Sicherung vorzusehen:

Model	Nonrenewable Cartridge Fuse
Fuse Class	CC
Voltage Rating	150 Vdc
Max. Fuse and SCC Rating	15A / 20kA



### GEFAHR

#### **Falsche oder zu hohe Versorgungsspannung**

*Gefahr von elektrischem Schlag*

- ⇒ Stellen Sie sicher, dass sich die Versorgungsspannung stets im oben angegebenen Versorgungsspannungsbereich befinden!



### HINWEIS

#### **Falsche Versorgungsspannung**

*Eine Betriebsspannung höher der oben angegebenen Spannung zertört die Endstufe.*

- ⇒ Stellen Sie sicher, dass sich die Versorgungsspannung stets im oben angegebenen Versorgungsspannungsbereich befinden
- ⇒ Wählen Sie die Versorgungsspannung so, dass diese niemals die zulässige Betriebsspannung des Motors übersteigt. Speziell Störungen durch andere Verbraucher oder durch den Motor induzierte Spannungen sind hier in Betracht zu ziehen und es ist ggf. eine Spannung zu wählen die eine ausreichend hohe Sicherheitsreserve bietet



### HINWEIS

#### **Kurzschluss bei Verpolung der Motorversorgungsspannung**

*Mögliche Beschädigung des Moduls oder der Spannungsversorgung*

- ⇒ Verwenden Sie einen geeigneten Leitungsschutz nach VDE 0100

**UL HINWEIS**

**Das FIO Drive Control ist für den Einsatz in Schaltungen geeignet, die nicht mehr als 5 kA rms symmetrischen Strom bei maximal 48Vdc bereitstellen.**

## Anschluss an der Buchsenleiste

Der PUSH IN- Federanschluss ermöglicht den schnellen und werkzeuglosen Leiteranschluss durch Direktstecktechnik. Der abisolierte massive Leiter bzw. feindrähtige Leiter mit aufgedrimpter Aderendhülse wird bis zum Anschlag in die Klemmstelle gesteckt.

zweireihig:

Adern: 320V/ 13,4 A/0,14 - 1,5 mm<sup>2</sup> (IEC)

Nennstrom: 300V/ 9,5A/ 26-16 AWG (UL)



Anschließbare Leiter mit Aderendhülsen:

Art der Aderendhülse	Leiterquerschnitt [mm <sup>2</sup> ]						
	0,14	0,25	0,34	0,50	0,75	1	1,5
Aderendhülse mit Kragen nach DIN 46 228-4	8 / 10	8 / 10	8 / 10	10 / 12	12 / 14	12 / 15	
Aderendhülse ohne Kragen nach DIN 46 228-1	10 / 10	10 / 10	10 / 10	10 / 10	10 / 10	10 / 10	10 / 10
Abisolierlänge [mm] / Hülsenlänge [mm]							

**HINWEIS**

**Die Stromversorgungsleitungen dürfen nicht von einem Versorgungsanschluss der Kuhnke FIO zum nächsten weiter verbunden werden. Um störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, müssen die Versorgungsleitungen sternförmig mit möglichst kurzen Leitungen von einem zentralen Versorgungsanschluss zur Kuhnke FIO verlegt werden.**

## 6 Konfiguration und Inbetriebnahme

	<b>GEFAHR</b>
	<p><b>Gefährliche Bewegung durch falsche Einstellungen</b> <i>Falsche Einstellungen des Reglers können zu Schwingungen des Motors führen, die gefährliche Bewegungen zur Folge haben können</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>⇒ Prüfen Sie die Not-Aus-Einrichtung vor der Inbetriebnahme</li><li>⇒ Prüfen Sie die Einstellungen vor der Inbetriebnahme</li><li>⇒ Schalten Sie den Motor bei jeglicher Gefahr sofort ab</li></ul>

	<b>GEFAHR</b>
	<p><b>Gefährliche Bewegungen</b> <i>Schwere Verletzungen oder Tod</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>⇒ Stellen Sie sicher, dass sich niemand im Arbeitsbereich durch den Antrieb gesteuerten Bewegungssystems aufhält</li><li>⇒ Prüfen Sie die NOT-AUS Einrichtung der Anlage</li><li>⇒ Prüfen Sie die Ordnungsgemäße Parametrierung des Antriebes</li></ul>

	<b>HINWEIS</b>
	<p><b>Falsche Einstellungen</b> <i>Zerstörung des Motors oder des FIO Drive Controls</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>⇒ Prüfen Sie die Not-Aus-Einrichtung vor der Inbetriebnahme</li><li>⇒ Prüfen Sie die Einstellungen vor der Inbetriebnahme</li><li>⇒ Schalten Sie den Motor bei jeglicher Gefahr sofort ab</li></ul>

## 6.1 Einstellung Motordaten

Grundsätzlich müssen vor der Inbetriebnahme folgende Parameter gemäß Motordatenblatt eingestellt werden:

- Polpaarzahl: Objekt 2030h:00h (Pole pair count) Hier ist die Anzahl der Motorpolpaare einzutragen. Bei einem Schrittmotor wird die Polpaarzahl über den Schrittwinkel berechnet, z.B.  $1,8^\circ = 50$  Polpaare,  $0,9^\circ = 100$  Polpaare (siehe Schrittwinkel im Motordatenblatt). Bei BLDC-Motoren ist die Polpaarzahl direkt im Motordatenblatt angegeben.
- Objekt 2031h:00h: Maximal zulässiger Motorstrom (Motorschutz) in mA (siehe Motordatenblatt)
- Objekt 6075h:00h Nennstrom des Motors in mA (siehe Motordatenblatt), begrenzt durch 2031h
- Objekt 6073h:00h: Maximaler Strom (entspricht bei einem Schrittmotor in der Regel dem Nennstrom, Bipolar) in Promille des eingestellten Nennstroms (siehe Motordatenblatt). Werkseinstellung: "1000", was 100% des Wertes in 6075h entspricht. Wird durch 2031h begrenzt.
- Objekt 203Bh:02h Maximale Dauer des maximalen Stroms (6073h) in ms (für die Erstinbetriebnahme empfehlen wir einen Wert von 100 Millisekunden; dieser Wert ist später an die konkrete Applikation anzupassen).
- Motortyp einstellen:
  - Schrittmotor:
    - Objekt 3202h:00h (Motor Drive Submode Select):  
Definiert den Motortyp Schrittmotor, aktiviert die Stromabsenkung bei Stillstand des Motors: 0000008h. Siehe auch Kapitel Inbetriebnahme Open Loop.
  - BLDC-Motor:
    - Objekt 3202h:00h (Motor Drive Submode Select):  
Definiert den Motortyp BLDC: 00000040h
- Motor mit Encoder mit Index: Alle Encoderparameter werden automatisch ermittelt.
- Motor mit Encoder ohne Index: Sie müssen nach dem Auto-Setup die Encoder-Parameter einstellen, siehe Kapitel Konfigurieren der Sensoren.
- Motor mit Bremse: Objekt 3202h:00h (Motor Drive Submode Select): Für die Erstinbetriebnahme wird die Bremsensteuerung aktiviert. Abhängig von der konkreten Applikation kann diese Konfiguration bei Bedarf später wieder deaktiviert werden. Je nach Motortyp ist einer der folgenden Werte einzutragen:
  - Schrittmotor, Bremsensteuerung (und Stromabsenkung) aktiviert: 0000000Ch
  - BLDC-Motor, Bremsensteuerung aktiviert: 00000044h



### HINWEIS

#### **Motorstromeinstellungen**

*Aufgrund der Sinuskommutierung und des sinusförmigen Stromverlaufes, kann der Strom einer Motorwicklung einen Wechselstromwert erreichen, der kurzfristig größer (um maximal  $\sqrt{2}$ -mal) ist, als der eingestellte Strom. Bei besonders langsamen Drehzahlen oder im Stillstand mit voller Belastung kann deshalb eine der Wicklungen für längere Zeit überbestromt werden.*

⇒ *Berücksichtigen Sie dies bei der Auslegung des Motors und wählen Sie ggf. einen Motor mit größerer Drehmoment-Reserve, falls die Anwendung das fordert.*

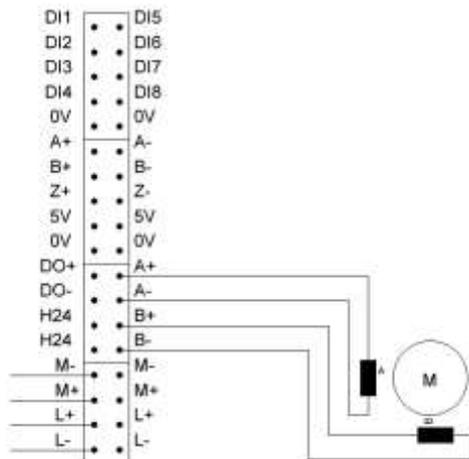
## 6.2 Anschlussbeispiele

### 6.2.1 Schrittmotor im Open Loop

Für den Betrieb eines einfachen Schrittmotors ohne Encoder- Rückführung muss lediglich der Motor an die Klemmen angeschlossen werden.

Die Encoder- Eingänge bleiben frei.

Die digitalen Ein- und Ausgänge können frei bzw. als Endschalter oder Referenzschalter verwendet werden.



### Parametrierung

Motortypeinstellung (Motor drive submode select 3202<sub>h</sub>): Das Bit 0 (CI/OI) sowie das Bit 6 (BLDC) dürfen nicht gesetzt sein.

Die Schrittauflösung berechnet sich wie folgt:

$$\text{Schrittauflösung} = \frac{4 * \text{Polpaarzahl}(2030)}{\text{Encoderauflösung}(608 F)}$$

Für einen Vollschrittbetrieb eines 50- poligen Schrittmotors müssen folgenden Werte parametriert werden:

2030<sub>h</sub>: 50

608F<sub>h</sub>: 200

$$1 = \frac{4 * 50}{200} = \frac{200}{200}$$

Für ein 256- faches Microstepping sind folgende Werte zu parametrieren:

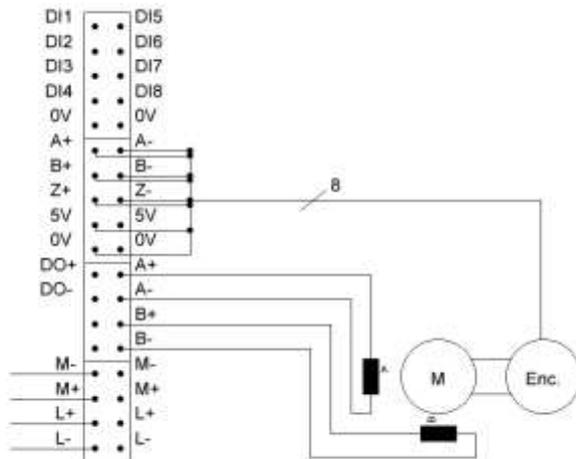
2030<sub>h</sub>: 50

608F<sub>h</sub>: 51200

$$\frac{1}{256} = \frac{4 * 50}{51200} = \frac{200}{51200}$$

## 6.2.2 Schrittmotor im Closed Loop

Für den Betrieb eines Schrittmotors im Closed Loop Betrieb muss ein Schrittmotor mit Inkrementalgeber verwendet werden. Im Closed Loop Betrieb wird der Schrittmotor wie ein hochpoliger bürstenloser Servomotor betrieben. Schrittfehler werden korrigiert und der Strom wird der Last entsprechend geregelt.



### Parametrierung

Motortypeinstellung (Motor drive submode select 3202<sub>h</sub>): Das Bit 0 (CI/OI) muss gesetzt sein, das Bit 6 (BLDC) darf nicht gesetzt sein.

Für den Closed Loop Betrieb ist es zwingend erforderlich, ein Auto- Setup (siehe 7.11 Auto- Setup Mode) durchzuführen. Im Auto- Setup werden folgende Daten ermittelt:

- Poolpaarzahl
- Encoderauflösung
- Indexbreite
- Alignment (Verschiebung des elektrischen Nullpunkts zum Index)
- Encoder-Laufungenauigkeitskompensation



### Information

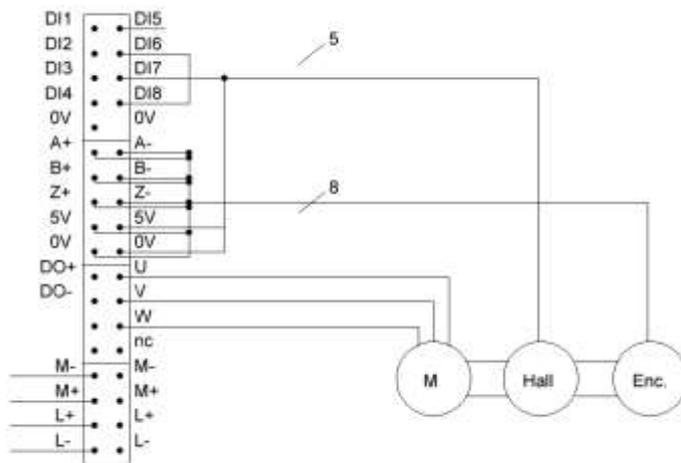
#### **Voraussetzungen für das Durchführen des Auto-Setup sind:**

- Der Motor muss lastfrei sein.
- Der Motor darf nicht berührt werden.
- Der Motor muss sich frei in beliebige Richtungen drehen können.
- Der Maximalstrom muss auf den entsprechenden Maximalstrom des Motors eingestellt werden

*Während des Auto-Setups werden aufwändige Berechnungen durchgeführt, damit verbleibt oft nicht genügend Rechenleistung, um den Felbus zeitgerecht zu bedienen - diese können während eines Auto-Setups beeinträchtigt sein.*

## 6.2.3 Bürstenloser Gleichstrommotor

Der Betrieb eines bürstenlosen Gleichstrommotors erfolgt über einen Hallgeber bzw. über einen Hall- und einen Inkrementalgeber.



### Parametrierung

Motortypeinstellung: (Motor drive submode select 3202<sub>h</sub>) Das das Bit 6 (BLDC) muss gesetzt sein.

Basis Regelparameter (Motor drive parameter set 3210<sub>h</sub>)

3210<sub>h</sub>:05<sub>h</sub> 12000 (2EE0<sub>h</sub>)

3210<sub>h</sub>:06<sub>h</sub> 6000 (1770<sub>h</sub>)

3210<sub>h</sub>:07<sub>h</sub> 12000 (2EE0<sub>h</sub>)

3210<sub>h</sub>:08<sub>h</sub> 6000 (1770<sub>h</sub>)

Bei Verwendung eines Motors nur mit Hallgeber ist auch die Poolpaarzahl ([7.13.30 Pole pair count 2030<sub>h</sub>](#)) korrekt einzustellen.

Für den Betrieb eines bürstenlosen Gleichstrommotors ist es zwingend erforderlich, ein Auto- Setup (siehe 7.11 Auto- Setup Mode) durchzuführen. Im Auto- Setup werden folgende Daten ermittelt:

- Poolpaarzahl
- Encoderauflösung
- Indexbreite
- Alignment (Verschiebung des elektrischen Nullpunkts zum Index)
- Encoder-Laufungenauigkeitskompensation



### Information

#### Voraussetzungen für das Durchführen des Auto-Setups sind:

- Der Motor muss lastfrei sein.
- Der Motor darf nicht berührt werden.
- Der Motor muss sich frei in beliebige Richtungen drehen können.
- Der Maximalstrom muss auf den entsprechenden Maximalstrom des Motors eingestellt werden

*Während des Auto-Setups werden aufwändige Berechnungen durchgeführt, damit verbleibt oft nicht genügend Rechenleistung, um den Feldbus zeitgerecht zu bedienen - diese können während eines Auto-Setups beeinträchtigt sein.*

## 6.2.4 Verwendung von 24V Gebersystemen

### 6.2.4.1 Inkrementalgeber

Schließen Sie die Inkrementalgeberleitung A, B und Z an die entsprechenden Anschlüsse des FIO Drive Controls an.

Die Versorgungsspannung für den Inkrementalgeber können Sie an den freien Pins L+ und L- abnehmen.

### 6.2.4.2 Hallgeber

Um eine 24V Hallgeber an dem FIO Drive Control zu betreiben ist es notwendig, die Pins Hconf und H24V zu brücken. Damit wird die interne pullup- Beschaltung von 5VDC auf 24VDC umgeschaltet.

Schließen Sie die Hallgeberleitung H1, H2 und H3 an die entsprechenden Anschlüsse des FIO Drive Controls an.

Die Versorgungsspannung für den Inkrementalgeber können Sie an den freien Pins L+ und L- abnehmen.

## 6.3 Autosekup

Für den optimalen Betrieb im ClosedLoop ist ein Autosekup durchzuführen. Details entnehmen Sie dazu bitte Kapitel 7.11 Auto- Setup Mode.

## 6.4 Konfiguration der Rückführungen

Die Parameter (Konfiguration, Alignment etc.) jeder Rückführung werden vom Auto-Setup ermittelt und in folgende Objekte gespeichert:

- 3380 (Sensorless): Mess- und Konfigurations-Werte für die sensorlose Regelung (Wicklungswiderstand, Wicklungsinduktivität, magnetischer Fluss)
- 3390 (Hall-Sensor): Mess- und Konfigurationswerte der Hall- Sensoren
- 33A0 (Inkrementalencoder): Mess- und Konfigurationswerte des Inkremental- Encoders

	<b>Information</b>
	Die Ermittlung der Auflösung von Encodern ohne Index ist nicht möglich. In diesem Fall müssen Sie die Parameter in die entsprechenden Objekte (siehe 3204h, 60E6h und 60EBh) eintragen und speichern (Kategorie Tuning, siehe Objekte speichern).

Für externe Sensoren, die nicht direkt auf der Motorwelle montiert sind, müssen Sie entsprechend der konstruktiven Gegebenheiten die Getriebeübersetzung (Objekte 60E8h und 60EDh) und/oder die Vorschubkonstante (Objekte 60E9h und 60EEh) einstellen und speichern (Kategorie Applikation).

Im Objekt 3203h können Sie einstellen, welche der vorhandenen Rückführungen die Steuerung für jeden Regler (Stromregler/Kommutierung, Geschwindigkeitsregler, Positionsregler) im Closed Loop oder die Ermittlung der Ist-Position und Ist-Geschwindigkeit im Open Loop berücksichtigt. Siehe auch Kapitel Closed Loop und Zuordnung der Rückführungen zu den Regelkreisen.

## 7 EtherCAT Betrieb

### 7.1 Allgemeine Informationen

#### 7.1.1 Zahlenwerte

Zahlenwerte werden grundsätzlich in dezimaler Schreibweise angegeben. Sollte eine hexadezimale Notation verwendet werden, wird das mit einem tiefgestellten "h" am Ende der Zahl markiert.

Die Objekte im Objektverzeichnis werden mit Index und Subindex folgendermaßen notiert:  
<Index>:<Subindex>

Sowohl der Index, als auch der Subindex werden in hexadezimaler Schreibweise angegeben. Sollte kein Subindex notiert sein, gilt der Subindex 00<sub>h</sub>.

Beispiel: der Subindex 5 des Objektes 1003<sub>h</sub> wird adressiert mit "1003<sub>h</sub>:05<sub>h</sub>", der Subindex 0 des Objektes 6040<sub>h</sub> mit "6040<sub>h</sub>".

Im letzten Teil des Handbuchs werden alle Objekte vollständig aufgelistet, die Referenzen im Fließtext oder in Tabellen werden im Schriftschnitt unterstrichen blau gesetzt, z. B. 6040<sub>h</sub>.

#### 7.1.2 Bits

Einzelne Bits in einem Objekt beginnen bei der Nummerierung immer bei dem LSB mit 0. Siehe nachfolgende Abbildung am Beispiel eines Datentyps "UNSIGNED8".

MSB							LSB
7	6	5	4	3	2	1	0
0	1	0	1	0	1	0	1

Entspricht 55<sub>h</sub> bzw. 85<sub>dec</sub>

#### 7.1.3 Zählrichtung

In Zeichnungen gilt die Zählrichtung immer in Richtung eines Pfeils.

## 7.2 Generelle Konzepte

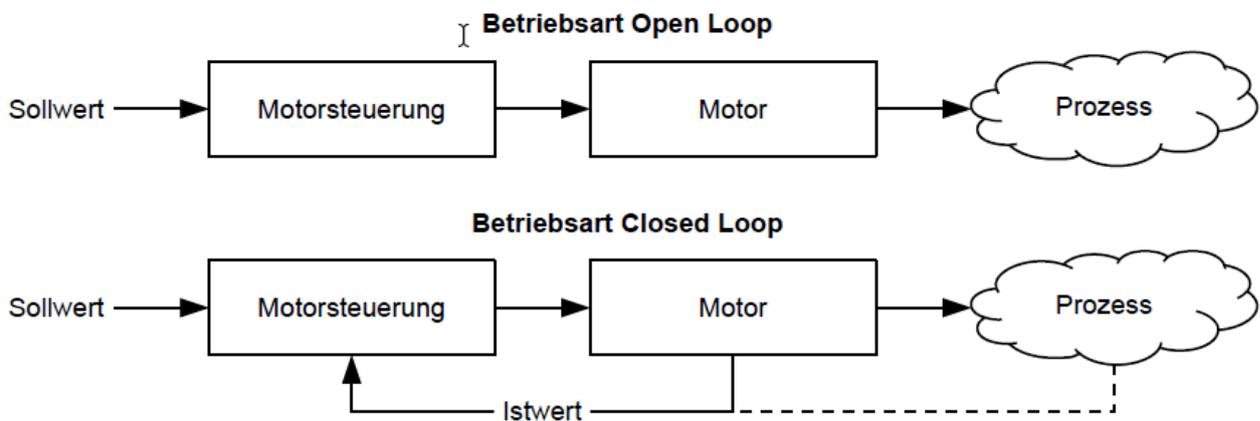
### 7.2.1 Betriebsarten

#### 7.2.1.1 Allgemein

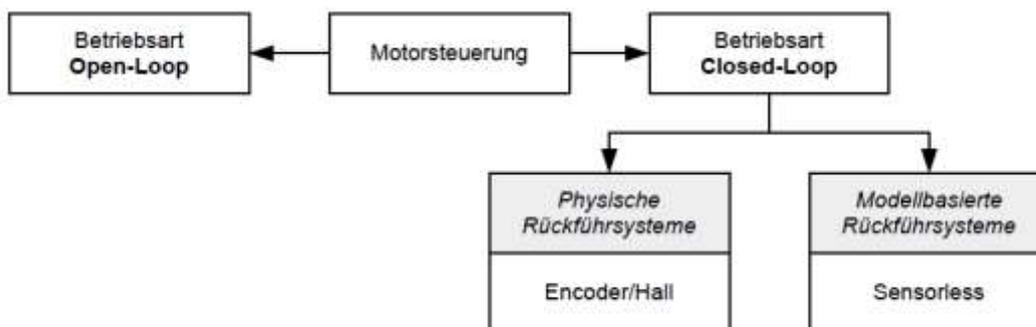
Die Betriebsart von Systemen ohne Rückführung wird als Open Loop, die mit Rückführung als Closed Loop bezeichnet. In der Betriebsart Closed Loop ist es zunächst unerheblich, ob die zurückgeführten Signale vom Motor selbst oder aus dem beeinflussten Prozess kommen.

Bei Steuerungen mit Rückführung wird die gemessene Regelgröße (Istwert) permanent mit einer Führungsgröße (Sollwert) verglichen. Bei Abweichungen zwischen diesen Größen regelt die Steuerung entsprechend den vorgegebenen Regelparametern nach.

Dagegen fehlt den reinen Steuerungen die Rückführung der zu regelnden Größe. Die Führungsgröße (Sollwert) wird lediglich vorgegeben.



Neben den physischen Rückführsystemen (beispielsweise über Encoder oder Hallsensoren) kommen auch modellbasierte Rückführsysteme zum Einsatz, die alle unter dem Überbegriff Sensorless bekannt sind. Beide Rückführsysteme können auch in Kombination eingesetzt werden, um die Qualität der Regelung weiter zu verbessern.



Nachfolgend werden alle möglichen Kombinationen von Betriebsarten und Rückführsystemen mit Bezug auf die Motortechnik zusammengefasst. Die Unterstützung der jeweiligen Betriebsart und Rückführung ist steuerungsspezifisch und in den Kapiteln Anschlussbelegung und Betriebsmodi nachzulesen.

Nach Betriebsart:

- Open Loop: Nur Schrittmotor
- Closed Loop: Schrittmotor und BLDC- Motor

Nach Rückführung:

- Hallsensor: Nur BLDC- Motor
- Inkrementalencoder: Schrittmotor und BLDC- Motor
- Sensorless: Schrittmotor und BLDC- Motor

### 7.2.1.2 Open Loop

Die Betriebsart Open Loop wird nur bei Schrittmotoren angewendet und ist ein reiner Stellbetrieb. Die Felddrehung im Stator wird durch die Steuerung vorgegeben. Der Rotor folgt der magnetischen Felddrehung ohne Schrittverluste unmittelbar, solange keine Grenzparameter - wie beispielsweise das maximal mögliche Drehmoment - überschritten werden. Im Vergleich zum Closed Loop werden keine komplexen internen Regelungsprozesse in der Steuerung benötigt. Dadurch sind die Anforderungen an die Steuerungshardware wie auch an die Steuerungslogik sehr gering. Im Besonderen bei preissensitiven Anwendungen und einfachen Bewegungsaufgaben wird deshalb die Betriebsart Open Loop vorwiegend eingesetzt.

Da es im Gegensatz zu Closed Loop keine Rückkopplung über die aktuelle Rotorposition gibt, kann auch kein Rückschluss auf das an der Abtriebsseite der Motorwelle anstehende Gegenmoment gezogen werden. Um eventuell an der Abtriebswelle des Motors auftretende Drehmomentschwankungen auszugleichen, liefert die Steuerung in der Betriebsart Open Loop über den gesamten Drehzahlbereich immer den maximal möglichen (bzw. durch Parameter vorgegebenen) eingestellten Strom an die Statorwicklungen. Die dadurch erzeugte hohe magnetische Feldstärke zwingt den Rotor, in kürzester Zeit den neuen Beharrungszustand einzunehmen. Diesem Moment steht jedoch das Trägheitsmoment des Rotors und des Gesamtsystems entgegen. Unter bestimmten Betriebsbedingungen neigt diese Kombination zu Resonanzen, vergleichbar einem Feder-Masse-System.

#### 7.2.1.2.1 Inbetriebnahme

Um die Betriebsart Open Loop anzuwenden, sind folgende Einstellungen notwendig:

- Im Objekt 2030h (Pole Pair Count) die Polpaarzahl eingeben (siehe Motordatenblatt: Ein Schrittwinkel von  $1,8^\circ$  entspricht bei einem Schrittmotor mit 2 Phasen 50 Polpaaren und von  $0,9^\circ$  entspricht 100 Polpaaren).
- Im Objekt 2031h:00h den maximal zulässigen Motorstrom (Motorschutz) in mA eingeben (siehe Motordatenblatt)
- Im Objekt 6075h:00h den Nennstrom des Motors in mA (siehe Motordatenblatt) eingeben.
- Im Objekt 6073h:00h: den Maximalstrom (entspricht bei einem Schrittmotor in der Regel dem Nennstrom, Bipolar) in Promille des eingestellten Nennstroms eingeben (siehe Motordatenblatt). Werkseinstellung: "1000", was 100% des Wertes in 6073h entspricht. Ein Wert größer "1000" wird intern auf "1000" limitiert.
- Im Objekt 3202h (Motor Drive Submode Select) das Bit 0 (CL/OL) mit dem Wert "0" belegen.

In der Betriebsart Open Loop empfehlen wir, die Stromabsenkung bei Stillstand des Motors zu aktivieren, um die Verlustleistung und Wärmeentwicklung zu reduzieren. Um die Stromabsenkung zu aktivieren, sind folgende Einstellungen notwendig:

- Im Objekt 3202h (Motor Drive Submode Select) das Bit 3 (CurRed) auf "1" setzen.
- Im Objekt 2036h (Open Loop Current Reduction Idle Time) wird die Zeit in Millisekunden angegeben, die sich der Motor im Stillstand (der Sollwert wird geprüft) befinden muss, bis die Stromabsenkung aktiviert wird.
- Im Objekt 2037h (Open Loop Current Reduction Value/factor) wird der Effektivwert angegeben, auf den der Nennstrom reduziert werden soll, wenn die Stromabsenkung im Open Loop aktiviert wird und sich der Motor im Stillstand befindet.

### 7.2.1.2.2 Optimierungen

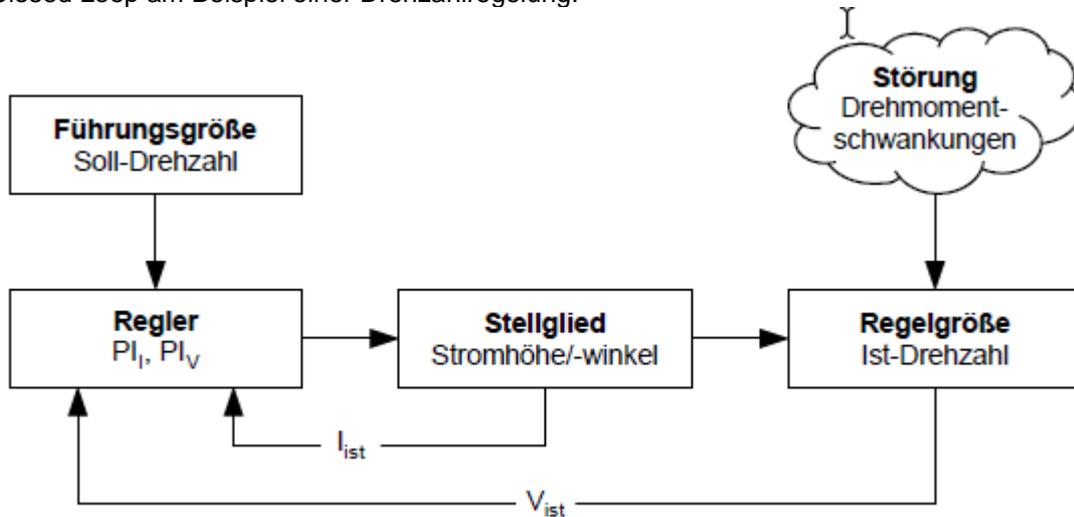
Systembedingt können in der Betriebsart Open Loop Resonanzen auftreten, besonders bei geringer Belastung ist die Resonanzneigung hoch. Aus praktischen Erfahrungen heraus haben sich in Abhängigkeit der Applikation verschiedene Maßnahmen bewährt, um Resonanzen weitgehend zu reduzieren:

- Strom reduzieren oder erhöhen, siehe Objekt 6073h bzw. 6075h. Eine zu hohe Drehmomentreserve begünstigt Resonanzen.
- Die Betriebsspannung unter Berücksichtigung der produktspezifisch zugelassenen Bereiche reduzieren (bei genügender Drehmomentreserve) oder erhöhen. Der zulässige Betriebsspannungsbereich kann dem Produktdatenblatt entnommen werden.
- Die Regelparameter des Stromreglers über die Objekte 3210h:09h (I\_P) und 3210h:0Ah (I\_I) bzw. 320Fh optimieren (in der Regel nicht notwendig). Der Stromregler arbeitet optimal, wenn der aktuelle Strom beider Wicklungen (Wurzel der Summe  $I_{a2} + I_{b2}$ , 2039h:03h:04h) geteilt durch 2 zu jedem Zeitpunkt dem eingestellten Nennstrom (203Bh:01h) entspricht.
- Anpassen der Beschleunigung, Verzögerung und/oder Zielgeschwindigkeit in Abhängigkeit des gewählten Betriebsmodus:

### 7.2.1.3 Closed Loop

Die Closed Loop-Theorie geht auf die Vorstellung eines Regelkreises zurück. Eine am System einwirkende Störgröße soll möglichst schnell und ohne bleibende Abweichung ausgeregelt werden, um die Regelgröße wieder an die Führungsgröße anzugleichen.

Closed Loop am Beispiel einer Drehzahlregelung:



$PI_I$  = Proportional-/Integralregler Stromregelkreis  
 $PI_V$  = Proportional-/Integralregler Drehzahlregelkreis  
 $I_{ist}$  = Aktueller Strom  
 $V_{ist}$  = Aktuelle Drehzahl

Das Closed Loop-Verfahren wird auch als "Sinuskommutierung über Encoder mit feldorientierter Regelung" bezeichnet. Kern der Closed Loop-Technologie ist die leistungsangepasste Stromregelung sowie die Rückführung der Istwerte des Prozesses. Über die Signale eines Sensors wird die Rotorlage erfasst und es werden in den Motorwicklungen sinusförmige Phasenströme erzeugt. Durch die Vektorregelung des Magnetfelds ist gewährleistet, dass das Statormagnetfeld immer senkrecht zum Rotormagnetfeld steht und die Feldstärke genau dem gewünschten Drehmoment entspricht. Der in den Wicklungen so gesteuerte Strom sorgt für eine gleichmäßige Motorkraft und führt zu einem besonders ruhig laufenden Motor, der sich genau regeln lässt.

Die für die Betriebsart Closed Loop notwendige Rückführung der Regelgrößen kann mit verschiedenen Technologien realisiert werden. Neben der physischen Rückführung mit Encoder oder Hall-Sensoren, ist auch eine virtuelle Erfassung der Motorparameter durch eine softwarebasierte Modellberechnung möglich. Physikalische Größen, wie Geschwindigkeit oder Gegen-EMK, können mit Hilfe eines sogenannten "Beobachters" aus den Daten des Stromreglers rekonstruiert werden. Mit dieser Sensorless-Technologie erhält man einen "virtuellen Drehgeber", der ab einer gewissen Minimalgeschwindigkeit die Positions- und Drehzahlinformation mit der gleichen Präzision liefert wie ein realer optischer oder magnetischer Drehgeber. Das FIO Drive Control besitzt in der Betriebsart Closed Loop eine feldorientierte Regelung mit einer sinuskommutierten Stromregelung. Die Schrittmotoren und BLDC-Motoren werden also genauso geregelt wie ein Servomotor. Mit der Betriebsart Closed Loop können Schrittwinkelfehler während der Fahrt kompensiert und Lastwinkelfehler innerhalb eines Vollschritts korrigiert werden.

### 7.2.1.3.1 Reglerstruktur

Der Regler besteht aus drei kaskadierten PI-Reglern (proportional-integral): dem Stromregler (Kommutierung), dem Geschwindigkeitsregler und dem Positionsregler.

Der Stromregler ist in allen Betriebsmodi aktiv. Der Geschwindigkeitsregler ebenso, mit der einzigen Ausnahme der "Real Torque"-Modi (Drehmomentmodus ohne Drehzahl-Begrenzung, wenn das Bit 5 in 3202h auf "1" steht).

Der Positionsregler ist in folgenden Betriebsmodi aktiv:

- Profile Position
- Homing
- Interpolated Position Mode
- Cyclic Synchronous Position
- Takt-Richtungs-Modus
- Velocity/Profile Velocity/Cylic Synchronous Velocity, wenn das Bit 1 in 3202h auf "1" steht



#### **HINWEIS**

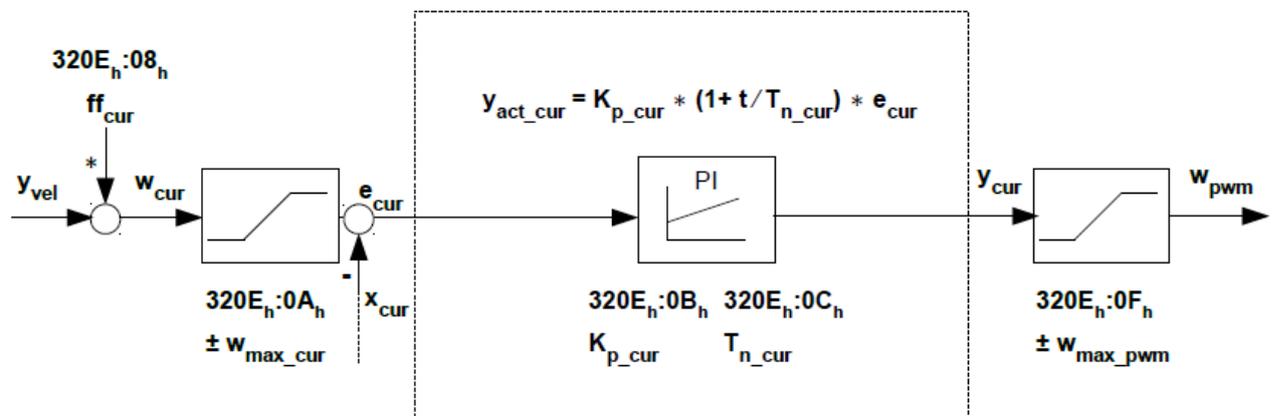
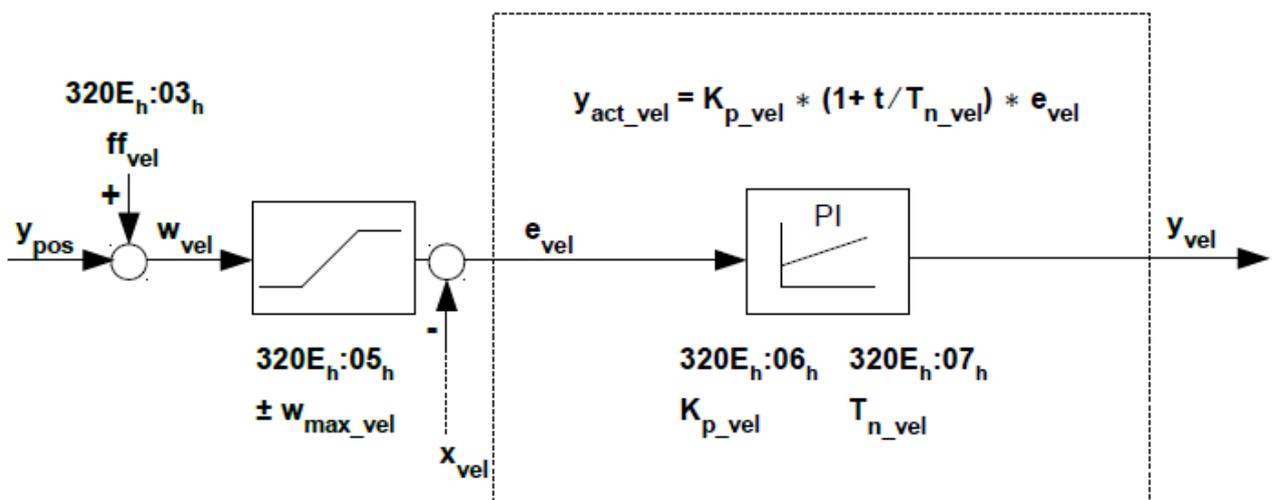
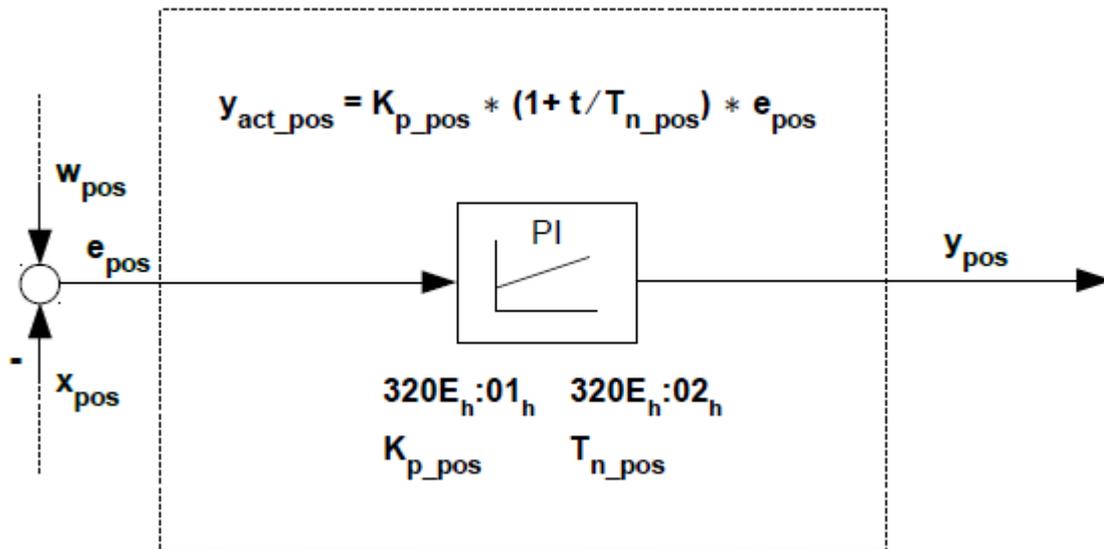
**Für Firmware-Versionen ab FIR-v19xx gilt das hier beschriebene neue Schema für die Reglerstruktur.**

**Die alten Regelparameter (Objekt 3210h) sind im Auslieferungszustand noch aus Kompatibilitätsgründen aktiviert. Wir empfehlen, für neue Applikationen die neuen Regelparameter zu verwenden.**

**Um die neuen Parameter zu verwenden, müssen Sie 3210h:07h (für den Closed Loop) bzw. 3210h:09h (für den Open Loop) auf "0" setzen. Die alten Werte werden beim Einschalten der Steuerung umgerechnet und in das neue Objekt 320Eh bzw. 320Fh eingetragen. Sie müssen beide Objekte speichern (siehe Objekte speichern).**

Jeder Regler besteht aus einem Proportional-Anteil mit dem Verstärkungsfaktor  $K_p$  und einem Integral-Anteil mit der Nachstellzeit  $T_n$ . Die Stellgröße (das Ausgangssignal des Reglers, das die Vorgabe für den nächsten Regler ist) wird jeweils durch die maximale Geschwindigkeit (Positionsregler), den maximalen Strom (Geschwindigkeitsregler) oder das maximale PWM-Signal (Stromregler) limitiert.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Struktur der drei kaskadierten Regler.

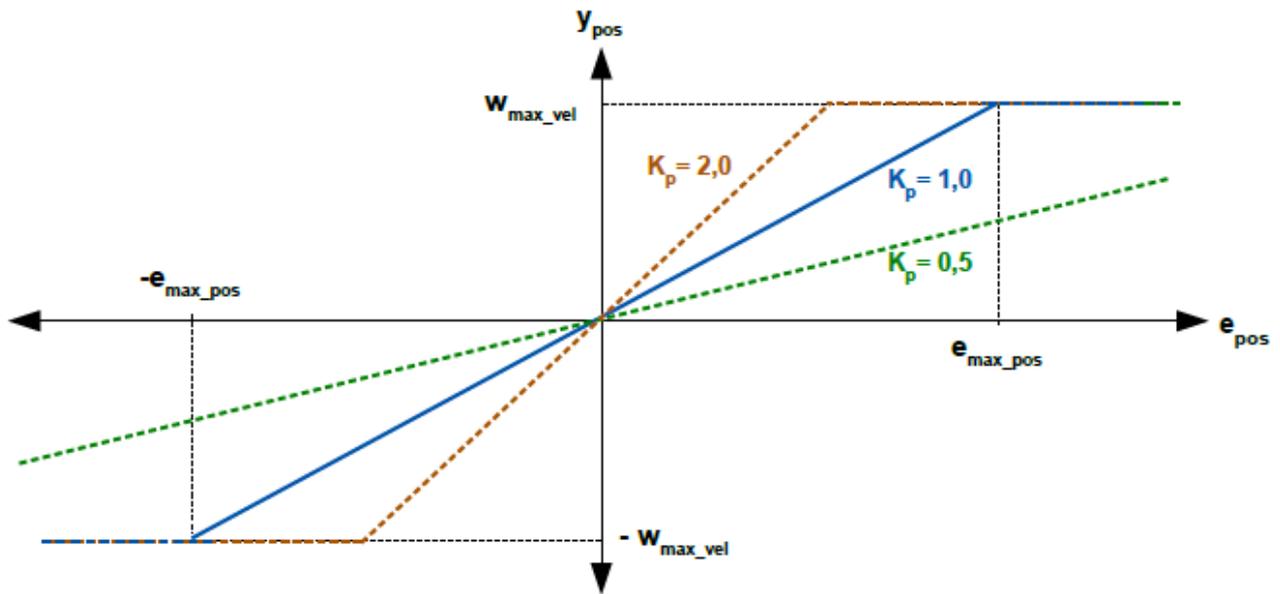


Für jeden Regler können Sie eine maximale Regelabweichung ( $e_{max}$ ) und einen Verstärkungsfaktor ( $K_p$ ) einstellen, die den Ausgang des Reglers (Stellgröße) bestimmen, unter Berücksichtigung der Limitierung der Stellgröße ( $y_{max}$ ).

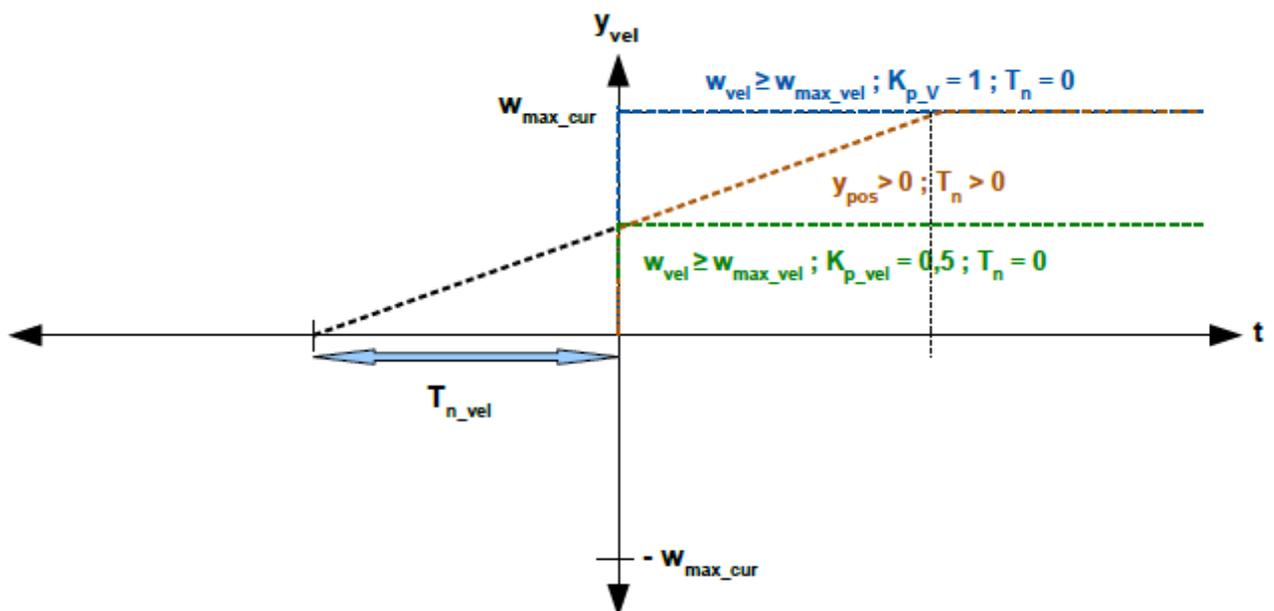
Die folgende Abbildung zeigt den Zusammenhang zwischen der maximalen Regelabweichung ( $e$ ), der Stellgröße ( $y$ ) und dem Verstärkungsfaktor ( $K_p$ ) am Beispiel des Positionsreglers.

Eine in 320Eh:04h eingestellte maximale Abweichung ( $e_{max\_pos}$ ) führt bei einem  $K_p$  von 100% zu der in 320Eh:05h eingestellten maximalen Stellgröße (in dem Fall der maximalen Geschwindigkeit,  $y_{max\_vel}$ ). Bei kleineren Abweichungen ist auch die Stellgröße entsprechend kleiner.

Der Verstärkungsfaktor  $K_p$  hat einen direkten Einfluss auf die aktuelle Stellgröße: bei gleicher Abweichung ist die Stellgröße proportional zum Verstärkungsfaktor.



Jeder Regler besitzt auch einen Integral-Anteil, der durch die Nachstellzeit ( $T_n$ ) bestimmt wird. Die folgende Abbildung zeigt den Einfluss der Nachstellzeit auf die Stellgröße am Beispiel des Geschwindigkeitsreglers. Je kleiner die Nachstellzeit, desto größer der Einfluss des Integral-Anteils und desto schneller steigt die Stellgröße. Ist die Nachstellzeit 0, wird der Integral-Anteil intern auf "0" gesetzt und der Regler hat nur den Proportional-Anteil.

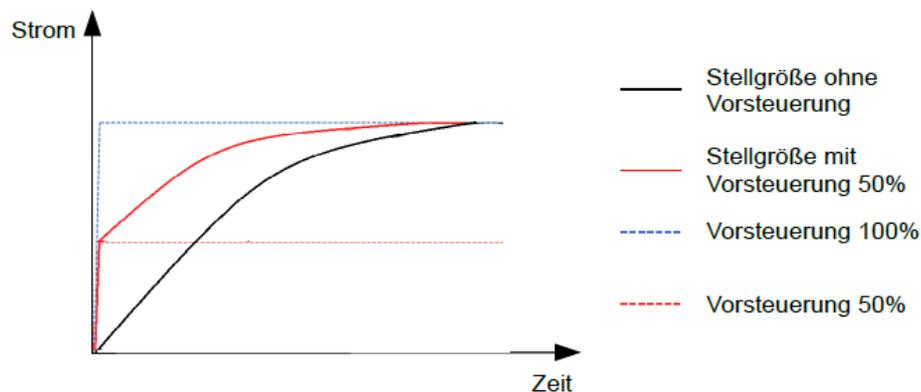


### 7.2.1.3.2 Vorsteuerung

Sie haben auch die Möglichkeit, eine Geschwindigkeitsvorsteuerung, eine Beschleunigungsvorsteuerung (die einem Drehmoment-/Stromwert entspricht) und eine Spannungsvorsteuerung einzustellen.

Sie können die Vorsteuerung verwenden, um eine bereits bekannte oder zu erwartende Stellgröße auf die Führungsgröße ("prädiktiv") aufzuschlagen. Sie können z. B. das Trägheitsmoment der Last kompensieren, indem Sie einen Beschleunigungs-Vorsteuerwert auf den Ausgang des Geschwindigkeitsreglers addieren. Die Vorsteuerwerte werden zusätzlich in den Geschwindigkeits-/Stromregelkreis eingespeist bzw. auf den Spannungswert addiert und stehen sofort zur Verfügung. Dadurch kann eine dynamischere Regelung erzielt werden.

Die folgende Abbildung zeigt den Strom (der die Beschleunigung erzeugt) während der Beschleunigungsphase in Abhängigkeit von der Beschleunigungsvorsteuerung. Bei einem Vorsteuerwert von "50%" steht der Strom bereits zu Beginn der Beschleunigungsphase auf "50%", der Stromregler wird dadurch "entlastet".

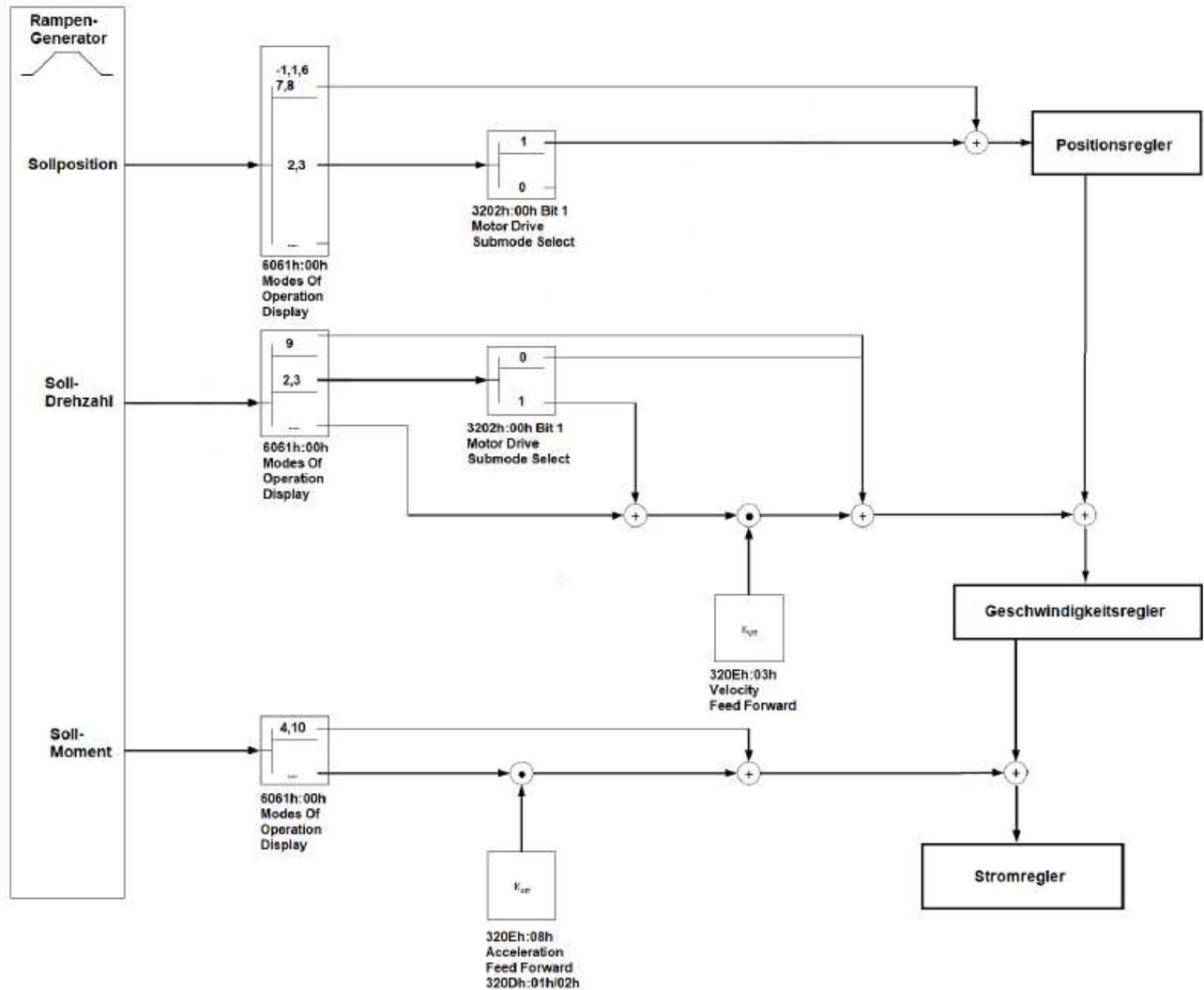


Der Faktor für die Geschwindigkeitsvorsteuerung wird im Objekt 320Eh:03h in Promille des Ausgangs des Rampengenerators (606Bh) eingestellt und vor dem Geschwindigkeitsregler zum Ausgang des Positionsreglers addiert. Die Geschwindigkeitsvorsteuerung ist in allen Modi mit Positionsregelkreis aktiv:

- Profile Position
- Homing
- Interpolated Position Mode
- Cyclic Synchronous Position
- Takt-Richtungs-Modus
- Velocity/Profile Velocity, wenn das Bit 1 in 3202h auf "1" steht

Der Faktor für die Beschleunigungsvorsteuerung wird im Objekt 320Eh:08h in Promille des Faktors von 320Dh eingestellt und mit dem Ausgang des Rampengenerators (6074h) multipliziert. Der Wert wird vor dem Stromregler zum Ausgang des Geschwindigkeitsreglers addiert. Die Beschleunigungsvorsteuerung ist in allen Modi aktiv, mit der Ausnahme der Drehmomentmodi.

Die folgende Abbildung zeigt die Fälle, in denen die Vorsteuerung aktiv ist und die Position der Vorsteuerung innerhalb der Regler-Kaskade.



Der Faktor für die *Spannungsvorsteuerung* wird im Objekt 320Eh:0Dh in Promille der Spannung definiert, die benötigt wird, um den Sollstrom zu erzeugen. Ist der Faktor 1000‰ (Werkseinstellung), steht die Spannung sofort zur Verfügung und der Iststrom erreicht sehr schnell den Sollstrom. Dadurch existiert praktisch keine Regelabweichung beim Beschleunigen und der Stromregler wird entlastet.

Die *Spannungsvorsteuerung* ist in allen Modi aktiv. Um sie auszuschalten, setzen Sie 320Eh:0Dh auf "0".

### 7.2.1.3.3 Zuordnung der Rückführungen zu den Regelkreisen

Im Objekt 3203h legen Sie fest, welche der vorhandenen Rückführungen die Steuerung für die einzelnen Regler (Stromregler/Kommutierung, Geschwindigkeit, Position) berücksichtigt. Sie können auch einen zweiten Sensor für die Kommutierung verwenden (siehe Kommutierungshilfe).

Jeder Subindex des Objekts enthält eine Bitmaske für die jeweilige Rückführung eines Sensors. Die Bits haben dabei folgende Bedeutung:

- Bit 0: wird das Bit auf "1" gesetzt, wird dieser Sensor für die Rückführung der Position verwendet.
- Bit 1: wird das Bit auf "1" gesetzt, wird dieser Sensor für die Rückführung der Geschwindigkeit verwendet.
- Bit 2: wird das Bit auf "1" gesetzt, wird dieser Sensor für die Rückführung der Kommutierung im Closed Loop verwendet.

Subindex 01h entspricht immer der ersten (und immer vorhandenen) Rückführung Sensorless. Die Reihenfolge der restlichen Rückführungen entspricht der Tabelle im Kapitel Konfigurieren der Sensoren.

Welchen Sensor die Steuerung für die einzelnen Regler (Kommutierung, Geschwindigkeit, Position) berücksichtigt, ist implizit durch die Reihenfolge der Sensoren vorgegeben.

Das Aufsuchen beginnt immer mit Sensor 2 und setzt sich aufsteigend fort, bis alle vorhandenen Sensoren abgefragt wurden. Wird ein Sensor gefunden dessen Rückführung gesetzt ist, dann wird diese dem entsprechenden Regler zugeordnet und die Suche abgebrochen.

#### Beispiel

Angeschlossen sind Hall-Sensoren und ein Inkremental-Encoder.

Bit	Regler	Rückführung 1 Sensorless	Rückführung 2 Hall	Rückführung 3 Inkrementalencoder
0	Position	0	0	1
1	Geschwindigkeit	0	1 <sup>1)</sup>	1 <sup>1)</sup>
2	Kommutierung	0	1 <sup>2)</sup>	1
	Index:Subindex	3203:01	3203:02	3203:03

<sup>1)</sup> Die Hall-Sensoren sollen für die Geschwindigkeitsregelung verwendet werden, der Encoder für die Positionierung und Kommutierung. Obwohl das Bit für die Geschwindigkeit auch bei der dritten Rückführung gesetzt wurde, wird dieses nicht berücksichtigt.

<sup>2)</sup> Direkt nach dem Einschalten – und bis der Index des Encoders zum ersten Mal überfahren wird – soll die Kommutierung über die Hall-Sensoren erfolgen und den sofortigen Closed Loop-Betrieb ermöglichen.

#### Kommutierungshilfe

Einigen Sensoren fehlt anfangs das für die Kommutierung nötige Alignment (Versatz zwischen dem Index des Encoders und den Magneten des Rotors). Das heißt, dass die Rotorlage nicht allein anhand der Positionsinformation des Sensors bestimmt werden kann.

Als Hilfestellung können Sie einen zweiten Sensor als Kommutierungssensor einstellen (Bit 2 des entsprechenden Subindex in 3203h). So kann beispielsweise jeder (elektrisch) absolute Sensor mit Alignment (wie ein Hall-Sensor) eine Kommutierungshilfe bieten, z. B. für einen Inkremental-Encoder ohne Index bzw. mit noch fehlendem Alignment (Index-Signal seit einem Neustart noch nicht gesehen). Die Steuerung verwendet automatisch den besseren Sensor für die Kommutierung.

Ist kein zweiter Kommutierungssensor ausgewählt, oder fehlt den ausgewählten Sensoren das Alignment, so wird nötigenfalls ein Auto-Alignment im Open Loop ermittelt (unabhängig vom Bit 4 in 3202h).

### 7.2.1.3.4 Inbetriebnahme

Vor dem Anwenden der Betriebsart Closed Loop sollte ein Auto-Setup durchgeführt werden. Der Betriebsmodus Auto-Setup ermittelt automatisch die notwendigen Parameter (z.B. Motorkenndaten, Rückführsysteme), die für eine optimale Arbeitsweise der feldorientierten Regelung notwendig sind. Alle Informationen zur Durchführung des Auto-Setups sind im Kapitel Auto-Setup beschrieben.

Um die Betriebsart Closed Loop anzuwenden, sind je nach Motortyp und Rückführung bestimmte Einstellungen notwendig, siehe Kapitel Motordaten einstellen.

Das Bit 0 im 3202h muss gesetzt sein. Das Bit wird nach einem erfolgreich abgeschlossenen Auto-Setup automatisch gesetzt.

#### Aktivierung

Wird ein (elektrisch) absoluter Sensor (z. B. Hall-Sensor) für die Kommutierung verwendet, wird der Closed Loop automatisch bereits beim Einschalten aktiviert.

Wird ein Encoder für die Kommutierung verwendet, muss der Index des Encoders mindestens einmal nach dem Einschalten überfahren werden, bevor der Closed Loop aktiviert werden kann (solange erfolgt ein Open Loop-Betrieb).

Wenn kein Index vorhanden ist, oder dieser nicht verwendet werden soll, können Sie:

- einen zweiten Sensor zur Kommutierung verwenden (siehe Zuordnung der Rückführungen zu den Regelkreisen)
- oder ein Auto-Alignment im Open Loop ermitteln lassen, indem Sie das Bit 4 in 3202h auf "1" setzen. Das Auto-Alignment wird einmalig bei jedem Neustart der Steuerung ermittelt, nach dem ersten Befehl, der die CiA 402 Power State Machine in den Zustand Operation Enabled versetzt. Dabei wird der Rotor um bis zu einem magnetischem Pol bewegt. Nachdem das Alignment ermittelt wurde, wird der Zustand Operation Enabled erreicht und ggf. die Fahrt fortgesetzt.

	<b>VORSICHT</b>
	<p><b>Unkontrollierte Motorbewegungen!</b></p> <p><i>Es kann zu unvorhersehbaren Reaktionen kommen, wenn das Alignment nicht richtig ermittelt wird.</i></p> <p><i>Beachten Sie folgende Voraussetzungen für die Verwendung des Auto-Alignments:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ Die Motorwelle muss möglichst lastfrei sein. Wenn das nicht möglich ist, muss der Motor so ausgelegt werden, dass eine große Drehmoment-Reserve (mindestens 25%) vorhanden ist.</li> <li>⇒ Verwenden Sie einen Encoder mit ausreichend hoher Auflösung (mindestens 500 Inkremente pro Umdrehung, nach Quadratur, bei einem Motor mit 50 Polpaaren)</li> </ul>

Das Bit 15 im 6041h Statusword zeigt an, ob der Closed Loop aktiv ist oder nicht (wenn der Zustand der CiA 402 Power State Machine Operation Enabled ist).

### 7.2.1.3.5 Optimierung

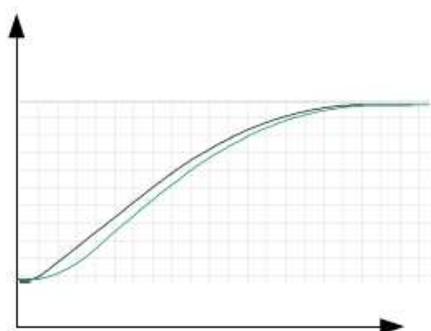
Im Closed Loop wird die gemessene Regelgröße (Istwert) permanent mit der Führungsgröße (Sollwert) verglichen. Bei Abweichungen zwischen diesen Größen regelt die Steuerung entsprechend den vorgegebenen Regelparametern nach.

Ziel der Optimierung der Regelparameter (das sogenannte Tuning des Reglers) ist ein möglichst ruhiger Motorlauf, eine hohe Genauigkeit und eine hohe Dynamik in der Reaktion der Steuerung auf Störungen. Alle Regelabweichungen sollen so schnell wie möglich eliminiert werden.

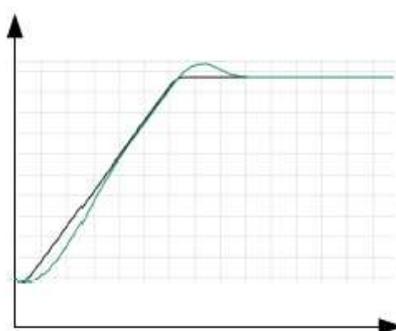
Es ist aufgrund der kaskadierten Reglerstruktur sinnvoll, mit der Optimierung des innersten Reglers (Stromreglers) zu beginnen, bevor der Geschwindigkeits- und ggf. der Positionsregler optimiert werden. Jeder der drei Regler besteht aus einem Proportional- und einem Integral-Anteil, die normalerweise in dieser Reihenfolge angepasst werden sollten.

Folgende Abbildungen zeigen die Reaktion des Reglers auf eine Sollwert-Änderung.

Ist der Proportional-Anteil zu klein, bewegt sich der Istwert unterhalb des Sollwerts. Ein zu großer Proportional-Anteil führt dagegen zu einem "Überschwingen".

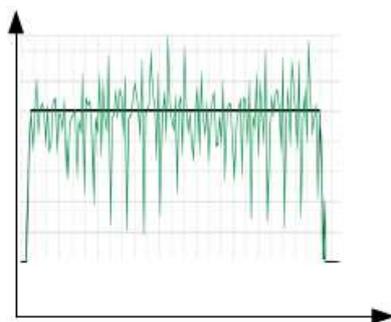


P-Anteil zu klein

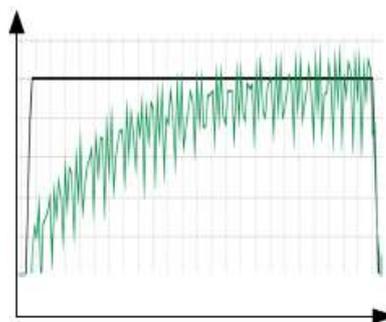


P-Anteil zu groß

Ist die Nachstellzeit zu klein, neigt das System zu Schwingungen zu. Ist die Nachstellzeit zu groß, wird die Abweichung zu langsam ausgeregelt.



$T_n$  zu klein



$T_n$  zu groß



#### **VORSICHT**

##### **Verletzungsgefahr durch unkontrollierte Motorbewegungen!**

Falsche Regelparameter können zu einem instabilen Regelverhalten führen. Es kann zu unvorhersehbaren Reaktionen kommen.

- ⇒ Erhöhen Sie die Regelparameter langsam und schrittweise. Erhöhen Sie diese nicht weiter, wenn Sie starke Schwingungen/Oszillationen beobachten.
- ⇒ Greifen Sie während des Betriebs nicht nach bewegten Teilen. Warten Sie nach dem Abschalten, bis alle Bewegungen beendet sind.

## 7.2.2 CiA 402 Power state machine

### 7.2.2.1 Zustandsmaschine

Um die Steuerung betriebsbereit zu schalten, ist es notwendig, eine Zustandsmaschine zu durchlaufen. Diese ist im CANopen-Standard DS402 definiert. Zustandsänderungen werden im Objekt [Controlword 6040h](#) angefordert. Der tatsächliche Zustand der Zustandsmaschine lässt sich aus dem Objekt [Statusword 6041h](#) entnehmen.

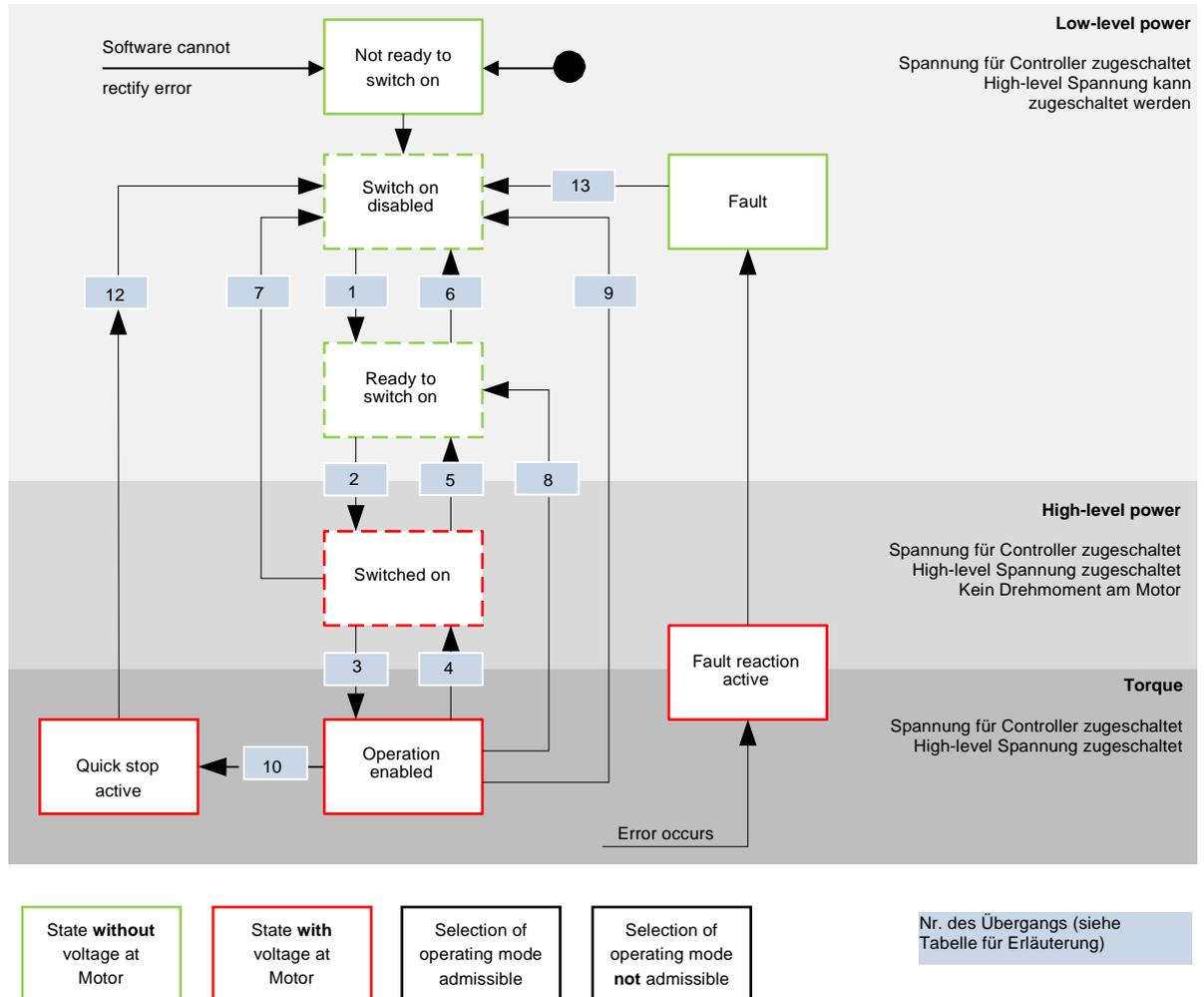
### 7.2.2.2 Controlword

Zustandsänderungen werden über Objekt 6040<sub>h</sub> (Controlword) angefordert. In der nachfolgenden Tabelle sind die Bitkombinationen aufgelistet, die zu den entsprechenden Zustandsübergängen führen. Ein X entspricht dabei einem nicht weiter zu berücksichtigenden Bitzustand. Einzige Ausnahme ist das Rücksetzen des Fehlers (Fault reset): Der Übergang wird nur durch steigende Flanke des Bits angefordert.

Kommando	Bit im Objekt 6040 <sub>h</sub>					Übergang
	7	3	2	1	0	
Shutdown	0	X	1	1	0	1, 5, 8
Switch on	0	0	1	1	1	2
Disable voltage	0	X	X	0	X	6, 7, 9, 12
Quick stop	0	X	0	1	X	10
Disable operation	0	0	1	1	1	4
Enable operation	0	1	1	1	1	3, 11
Fault reset	↑	X	X	X	X	13

### 7.2.2.3 Zustandsübergänge

Das Diagramm zeigt die möglichen Zustandsübergänge.



#### Ready to switch on

Übergang in den Zustand "Ready to switch on" (shutdown option): In diesem Fall wird die in Objekt [Shutdown Option Code 605Bh](#) hinterlegte Aktion ausgeführt.

#### Switched on

Übergang in den Zustand "Switched on" (disable operation option):

In diesem Fall wird die in Objekt Disable Option Code 605Ch hinterlegte Aktion ausgeführt.

#### Halt

Beim Setzen des Bit 8 in Objekt [Controlword 6040h](#) wird im Velocity Mode und im Profile Velocity Mode die in [Halt Option Code 605Dh](#) hinterlegte Reaktion ausgeführt.

#### Fault

Sollte ein Fehler auftreten, wird der Motor abgebremst, wie es in Objekt Fault Option Code 605Eh hinterlegt ist.

#### Quick stop active

Übergang in den Zustand "Quick stop active" (quick stop option): In diesem Fall wird die in Objekt [Quick Stop Option Code 605Ah](#) hinterlegte Aktion ausgeführt.

### 7.2.2.4 Statusword

In der nachfolgenden Tabelle sind die Bitmasken aufgelistet, die den Zustand de FIO Drive Controls aufschlüsseln

Statusword 6041 <sub>n</sub>									Zustand
15-8	7	6	5	4	3	2	1	0	
x	x	0	x	x	0	0	0	0	Not Ready to switch on
x	x	1	x	x	0	0	0	0	Switch on disabled
x	x	0	1	x	0	0	0	1	Ready to switch on
x	x	0	1	x	0	0	1	1	Switched on
x	x	0	1	x	0	1	1	1	Operation enabled
x	x	0	0	x	0	1	1	1	Quick stop active
x	x	0	x	x	1	1	1	1	Fault reaction active
x	x	0	x	x	1	0	0	0	Fault
	WARN	SOD	QS	VE	FAULT	OE	SO	RTSO	

Das FIO Drive Control wechselt nach dem Einschalten und erfolgreichem Selbsttest den Zustand „Switch on disabled“.

Im Fehlerfall wechselt das FIO Drive Control in den Zustand „Not ready to switch on“.

## 7.2.3 Benutzerdefinierte Einheiten

Die Steuerung bietet Ihnen die Möglichkeit, benutzerdefinierte Einheiten einzustellen. Damit lassen sich die entsprechenden Parameter z. B. direkt in Grad [°], Millimeter [mm], usw. setzen und auslesen. Sie können auch, entsprechend den mechanischen Gegebenheiten, eine Getriebeübersetzung und/ oder eine Vorschubkonstante einstellen.

### 7.2.3.1 Einheiten

Es werden sowohl Einheiten des internationalen Einheitensystems (SI) als auch einige spezifische Einheiten unterstützt. Ebenfalls möglich ist die Angabe einer Zehnerpotenz als Faktor.

In der nachfolgenden Tabelle sind alle unterstützten Einheiten für die Position und deren Werte für 60A8h (Positionseinheit) bzw. 60A9h (Geschwindigkeitseinheit) aufgelistet. Abhängig von der verwendeten Einheit wird die Vorschubkonstante (6092h) und/oder die Getriebeübersetzung (6091h) berücksichtigt.

Name	Einheit	Wert	6091 <sub>h</sub>	6092 <sub>h</sub>	Beschreibung
Metre	m	01 <sub>h</sub>	ja	ja	Meter
Inch	in	C1 <sub>h</sub>	ja	ja	Zoll (=0,0254 m)
Foot	ft	C2 <sub>h</sub>	ja	ja	Fuß (=0,3048 m)
Grade	g	40 <sub>h</sub>	ja	nein	Gon (Winkleinheit, 400 entsprechen 360° )
Radian	rad	10 <sub>h</sub>	ja	nein	Radian
Degree	°	41 <sub>h</sub>	ja	nein	Grad
Arcminute	'	42 <sub>h</sub>	ja	nein	Winkelminute (60'=1°)
Arcsecond	"	43 <sub>h</sub>	ja	nein	Winkelsekunde (60"=1') mechanical revolution B4h ja nein Umdrehung
Mechanical revolution		B4 <sub>h</sub>	ja	nein	Umdrehung
encoder increment		B5 <sub>h</sub>	nein	nein	Encoder-Inkrement. Abhängig vom verwendeten Sensor (Encoder/Hall-Sensor) und Betriebsart. Im Open Loop- und Sensorless-Betrieb entsprechen 32000h Inkremente einer Motorumdrehung.
Schritte		AC <sub>h</sub>	nein	nein	Bei 2-phasigen Schrittmotoren entspricht die Anzahl der Polpaare (2030h) multipliziert mit 4 einer Umdrehung. Bei 3-phasigen BLDC-Motoren entspricht die Anzahl der Polpaare (2030h) multipliziert mit 6 einer Umdrehung.
Electrical pole		C0 <sub>h</sub>	nein	nein	Elektrische Pole. Bei einem Schrittmotor, der z.B. 50 Polpaare (2030h) hat, entspricht die Einheit 1/50 einer Umdrehung.
Dimensionless		00 <sub>h</sub>	ja	ja	dimensionslose Längeneinheit

In der nachfolgenden Tabelle sind alle unterstützten Einheiten für die Zeit und deren Werte für 60A9h (Geschwindigkeitseinheit) aufgelistet:

Name	Einheit	Wert	Beschreibung
Second	s	03 <sub>h</sub>	Sekunde
Minute	min	47 <sub>h</sub>	Minute
Hour	h	48 <sub>h</sub>	Stunde
Day	d	49 <sub>h</sub>	Tag
Year	a	4A <sub>h</sub>	Jahr (=365,25 Tage)

In der nachfolgenden Tabelle sind die möglichen Exponenten und deren Werte für 60A8h (Positionseinheit), bzw. 60A9h (Geschwindigkeitseinheit) aufgelistet:

Faktor	Exponent	Wert
$10^6$	6	06 <sub>h</sub>
$10^5$	5	05 <sub>h</sub>
...	...	...
$10^1$	1	01 <sub>h</sub>
$10^0$	0	00 <sub>h</sub>
$10^{-1}$	-1	FF <sub>h</sub>
...	..	...
$10^{-5}$	-5	FB <sub>h</sub>
$10^{-6}$	-6	FA <sub>h</sub>

### 7.2.3.2 Encoderauflösung

Die physikalische Auflösung des verwendeten Encoders/Sensors berechnet sich aus den Encoder-Inkrementen (608Fh:1h (Encoder Increments)) pro Motorumdrehungen (608Fh:2h (Motor Revolutions)):

$$\text{Auflösung Positionencoder} = \frac{\text{Encoder Increments}}{\text{Motorumdrehungen}}$$

### 7.2.3.3 Getriebeübersetzung

Die Getriebeübersetzung berechnet sich aus Motorumdrehungen (6091h:1 (Motor Revolutions)) pro Achsenumdrehung (6091h:2 (Shaft Revolutions)) wie folgt:

$$\text{Getriebeübersetzung} = \frac{\text{Motorumdrehungen}}{\text{Achsenumdrehungen}}$$

### 7.2.3.4 Vorschubkonstante

Die Vorschubkonstante berechnet sich aus dem Vorschub (6092h:1 (Feed)) pro Umdrehung der Abtriebsachse (6092h:2 (Shaft Revolutions)) wie folgt:

$$\text{Vorschubkonstante} = \frac{\text{Vorschub}}{\text{Umdrehungen der Abtriebswelle}}$$

Die Vorschubkonstante ist zur Angabe der Spindelsteigung bei einer Linearachse nützlich und wird verwendet, wenn die Einheit auf Längenmaßen basiert oder wenn diese dimensionslos ist.

### 7.2.3.5 Berechnungsformeln für Benutzereinheiten

#### Positionseinheit

Das Objekt 60A8h enthält:

- Bits 16 bis 23: die Positionseinheit (siehe Kapitel Einheiten)
- Bits 24 bis 31: den Exponenten einer Zehnerpotenz (siehe Kapitel Einheiten)

31	30	29	28	27	26	25	24
Exponent einer Zehnerpotenz							
23	22	21	20	19	18	17	16
Einheit							
15	14	13	12	11	10	9	8
Reserviert (00 <sub>h</sub> )							
7	6	5	4	3	2	1	0
Reserviert (00 <sub>h</sub> )							

#### Beispiel

Wird 60A8h mit dem Wert "FF410000h" beschrieben (Bits 16-23=41h und Bits 24-31=FFh), wird die Einheit auf Zehntelgrad eingestellt (Werkseinstellung).

Bei einer relativen Zielposition (607Ah) von 3600 fährt der Motor genau eine mechanische Umdrehung, wenn die Getriebeübersetzung 1:1 ist. Die Vorschubkonstante spielt in diesem Fall keine Rolle.

#### Beispiel

Wird 60A8h mit dem Wert "FD010000h" beschrieben (Bits 16-23=01h und Bits 24-31=FDh(=-3)), wird die Einheit auf Millimeter eingestellt.

Bei einer relativen Zielposition (607Ah) von 1 fährt der Motor genau eine mechanische Umdrehung (wenn die Getriebeübersetzung und Vorschubkonstante 1:1 sind).

Wird die Vorschubkonstante entsprechend der Spindelsteigung einer Linearachse eingestellt, dreht der Motor so weit, dass ein Vorschub von 1 mm erreicht wird.

## Geschwindigkeitseinheit

Das Objekt 60A9h enthält:

- Bits 8 bis 15: die Zeiteinheit (siehe Kapitel Einheiten)
- Bits 16 bis 23: die Positionseinheit (siehe Kapitel Einheiten)
- Bits 24 bis 31: den Exponenten einer Zehnerpotenz (siehe Kapitel Einheiten)

31	30	29	28	27	26	25	24
Exponent einer Zehnerpotenz							
23	22	21	20	19	18	17	16
Positionseinheit							
15	14	13	12	11	10	9	8
Zeiteinheit							
7	6	5	4	3	2	1	0
Reserviert (00 <sub>h</sub> )							

### Beispiel

Wird 60A9h mit dem Wert "00B44700h" beschrieben (Bits 8-15=00h, Bits 16-23=B4h und Bits 24-31=47h), wird die Einheit auf Umdrehungen pro Minute eingestellt (Werkseinstellung).

### Beispiel

Wird das 60A9h mit dem Wert "FD010300h" beschrieben (Bits 8-15=FDh(=-3), Bits 16-23=01h und Bis 24-31=03h), wird die Einheit auf Millimeter pro Sekunde eingestellt.



### HINWEIS

Die Geschwindigkeitseinheit im Velocity Mode ist auf Umdrehungen pro Minute voreingestellt. Sie können die Einheit nur über den 604Ch VI Dimension Factor umstellen.

## Umrechnungsfaktor für die Geschwindigkeitseinheit

Sie können einen zusätzlichen Faktor für die Geschwindigkeitseinheit einstellen, damit z.B. eine Einheit von 1/3 Umdrehungen/Minute möglich ist. Der Faktor n errechnet sich aus Faktor für Zähler (6096h:01h) geteilt durch Faktor für Nenner (6096h:02h).

$$n_{Velocity\ unit} = \frac{6096_h:01}{6096_h:02}$$

## Beschleunigungseinheit

Die Beschleunigungseinheit ist Geschwindigkeitseinheit pro Sekunde.

Umrechnungsfaktor für die Beschleunigungseinheit

Der Faktor n für die Beschleunigungseinheit errechnet sich aus Zähler (6097h:01h) geteilt durch Nenner (6097h:02h).

$$n_{Acceleration\ unit} = \frac{6097_h:01}{6097_h:02}$$

## Ruckeinheit

Die Ruckeinheit ist Beschleunigungseinheit pro Sekunde.

Umrechnungsfaktor für den Ruck

Der Faktor  $n$  für den Ruck errechnet sich aus Zähler (60A2h:01h) geteilt durch Nenner (60A2h:02h).

$$n_{\text{jerk unit}} = \frac{60A2_h:01}{60A2_h:02}$$

## 7.2.4 Begrenzung des Bewegungsbereichs

Die digitalen Eingänge können als Endschalter verwendet werden, im Kapitel Digitale Eingänge wird beschrieben, wie Sie diese Funktion der Eingänge aktivieren. Die Steuerung unterstützt auch Software-Endschalter.

### 7.2.4.1 Verhalten beim Erreichen der Endschalter

Wird ein Endschalter überfahren, wird das Bit 7 (Warning) in 6041h (Statusword) gesetzt und die in Objekt 3701h hinterlegte Aktion ausgeführt.

Solange der Endschalter noch aktiv ist, ist das Fahren in die Richtung des Endschalters blockiert, es kann aber in die gegengesetzte Richtung gefahren werden.

Das Bit 7 (Warning) in 6041h wird erst gelöscht, wenn der Endschalter deaktiviert ist und über die Endschalter-Position zurückgefahren wurde.

### 7.2.4.2 Software-Endschalter

Die Steuerung berücksichtigt Software-Endschalter (607Dh (Software Position Limit)). Zielpositionen (607Ah) werden durch 607Dh limitiert, die absolute Zielposition darf nicht größer sein als die Grenzen in 607Dh. Sollte sich der Motor beim Einrichten der Endschalter außerhalb des zulässigen Bereichs befinden, werden nur Fahrbefehle in Richtung des zulässigen Bereichs angenommen.

## 7.2.5 Zykluszeiten

Die Steuerung arbeitet mit einer Zykluszeit vom 1 ms. Das bedeutet, dass Daten jeweils alle 1 ms verarbeitet werden, mehrfache Änderungen eines Wertes (z.B. Wert eines Objektes oder Pegel an einem digitalen Eingang) innerhalb einer ms können nicht erfasst werden.

In der nachfolgenden Tabelle finden Sie eine Übersicht der Zykluszeiten der verschiedenen Prozesse.

Task	Zykluszeit
Applikation	1 ms
Stromregler	62,5 $\mu$ s (16 KHz)
Geschwindigkeitsregler	250 $\mu$ s (4 KHz)
Positionsregler	1 ms (1 kHz)

## 7.3 Profile Position Mode

### 7.3.1 Übersicht

#### 7.3.1.1 Beschreibung

Der Profile Position Mode dient dazu, Positionen relativ zur letzten Zielposition oder absolut zur letzten Referenzposition anzufahren. Während der Bewegung werden Grenzwerte für die Geschwindigkeit, Anfahr- und Bremsbeschleunigung und Rucke berücksichtigt.

#### 7.3.1.2 Aktivierung

Zum Aktivieren des Modus muss im Objekt Modes of operation 6060h der Wert "1" gesetzt werden (siehe "DS402 Power State machine").

#### 7.3.1.3 Controlword

Folgende Bits im Objekt [Controlword 6040h](#) haben eine gesonderte Funktion:

- Bit 4 startet einen Fahrauftrag. Dieser wird bei einem Übergang von "0" nach "1" ausgeführt.
- Bit 5: Ist dieses Bit auf "1" gesetzt, wird ein durch Bit 4 ausgelöster Fahrauftrag sofort ausgeführt. Ist es auf "0" gesetzt, wird der gerade ausgeführte Fahrauftrag zu Ende gefahren und erst im Anschluss der nächste Fahrauftrag gestartet.
- Bit 6: Bei "0" ist die Zielposition (607A<sub>h</sub>) absolut und bei "1" ist die Zielposition relativ zur aktuellen Position.
- Bit 9: Ist dieses Bit gesetzt, so wird die Geschwindigkeit erst beim Erreichen der ersten Zielposition geändert. Das bedeutet, dass vor Erreichen des ersten Ziels keine Bremsung durchgeführt wird, da der Motor auf dieser Position nicht stehen bleiben soll.

6040 <sub>h</sub> Bit 9	6040 <sub>h</sub> Bit 5	Beschreibung
X	1	Die neue Zielposition wird sofort angefahren.
0	0	Das Positionieren wird erst vollständig abgeschlossen, bevor die nächste Zielposition mit den neuen Limitierungen angefahren wird.
1	0	Die aktuelle Geschwindigkeit wird bis zum Erreichen der momentanen Zielposition gehalten, erst dann wird die neue Zielposition mit den neuen Werten angefahren.

Siehe dazu das Bild in "Setzen von Fahrbefehlen".

### 7.3.1.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt [Statusword 6041h](#) haben eine gesonderte Funktion:

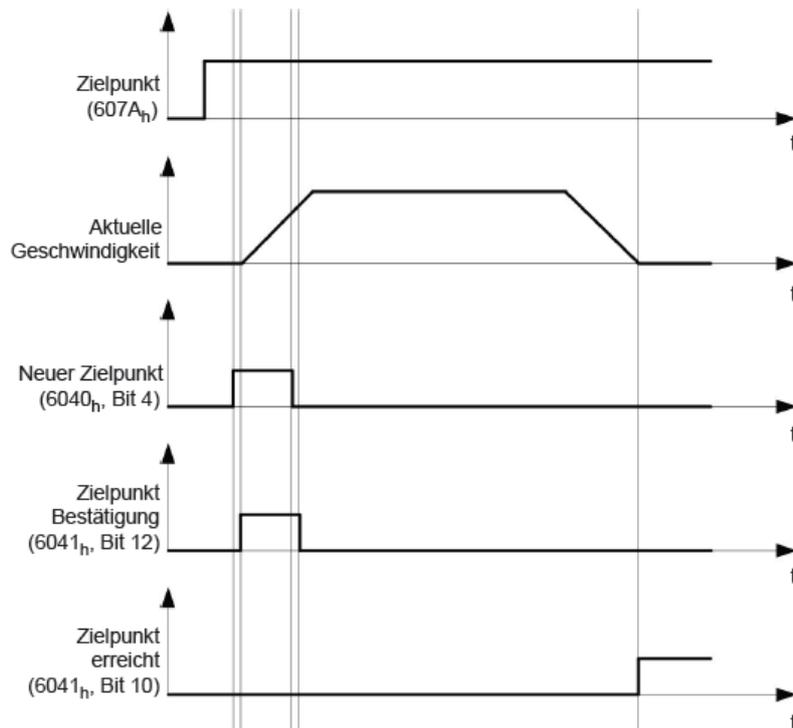
- Bit 10 (Target Reached): Dieses Bit ist auf "1" gesetzt, wenn das letzte Ziel erreicht wurde und der Motor eine vorgegebene Zeit (Position window time 6068h) innerhalb eines Toleranzfensters (Position window 6067h) steht.
- Bit 12 (Set-point acknowledge): Dieses Bit bestätigt den Erhalt eines neuen und gültigen Zielpunktes. Es wird synchron zu dem Bit "New set-point" im Controlword gesetzt und zurückgesetzt. Eine Ausnahme besteht, wenn eine neue Fahrt gestartet wird, während eine andere noch nicht abgeschlossen ist und die nächste Fahrt erst nach dem Abschluss der ersten Fahrt ausgeführt werden soll. In diesem Fall wird das Bit erst zurückgesetzt, wenn der Befehl angenommen wurde und die Steuerung bereit ist, neue Fahrbefehle auszuführen. Wird ein neuer Fahrauftrag gesendet, obwohl dieses Bit noch gesetzt ist, wird der neueste Fahrauftrag ignoriert. Das Bit wird nicht gesetzt, wenn eine der folgenden Bedingungen auftritt:
  - Die neue Zielposition kann unter Einhaltung aller Randbedingungen nicht mehr erreicht werden.
  - Es wird bereits eine Zielposition angefahren und zudem ist bereits eine Zielposition vorgegeben. Eine neue Zielposition lässt sich erst vorgeben, nachdem die aktuelle Positionierung abgeschlossen ist.
  - Die neue Position ist außerhalb des gültigen Bereichs (Software position limit 607Dh).
- Bit 13 (Following Error): Dieses Bit wird im Closed Loop-Betrieb gesetzt, wenn der Schleppfehler größer als die eingestellten Grenzen ist (Following error window 6065h und Following error time out 6066h).

## 7.3.2 Setzen von Fahrbefehlen

### 7.3.2.1 Fahrbefehl

In Objekt [Target Position 607Ah](#) wird die neue Zielposition in Benutzereinheiten angegeben (siehe Benutzerdefinierte Einheiten). Anschließend wird mit dem Setzen von Bit 4 im Objekt [Controlword 6040h](#) der Fahrbefehl ausgelöst. Wenn die Zielposition gültig ist, antwortet die Steuerung mit Bit 12 im Objekt [Statusword 6041h](#) und beginnt die Positionierfahrt. Sobald die Position erreicht ist, wird im Statusword das Bit 10 auf "1" gesetzt.

### 7.3.2.2 Profil des Fahrbefehls

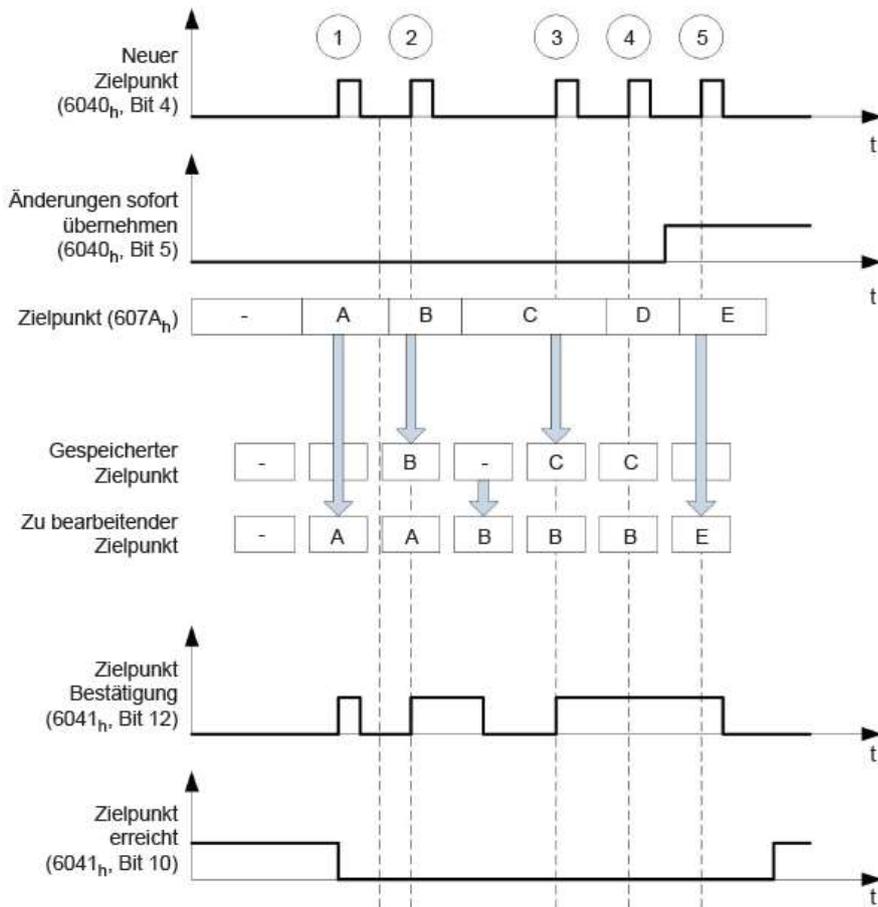


### 7.3.2.3 Weitere Fahrbefehle

Bit 12 im Objekt [Statusword 6041h](#) (Set-point acknowledge) fällt auf "0", falls ein weiterer Fahrbefehl zwischengespeichert werden kann (siehe Zeitpunkt 1 im nachfolgenden Bild). Solange eine Zielposition angefahren wird, lässt sich eine zweite Zielposition vorbereitend an die Steuerung übergeben. Dabei können alle Parameter - wie Geschwindigkeit, Beschleunigung, Bremsbeschleunigung usw. - neu gesetzt werden (Zeitpunkt 2). Ist der Zwischenspeicher wieder leer, lässt sich der nächste Zeitpunkt einreihen (Zeitpunkt 3).

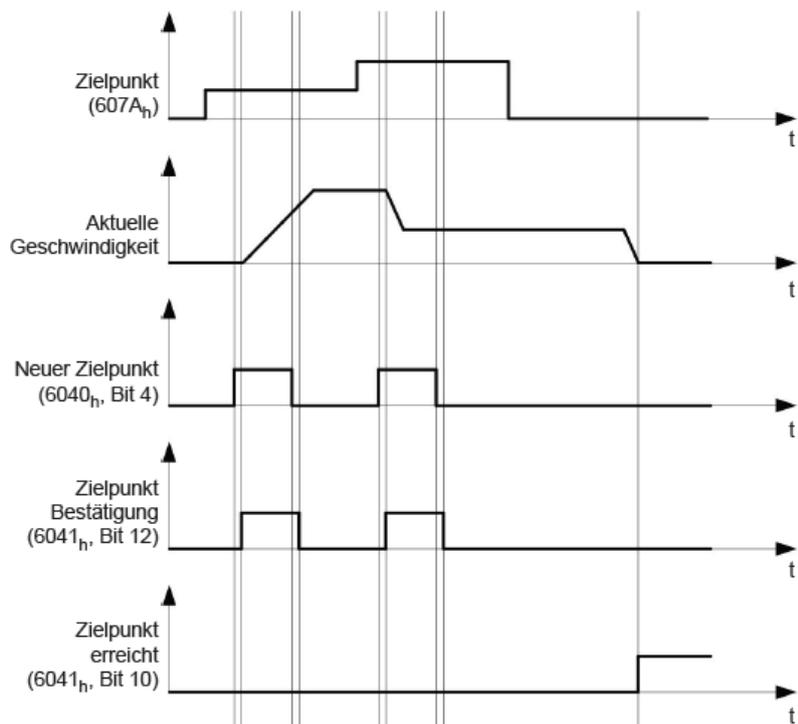
Sollte der Zwischenspeicher schon voll sein, wird ein neuer Zielpunkt ignoriert (Zeitpunkt 4). Wird Bit 5 im Objekt [Controlword 6040h](#) (Change Set-Point Immediately) gesetzt, arbeitet die Steuerung ohne den Zwischenspeicher, neue Fahrbefehle werden direkt umgesetzt (Zeitpunkt 5).

### 7.3.2.4 Zeitpunkte



### 7.3.2.5 Übergangsprozedur für zweite Zielposition

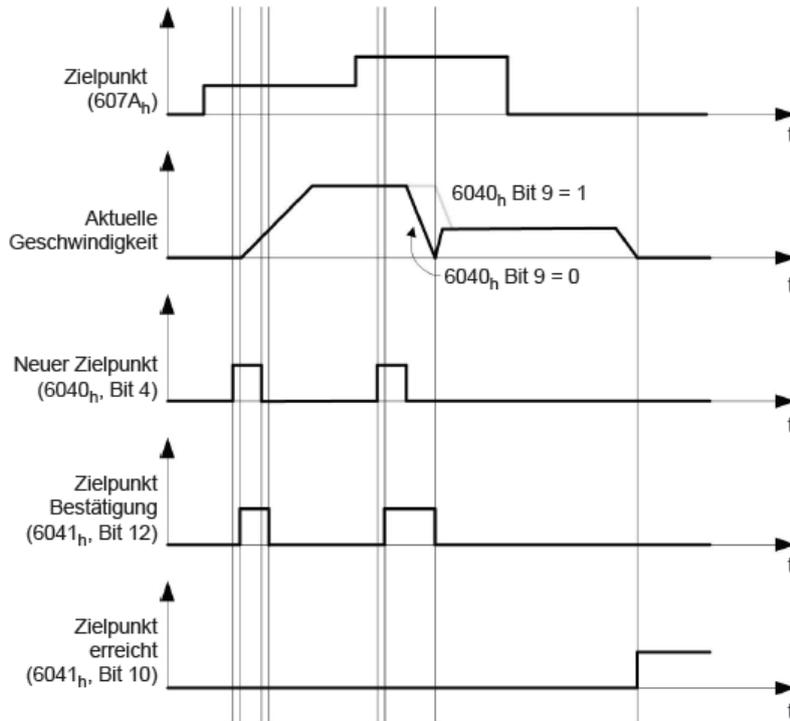
Die folgende Grafik zeigt die Übergangsprozedur für die zweite Zielposition, während die erste Zielposition angefahren wird. In dieser Abbildung ist Bit 5 von Objekt [Controlword 6040h](#) auf "1" gesetzt, der neue Zielwert wird demnach sofort übernommen.



### 7.3.2.6 Möglichkeiten zum Anfahren einer Zielposition

Ist Bit 9 in Objekt [Controlword 6040h](#) gleich "0", wird die momentane Zielposition erst vollständig angefahren. In diesem Beispiel ist die Endgeschwindigkeit ([End velocity 6082h](#)) der ersten Zielposition gleich Null.

Wird Bit 9 auf "1" gesetzt, wird die Endgeschwindigkeit gehalten, bis die Zielposition erreicht wurde; erst ab dann gelten die neuen Randbedingungen.



## 7.3.3 Randbedingungen für eine Positionierfahrt

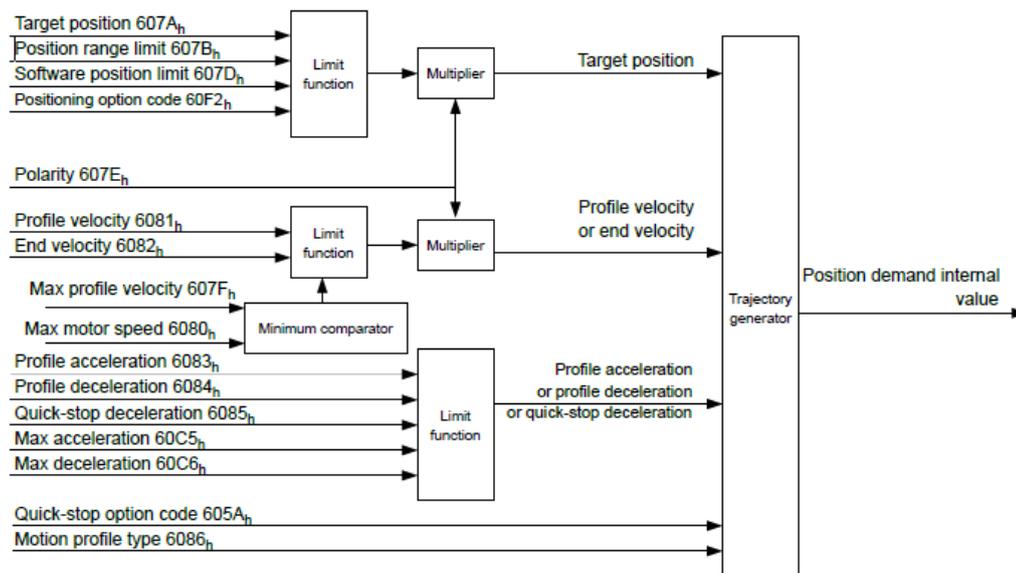
### 7.3.3.1 Objekteinträge

Die Randbedingungen für die gefahrene Position lassen sich in folgenden Einträgen des Objektverzeichnis einstellen:

- 607Ah (Target Position): vorgesehene Zielposition
- 607Dh (Software Position Limit): Definition der Endanschläge (siehe Kapitel Software-Endschalter)
- 607Ch (Home Offset): Gibt die Differenz zwischen Null-Position der Steuerung und dem Referenzpunkt der Maschine in benutzerdefinierten Einheiten an. (siehe "Homing")
- 607Bh (Position Range Limit): Grenzen einer Modulo-Operation zur Nachbildung einer endlosen Rotationsachse
- 607Eh (Polarity): Drehrichtung
- 6081h (Profile Velocity): maximale Geschwindigkeit, mit der die Position angefahren werden soll
- 6082h (End Velocity): Geschwindigkeit beim Erreichen der Zielposition
- 6083h (Profile Acceleration): gewünschte Anfahrbeschleunigung
- 6084h (Profile deceleration): gewünschte Bremsbeschleunigung
- 6085h (Quick Stop Deceleration): Nothalt-Bremsbeschleunigung im Falle des Zustandes "Quick stop active" der "CiA 402 Power State machine"
- 6086h (Motion Profile Type): Typ der zu fahrenden Rampe; ist der Wert "0", wird der Ruck nicht limitiert, ist der Wert "3", werden die Werte von 60A4h:1h- 4h als Limitierungen des Rucks gesetzt.
- 60C5h (Max Acceleration): die maximale Beschleunigung, die beim Anfahren der Endposition nicht überschritten werden darf
- 60C6h (Max Deceleration): die maximale Bremsbeschleunigung, die beim Anfahren der Endposition nicht überschritten werden darf
- 60A4h (Profile Jerk), Subindex 01h bis 04h: Objekte zur Beschreibung der Grenzwerte für den Ruck. Die Geschwindigkeit wird durch 607Fh (Max Profile Velocity) und 6080h (Max Motor Speed) begrenzt, der kleinere Wert wird als Grenze herangezogen.
- 60F2h (Positioning Option Code): definiert das Positionierverhalten

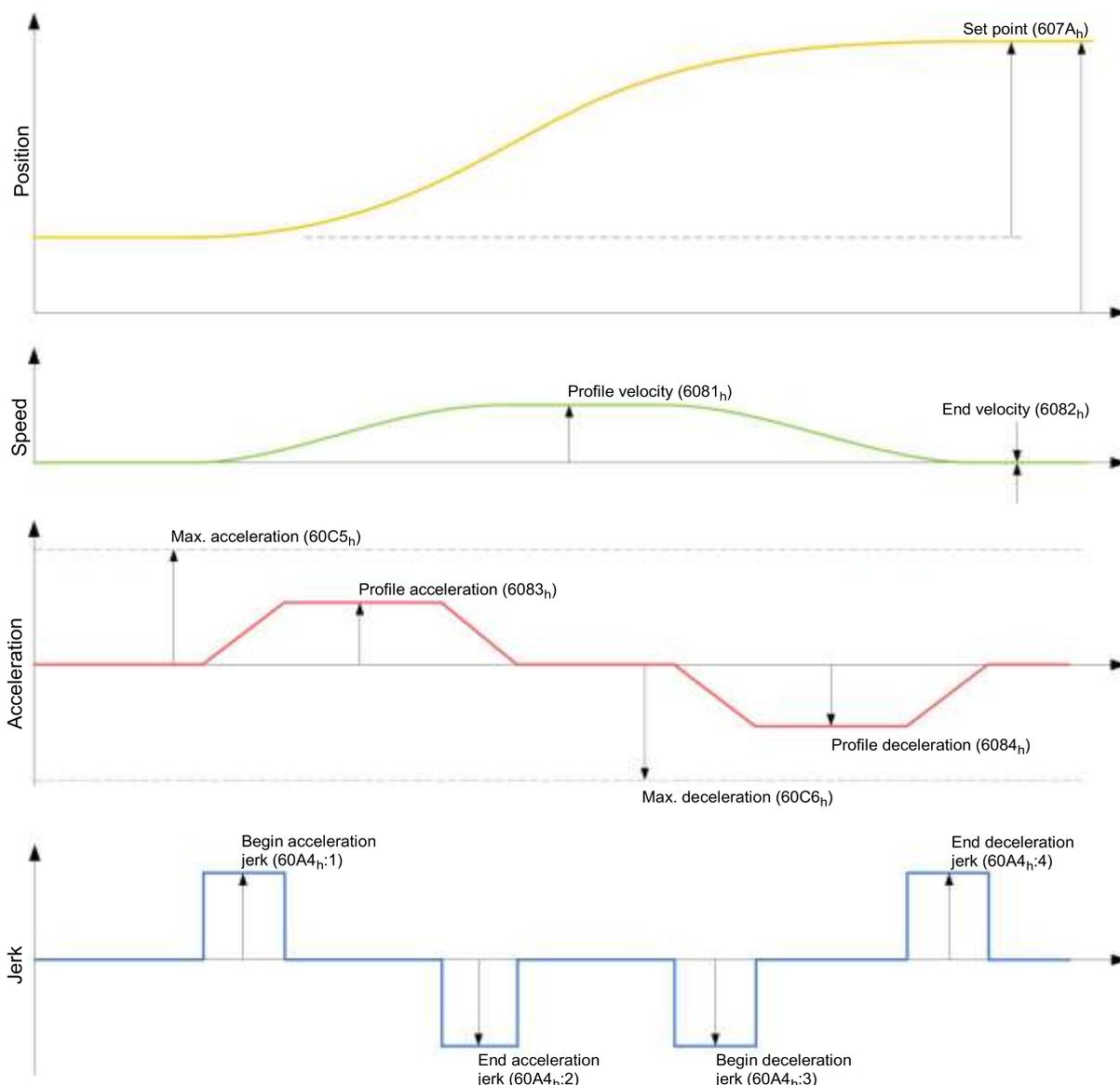
### 7.3.3.2 Objekte für die Positionierfahrt

Die nachfolgende Grafik zeigt die beteiligten Objekte für die Randbedingungen der Positionierfahrt.



### 7.3.3.3 Parameter für die Zielposition

Nachfolgende Grafik zeigt eine Übersicht über die Parameter, die für das Anfahren einer Zielposition angewendet werden (Abbildung nicht maßstabsgerecht).



### 7.3.3.4 Ruckbegrenzter und nicht ruckbegrenzter Mode

#### Beschreibung

Es wird grundsätzlich zwischen den Modi "ruck-begrenzt" und "nicht ruck-begrenzt" unterschieden.

#### Ruck-begrenzter Modus

Eine ruck-begrenzte Positionierung lässt sich erreichen, indem das Objekt 6086h auf "3" gesetzt wird.

Damit werden die Einträge für die Rucke in Objekt 60A4h:1h - 4h gültig.

#### Nicht ruck-begrenzter Modus

Eine "0" in einem Eintrag bedeutet keine Ruck-Limitierung an der jeweiligen Stelle im Profil.

Sind alle vier Einträge von Objekt 60A4h auf "0" gesetzt, wird eine "nicht ruck-begrenzte" Rampe gefahren.

Eine "nicht ruck-begrenzte" Rampe wird gefahren, indem entweder alle Werte des Rucks in den Einträgen 60A4h:1h bis 60A4h:4h auf "0" und das Objekt 6086h auf "3" gesetzt werden oder der Eintrag im Objekt 6086h auf "0" gesetzt wird.

## 7.4 Velocity Mode

### 7.4.1 Übersicht

#### 7.4.1.1 Beschreibung

Dieser Modus betreibt den Motor unter Vorgabe einer Zielgeschwindigkeit ähnlich einem Frequenzumrichter. Im Gegensatz zum Profile Velocity Mode arbeitet dieser Modus ohne Geschwindigkeitsüberwachung und erlaubt es nicht, ruck-begrenzte Rampen auszuwählen.

#### 7.4.1.2 Aktivierung

Zum Aktivieren des Modus muss im Objekt Modes of operation 6060h der Wert "2" gesetzt werden (siehe "DS402 Power State machine").

#### 7.4.1.3 Controlword

Folgende Bits im Objekt [Controlword 6040h](#) haben eine gesonderte Funktion:

- Bit 2 dient zum Auslösen eines Nothalts. Wird es auf "0" gesetzt, führt der Motor eine Schnellbremsung mit der in Objekt [VI velocity quick stop 604Ah](#) eingestellten Schnell-Halt Rampe durch. Danach wechselt die Steuerung in den Zustand "Switch on disabled".
- Bit 8 (Halt): Bei einem Übergang von "1" auf "0" beschleunigt der Motor mit der eingestellten Beschleunigungs-Rampe bis zur Zielgeschwindigkeit. Bei einem Übergang von "0" auf "1" bremst der Motor entsprechend der Bremsrampe ab und bleibt stehen.

#### 7.4.1.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt [Statusword 6041h](#) haben eine gesonderte Funktion:

- Bit 11: Limit überschritten: Die Zielgeschwindigkeit über- oder unterschreitet die eingegebenen Grenzwerte.

### 7.4.2 Objekteinträge

Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

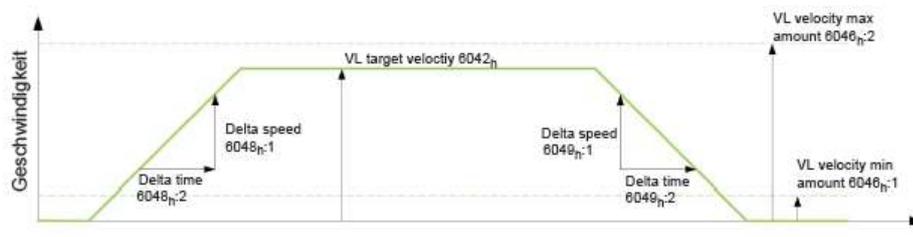
- [VI dimension factor 604Ch](#): Hier wird die Einheit der Geschwindigkeitsangaben für die nachfolgenden Objekte festgelegt. Werden die Subindizes 1 und 2 auf den Wert "1" eingestellt, erfolgt die Geschwindigkeitsangabe in Umdrehungen pro Minute. Sonst enthält der Subindex 1 den Multiplikator und der Subindex 2 den Divisor, mit dem Geschwindigkeitsangaben verrechnet werden. Das Ergebnis wird als Umdrehungen pro Sekunde interpretiert, wobei über Objekt 2060h ausgewählt wird, ob es sich um elektrische (2060h = 0) oder mechanische (2060h = 1) Umdrehungen pro Sekunde handelt. Hier wird die Zielgeschwindigkeit in Benutzereinheiten eingestellt.
- [VI target velocity 6042h](#): Zielgeschwindigkeit
- [VI velocity acceleration 6048h](#): Dieses Objekt definiert die Startbeschleunigung. Der Subindex 1 enthält dabei die Geschwindigkeitsänderung, der Subindex 2 die zugehörige Zeit in Sekunden. Beides zusammen wird als Beschleunigung verrechnet:

$$VI\_velocity\_acceleration = \frac{\Delta\_speed(6048 : 01)}{\Delta\_time(6048 : 02)}$$

- [VI velocity deceleration 6049h](#): Dieses Objekt definiert die Bremsbeschleunigung. Die Subindizes sind dabei so aufgebaut, wie im Objekt 6048h beschrieben, die Geschwindigkeitsdifferenz ist mit positiven Vorzeichen anzugeben.

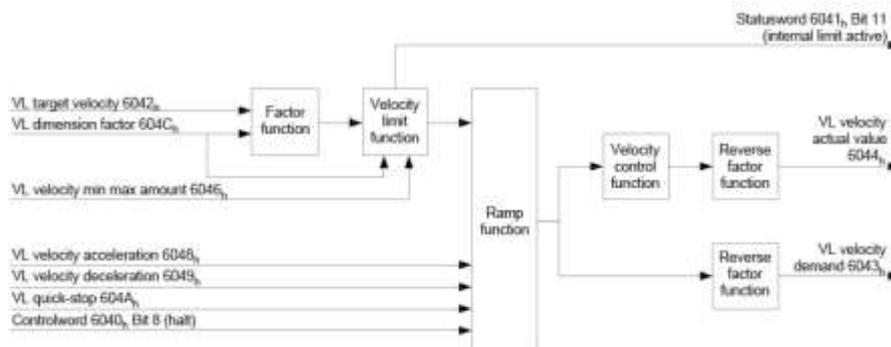
- [Quick Stopp deceleration 6085h](#): Dieses Objekt definiert die Schnell-Halt Bremsbeschleunigung. Die Subindizes sind dabei so aufgebaut, wie im Objekt 6048<sub>h</sub> beschrieben, die Geschwindigkeitsdifferenz ist mit positiven Vorzeichen anzugeben.
- [VI velocity min max amount 6046h](#): In diesem Objekt werden die Limitierungen der Zielgeschwindigkeiten angegeben. In 6046h:01<sub>h</sub> wird die minimale Geschwindigkeit eingestellt. Unterschreitet die Zielgeschwindigkeit die Minimalgeschwindigkeit, wird der Wert auf die Minimalgeschwindigkeit 6046h:01<sub>h</sub> begrenzt. In 6046h:02<sub>h</sub> wird die maximale Geschwindigkeit eingestellt. Überschreitet die Zielgeschwindigkeit (6042<sub>h</sub>) die Maximalgeschwindigkeit, wird der Wert auf die Maximalgeschwindigkeit 6046h:02<sub>h</sub> begrenzt.
- [VI velocity quick stop 604Ah](#): Mit diesem Objekt kann die Schnellstop-Rampe eingestellt werden. Die Subindizes 1 und 2 sind dabei identisch wie bei Objekt [VI velocity deceleration 6049h](#) beschrieben.

### 7.4.2.1 Geschwindigkeiten im Velocity Mode



### 7.4.2.2 Objekte für den Velocity Mode

Der Rampengenerator folgt der Zielgeschwindigkeit unter Einhaltung der eingestellten Geschwindigkeits- und Beschleunigungsgrenzen. Solange eine Begrenzung aktiv ist, wird das Bit 11 im Objekt [Statusword 6041h](#) gesetzt (internal limit active).



## 7.5 Profile Velocity Mode

### 7.5.1 Übersicht

#### 7.5.1.1 Beschreibung

Dieser Modus betreibt den Motor im Profile Velocity Mode mit erweiterten Rampen. Im Gegensatz zum Velocity Mode (siehe Velocity Mode) kann bei diesem Modus über einen externen Encoder die momentane Geschwindigkeit überwacht werden.

#### 7.5.1.2 Aktivierung

Zum Aktivieren des Modus muss im Objekt Modes of operation 6060h der Wert "3" gesetzt werden (siehe "DS402 Power State machine").

#### 7.5.1.3 Controlword

Folgende Bits im Objekt [Controlword 6040h](#) haben eine gesonderte Funktion:

- Bit 2 dient zum Auslösen eines Nothalts. Wird es auf "0" gesetzt, führt der Motor eine Schnellbremsung mit der in Objekt 6085<sub>h</sub> eingestellten Rampe durch. Danach wechselt die Steuerung in den Zustand "Switch on disabled" (6040<sub>h</sub>).
- Bit 8 (Halt): Bei einem Übergang von "1" auf "0" beschleunigt der Motor mit der eingestellten Startrampe bis zur Zielgeschwindigkeit. Bei einem Übergang von "0" auf "1" bremsst der Motor ab und bleibt stehen.

#### 7.5.1.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt [Statusword 6041h](#) haben eine gesonderte Funktion:

Bit 10 (Zielgeschwindigkeit erreicht; Target Reached): Dieses Bit gibt in Kombination mit dem Bit 8 im Controlword an, ob die Zielgeschwindigkeit erreicht ist, gebremst wird oder der Motor steht (siehe Tabelle).

6041 <sub>h</sub> Bit 10	6040 <sub>h</sub> Bit 8	Beschreibung
0	0	Zielgeschwindigkeit nicht erreicht
0	1	Achse bremsst
1	0	Zielgeschwindigkeit innerhalb des Zielfensters (definiert in 606D <sub>h</sub> und 606E <sub>h</sub> )
1	1	Geschwindigkeit der Achse ist 0

## 7.5.2 Objekteinträge

Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

- 604Ch (Dimension Factor): Hier wird die Einheit der Geschwindigkeitsangaben für die nachfolgenden Objekte festgelegt. Der Subindex 1 enthält den Nenner (Multiplikator) und der Subindex 2 den Zähler (Divisor), mit dem interne Geschwindigkeitsangaben in Umdrehungen pro Minute verrechnet werden. Wird z.B. Subindex 1 auf den Wert "60" und Subindex 2 auf den Wert "1" eingestellt, erfolgt die Geschwindigkeitsangabe in Umdrehungen pro Sekunde (60 Umdrehungen pro 1 Minute).
- 6042h: Target Velocity: Hier wird die Zielgeschwindigkeit in benutzerdefinierten Einheiten eingestellt.
- 6048h: Velocity Acceleration: Dieses Objekt definiert die Beschleunigung. Der Subindex 1 enthält dabei die Geschwindigkeitsänderung, der Subindex 2 die zugehörige Zeit in Sekunden. Beides zusammen wird als Beschleunigung verrechnet:

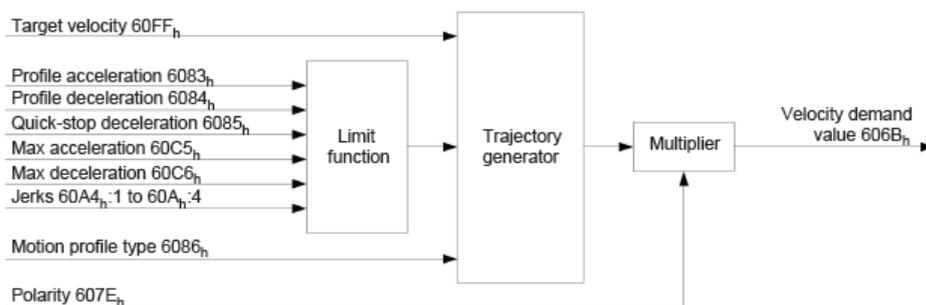
$$\text{VL velocity acceleration} = \frac{\text{Delta time (6048h: 2)}}{\text{Delta speed (6048h: 1)}}$$

- 6049h (Velocity Deceleration): Dieses Objekt definiert die Verzögerung (Bremsrampe). Die Subindizes sind dabei so aufgebaut, wie im Objekt 6048h beschrieben, die Geschwindigkeitsänderung ist mit positiven Vorzeichen anzugeben.
- 6046h (Velocity Min Max Amount): In diesem Objekt werden die Limitierungen der Zielgeschwindigkeiten angegeben. In 6046h:1h wird die minimale Geschwindigkeit eingestellt. Unterschreitet die Zielgeschwindigkeit (6042h) die Minimalgeschwindigkeit, wird der Wert auf die Minimalgeschwindigkeit 6046h:1h begrenzt. In 6046h:2h wird die maximale Geschwindigkeit eingestellt. Überschreitet die Zielgeschwindigkeit (6042h) die Maximalgeschwindigkeit, wird der Wert auf die Maximalgeschwindigkeit 6046h:2h begrenzt.
- 604Ah (Velocity Quick Stop): Mit diesem Objekt kann die Schnellstop-Rampe eingestellt werden. Die Subindizes 1 und 2 sind dabei identisch wie bei Objekt 6048h beschrieben.
- 6080h (Max Motor Speed): maximale Geschwindigkeit

Folgende Objekte können zur Kontrolle der Funktion genutzt werden:

- 6043h (VI Velocity Demand)
- 6044h (VI Velocity Actual Value)

### 7.5.2.1 Objekte im Profile Velocity Mode



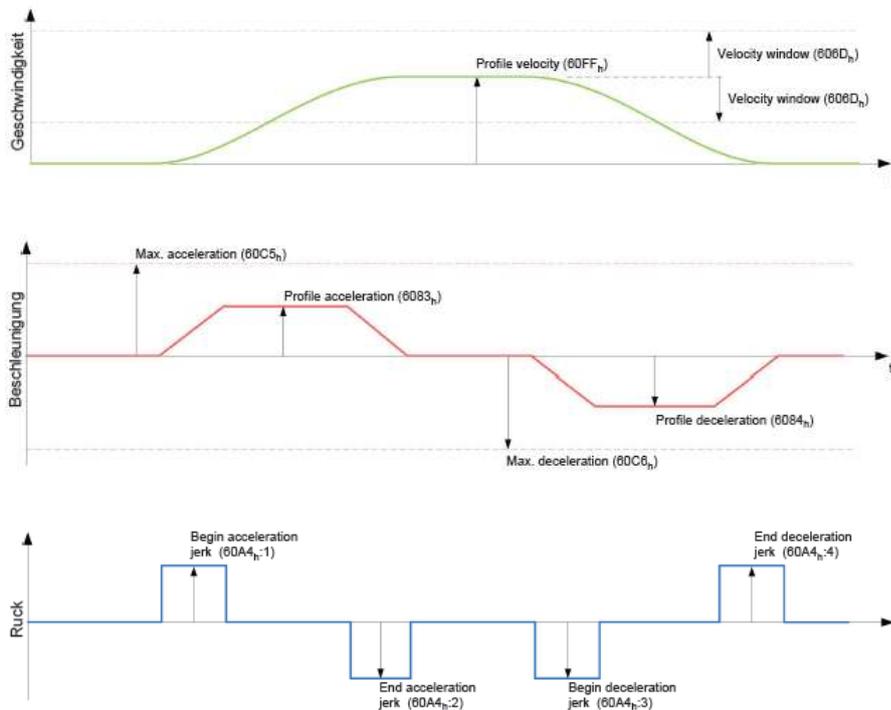
### 7.5.2.2 Aktivierung des Modus

Nachdem der Modus im Objekt Modes of operation 6060h ausgewählt wurde und die "Power State machine" (siehe "DS402 Power State machine") auf "Operation enabled" geschaltet wurde, wird der Motor auf die Zielgeschwindigkeit im Objekt 60FFh beschleunigt (siehe nachfolgende Bilder).

Dabei werden die Geschwindigkeits-, Beschleunigungs- und bei ruck-begrenzten Rampen auch die Ruckgrenzwerte berücksichtigt.

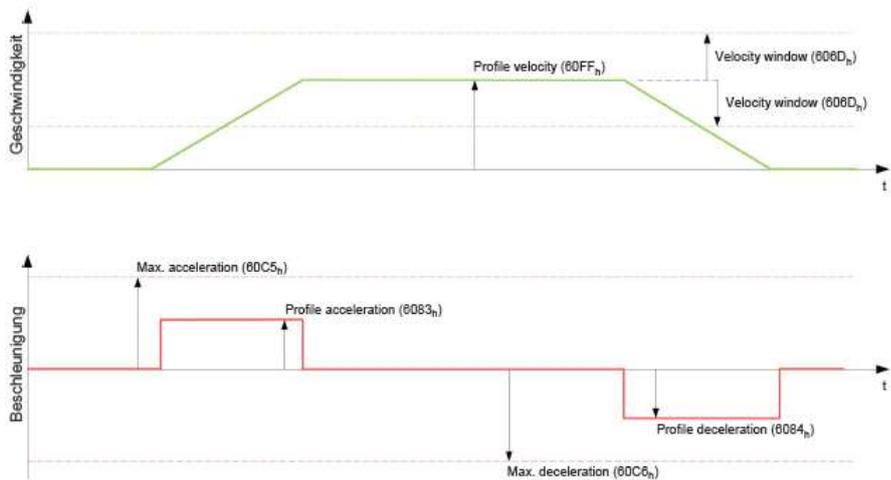
### 7.5.2.3 Limitierungen im ruck-limitierten Fall

Das folgende Bild zeigt die einstellbaren Limitierungen im ruck-limitierten Fall ( $6086h = 3$ ).



### 7.5.2.4 Limitierungen im Trapezfall

Dieses Bild zeigt die einstellbaren Limitierungen für den Trapez-Fall ( $6086h = 0$ ).



## 7.6 Profile Torque Mode

### 7.6.1 Übersicht

#### 7.6.1.1 Beschreibung

In diesem Modus wird das Drehmoment als Sollwert vorgegeben und über eine Rampenfunktion angefahren.

#### 7.6.1.2 Aktivierung

Zum Aktivieren des Modus muss im Objekt Modes of operation 6060h der Wert "4" gesetzt werden (siehe "DS402 Power State machine").

#### 7.6.1.3 Controlword

Folgende Bits im Objekt [Controlword 6040h](#) haben eine gesonderte Funktion:

- Bit 8 (Halt): Wird dieses Bit auf "0" gesetzt, wird der Motor den Vorgaben entsprechend angefahren. Beim Setzen auf "1" wird der Motor unter Berücksichtigung der Vorgabewerte wieder zum Stillstand gebracht.

#### 7.6.1.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt [Statusword 6041h](#) haben eine gesonderte Funktion:

- Bit 10 (Target Reached): Dieses Bit gibt in Kombination mit dem Bit 8 des Objekts 6040h (Controlword) an, ob das vorgegebene Drehmoment erreicht ist (siehe nachfolgende Tabelle).

6041 <sub>h</sub> Bit 10	6040 <sub>h</sub> Bit 8	Beschreibung
0	0	Vorgegebenes Drehmoment nicht erreicht
0	1	Vorgegebenes Drehmoment erreicht
1	0	Achse beschleunigt
1	1	Geschwindigkeit der Achse ist 0

### 7.6.2 Objekteinträge

Alle Werte der folgenden Einträge im Objektverzeichnis sind als Tausendstel des maximalen Drehmoments anzugeben, welches dem Maximalstrom (2031h) entspricht. Dazu zählen die Objekte:

- 6071h (Target Torque): Zielvorgabe des Drehmomentes
- 6072h (Max Torque): Maximales Drehmoment während der gesamten Rampe (Beschleunigen, Drehmoment halten, Abbremsen)
- 6073h (Max Current): Maximalstrom. Das Minimum von 6073h und 6072h wird als Limit für das Drehmoment in 6071h verwendet.
- 6074h (Torque Demand): Momentaner Ausgabewert des Rampengenerators (Drehmoment) für den Regler
- 6087h (Torque Slope): Max. Änderung des Drehmoments pro Sekunde

#### Hinweis

Diese Werte sind nicht limitiert auf 100% des Nennstroms (203Bh:01h). Drehmomentwerte höher als das Nenndrehmoment (generiert von dem Nennstrom) können erreicht werden, wenn die Maximaldauer (203Bh:02h) des maximalen Stroms (6073h) gesetzt wird (siehe I2t MotorÜberlastungsschutz). Alle Drehmoment-Objekte werden von dem maximalen Motorstrom (2031h) limitiert.

Die folgenden Objekte werden zudem für diesen Operationsmodus benötigt:

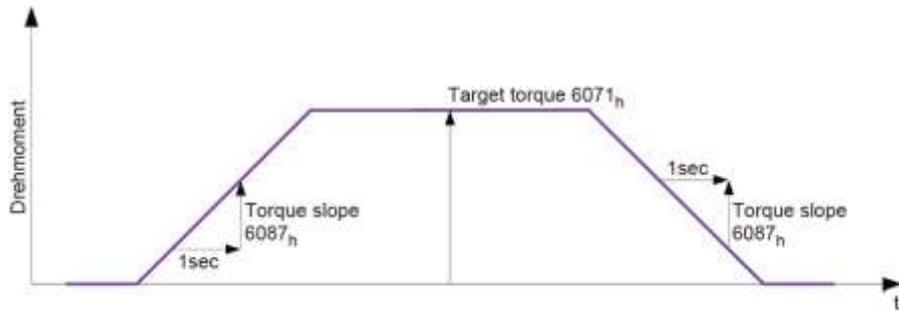
- 3202h Bit 5 (Motor Drive Submode Select): Ist dieses Bit auf "0" gesetzt, wird der Antriebsregler im Drehmoment-begrenzten Velocity Mode betrieben, d.h. die maximale Geschwindigkeit kann in

Objekt 6080h begrenzt werden und der Regler kann im Feldschwächebetrieb arbeiten. Wird dieses Bit auf "1" gesetzt, arbeitet der Regler im ("Real") Torque Mode, die maximale Geschwindigkeit kann hier nicht begrenzt werden und der Feldschwächebetrieb ist nicht möglich.

### 7.6.2.1 Objekte des Rampengenerators



### 7.6.2.2 Torque-Verlauf



## 7.7 Homing Mode

### 7.7.1 Übersicht

#### 7.7.1.1 Beschreibung

Ziel der Referenzfahrt (Homing Method) ist es, die Steuerung auf den Encoder-Index des Motors oder Positionsschalter in einer Anlage zu synchronisieren.

#### 7.7.1.2 Aktivierung

Zum Aktivieren des Modus muss im Objekt Modes of operation 6060h der Wert "6" gesetzt werden (siehe "DS402 Power State machine").

Werden Referenz- und/oder Endschalter verwendet, müssen diese Spezialfunktionen erst in der E/A Konfiguration aktiviert werden (siehe "Digitale Ein- und Ausgänge").

#### 7.7.1.3 Controlword

Folgende Bits im Objekt [Controlword 6040h](#) haben eine gesonderte Funktion:

- Bit 2: dient zum Auslösen eines Nothalts. Wird es auf "0" gesetzt, führt der Motor eine Schnellbremsung mit der in Objekt [Quick Stopp deceleration 6085h](#) eingestellten Rampe durch. Danach geht der Motor in den Zustand "Switch on disabled" (siehe "DS402 Power State machine").
- Bit 4: Wird das Bit auf "1" gesetzt, wird die Referenzierung gestartet. Diese wird solange ausgeführt, bis entweder die Referenzposition erreicht wurde oder Bit 4 wieder auf "0" gesetzt wird.

#### 7.7.1.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt [Statusword 6041h](#) haben eine gesonderte Funktion:

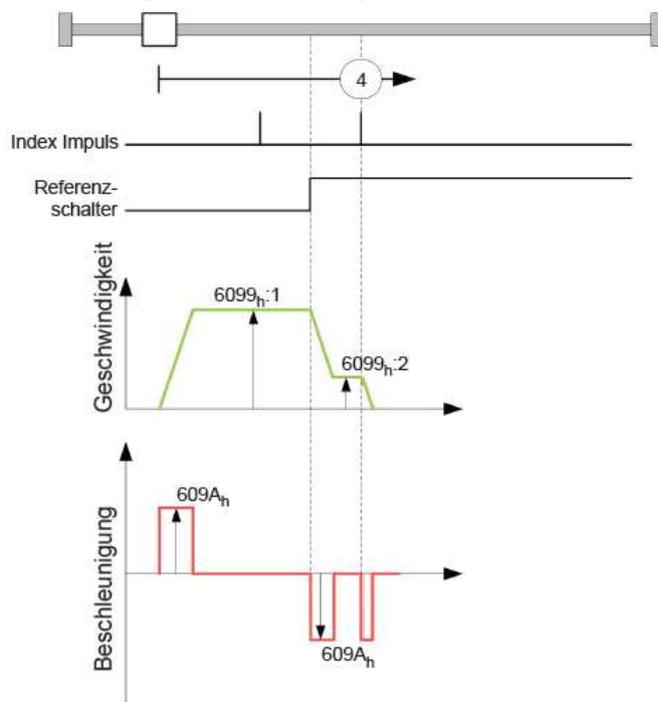
6041 <sub>h</sub> Bit 13	6041 <sub>h</sub> Bit 12	6041 <sub>h</sub> Bit 10	Beschreibung
0	0	0	Referenzfahrt wird ausgeführt
0	0	1	Referenzfahrt ist unterbrochen oder nicht gestartet
0	1	0	Referenzfahrt gestartet, aber Ziel wurde noch nicht erreicht
0	1	1	Referenzfahrt vollständig abgeschlossen
1	0	0	Fehler während der Referenzfahrt, Motor dreht sich noch
1	0	1	Fehler während der Referenzfahrt, Motor im Stillstand

## 7.7.2 Objekteinträge

Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

- [Homing Method 6098h](#): Methode, mit der referenziert werden soll (siehe "Referenzfahrt-Methode")
- [Homing Speeds 6099h](#)
  - 01h: Geschwindigkeit für die Suche nach dem Schalter
  - 02h: (Speed During Search For Zero): Geschwindigkeit für die Suche nach dem Index
- [Homing acceleration 609Ah](#): Anfahr- und Bremsbeschleunigung für die Referenzfahrt
- **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.:** Die Steuerung lässt nach dem Auffahren auf den positiven oder negativen Endschalter einen Toleranzbereich zu, den der Motor noch zusätzlich weiter fahren darf. Wird dieser Toleranzbereich überschritten, stoppt der Motor und die Steuerung wechselt in den Zustand "Fault". Falls während der Referenzfahrt Endschalter betätigt werden können, sollte der Toleranzbereich ausreichend gewählt werden, so dass der Motor beim Abbremsen den Toleranzbereich nicht verlässt. Andernfalls kann die Referenzfahrt nicht erfolgreich ausgeführt werden. Nach Abschluss der Referenzfahrt kann der Toleranzbereich, wenn dies die Anwendung erfordert, wieder auf "0" gesetzt werden.
- Homing On Block Configuration 203Ah
  - 01h (Minimum Current For Block Detection): Minimale Stromschwelle, durch deren Überschreiten, das Blockieren des Motors an einem Block erkannt werden soll.
  - 02h (Block Detection Time) Gibt die Zeit in ms an, die der Strom mindestens oberhalb der minimalen Stromschwelle sein muss, um einen Block zu erkennen Geschwindigkeiten der Referenzfahrt.

Das Bild zeigt die Geschwindigkeiten der Referenzfahrt am Beispiel der Methode 4:



## 7.7.3 Referenzfahrt-Methoden

### 7.7.3.1 Beschreibung

Die Referenzfahrt-Methode wird als Zahl in das Objekt [Homing Method 6098h](#) geschrieben und entscheidet darüber, ob auf eine Schalterflanke (steigend/fallend), eine Stromschwelle für Blockdetektion bzw. einen Index-Impuls referenziert wird oder in welche Richtung die Referenzfahrt startet. Methoden, die den Index-Impuls des Encoders benutzen, liegen im Zahlenbereich 1 bis 14, 33 und 34. Methoden, die auf einen Endschalter referenzieren, liegen zwischen 17 und 30, sind in den Fahrprofilen aber identisch mit den Methoden 1 bis 14. Diese Zahlen sind in den nachfolgenden Abbildungen eingekreist dargestellt. Methoden bei denen keine Endschalter eingesetzt werden und stattdessen das Fahren gegen einen Block erkannt werden soll, müssen mit einem Minus vor der Methodenanzahl aufgerufen werden.

Für die nachfolgenden Grafiken gilt die negative Bewegungsrichtung nach links. Der Endschalter ("limit switch") liegt jeweils vor der mechanischen Blockierung, der Referenzschalter ("home switch") liegt zwischen den beiden Endschaltern. Die Index-Impulse kommen vom Encoder, der mit der Welle des Motors verbunden und an die Steuerung angeschlossen ist.

Bei Methoden, die Homing auf Block benutzen, gelten die gleichen Abbildungen wie für die Methoden mit Endschalter. Da sich außer den fehlenden Endschaltern nichts ändert, wurde auf neue Abbildungen verzichtet. Hier gilt für die Abbildungen, dass die Endschalter durch einen mechanischen Block ersetzt werden müssen.

### 7.7.3.2 Homing auf Block

Homing auf Block funktioniert derzeit nur im Closed Loop-Betrieb einwandfrei. Auf die Feinheiten, die unter anderem bei Homing auf Block im Closed Loop-Betrieb geachtet werden müssen, wird im Kapitel über den Regler eingegangen.

Für bestimmte Anwendungen ist es zweckmäßig, nach der Detektion des Blocks, eine gewisse Zeit weiterhin gegen den Block zu fahren. Diese Zeit kann in Objekt 203A<sub>h</sub>:02<sub>h</sub> in ms eingestellt werden.

Um eine sehr genaue Erkennung des Blocks zu gewährleisten, sollte man mit einer sehr niedrigen Geschwindigkeit (6099<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>), hoher Stromgrenze (203A<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>) und hoher Homing-Beschleunigung (609A<sub>h</sub>) gegen den Block fahren. Zusätzlich kann noch über die Block-Detektionszeit (203A<sub>h</sub>:03<sub>h</sub>) die Erkennung verfeinert werden.

### 7.7.3.3 Methoden-Überblick

Die Methoden 1 bis 14, sowie 33 und 34 benutzen den Index-Impuls des Encoders.

Die Methoden 17 bis 32 sind identisch mit den Methoden 1 bis 14, mit dem Unterschied, dass nur noch auf den End- oder Referenzschalter referenziert wird und nicht auf den Index-Impuls.

- Methoden 1 bis 14 enthalten einen Index-Impuls
- Methoden 15 und 16 sind nicht vorhanden
- Methoden 17 bis 30 haben keinen Index-Impuls
- Methoden 31 und 32 sind nicht vorhanden
- Methoden 33 und 34 referenzieren nur auf den nächsten Index-Impuls
- Methode 35 referenziert auf die aktuelle Position

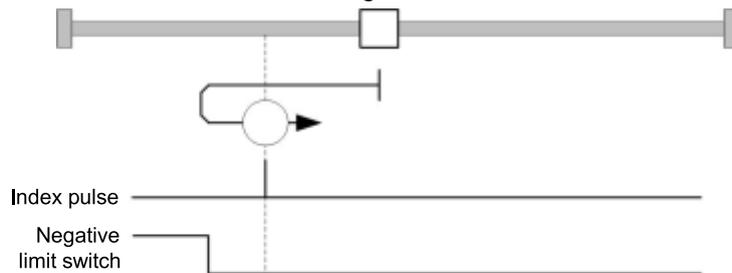
Folgende Methoden können für Homing auf Block benutzt werden:

- Methoden -1 bis -2 und -7 bis -14 enthalten einen Index-Impuls
- Methoden -17 bis -18 und -23 bis -30 haben keinen Index-Impuls

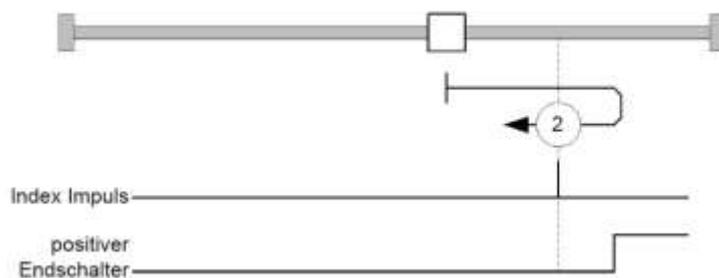
### 7.7.3.4 Methoden 1 und 2

Referenzieren auf Endschalter und Index-Impuls.

Methode 1 referenziert auf negativen Endschalter und Index-Impuls:



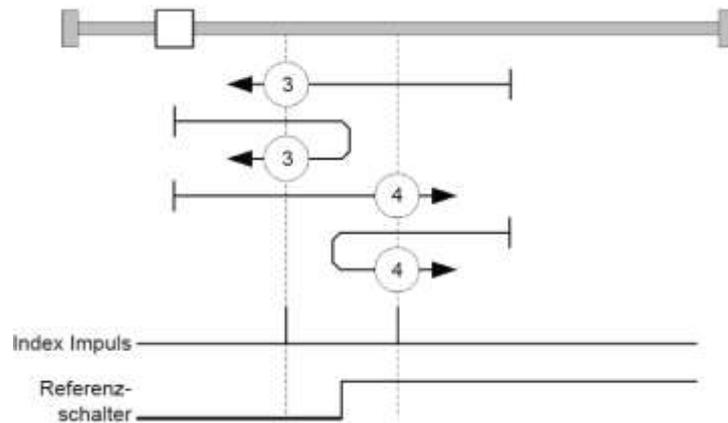
Methode 2 referenziert auf positiven Endschalter und Index-Impuls:



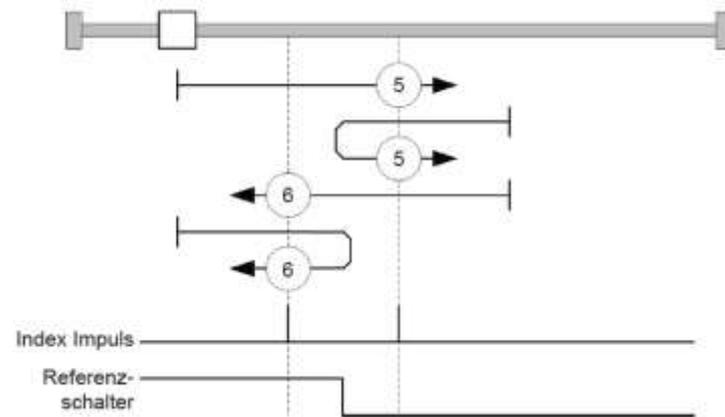
### 7.7.3.5 Methoden 3 bis 6

Referenzieren auf die Schaltflanke des Referenzschalters und Index-Impuls.

Bei den Methoden 3 und 4 wird die linke Schaltflanke des Referenzschalters als Referenz verwendet:



Bei den Methoden 5 und 6 wird die rechte Schaltflanke des Referenzschalters als Referenz verwendet:

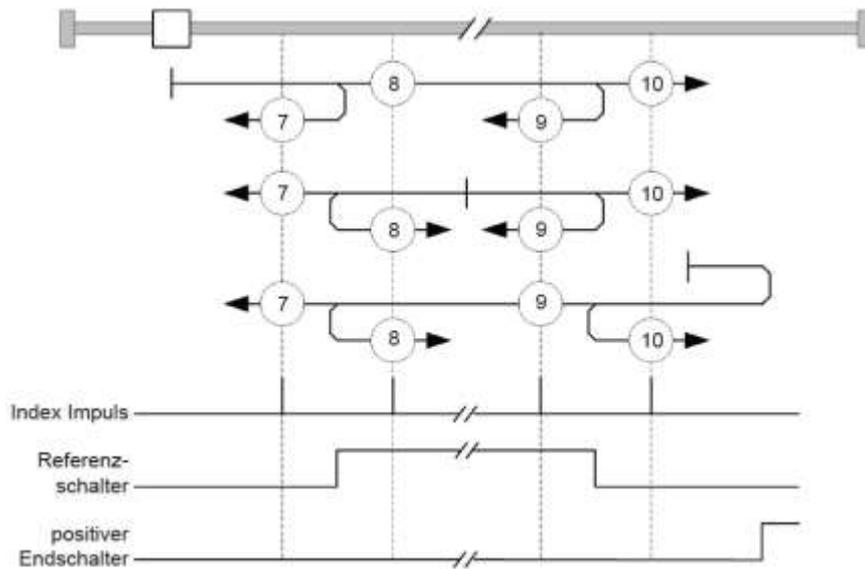


### 7.7.3.6 Methoden 7 bis 14

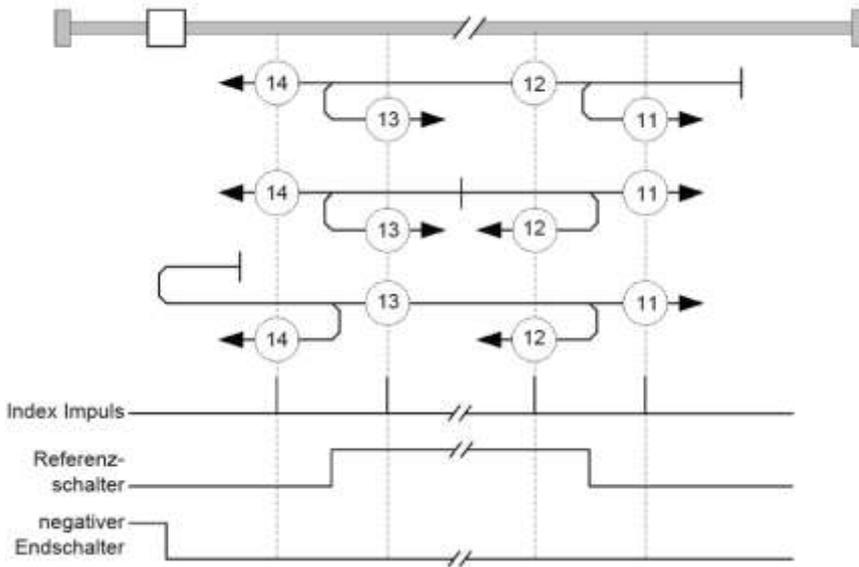
Referenzieren auf Referenzschalter und Index-Impuls (mit Endschaltern).

Bei diesen Methoden ist die derzeitige Position relativ zum Referenzschalter unwichtig. Mit der Methode 10 wird beispielsweise immer auf den Index-Impuls rechts neben der rechten Flanke des Referenzschalters referenziert.

Die Methoden 7 bis 10 berücksichtigen den positiven Endschalter:



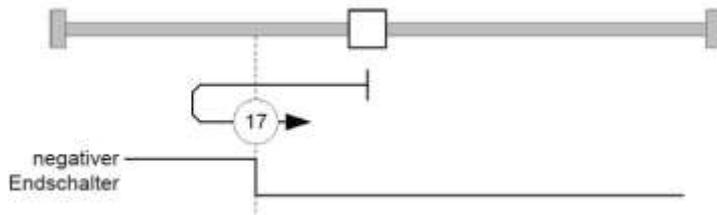
Die Methoden 11 bis 14 berücksichtigen den negativen Endschalter:



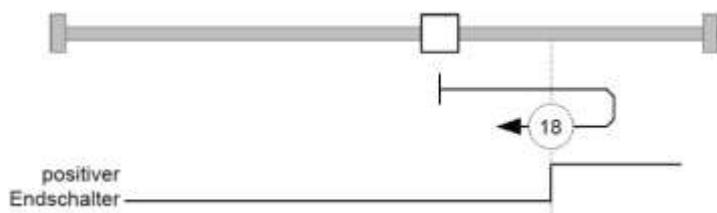
### 7.7.3.7 Methoden 17 und 18

Referenzieren auf den Endschalter ohne den Index-Impuls.

Methode 17 referenziert auf den negativen Endschalter:



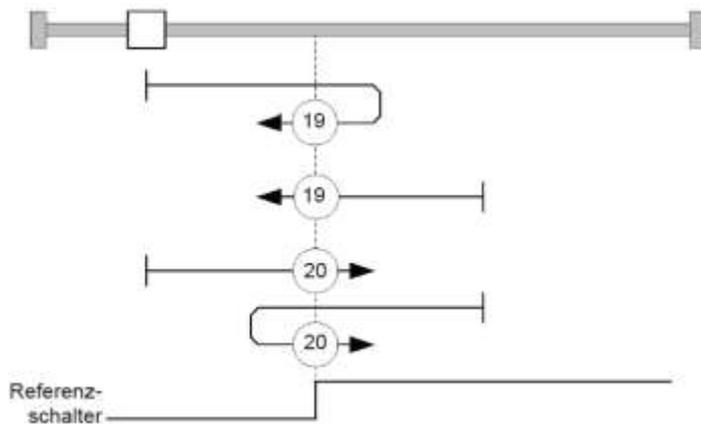
Methode 18 referenziert auf den positiven Endschalter:



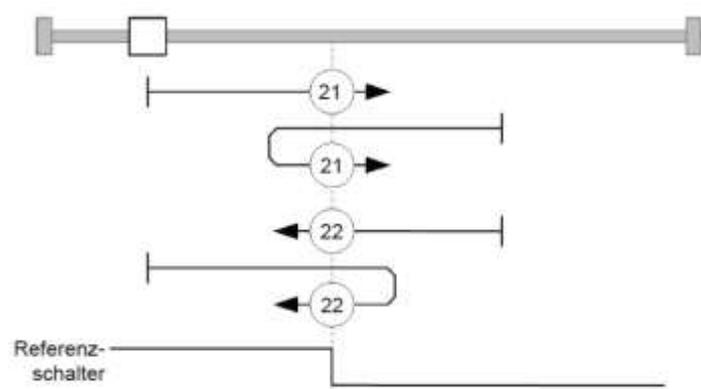
### 7.7.3.8 Methoden 19 bis 22

Referenzieren auf die Schaltflanke des Referenzschalters ohne den Index-Impuls.

Bei den Methoden 19 und 20 (äquivalent zu Methoden 3 und 4) wird die linke Schaltflanke des Referenzschalters als Referenz verwendet:



Bei den Methoden 21 und 22 (äquivalent zu Methoden 5 und 6) wird die rechte Schaltflanke des Referenzschalters als Referenz verwendet:

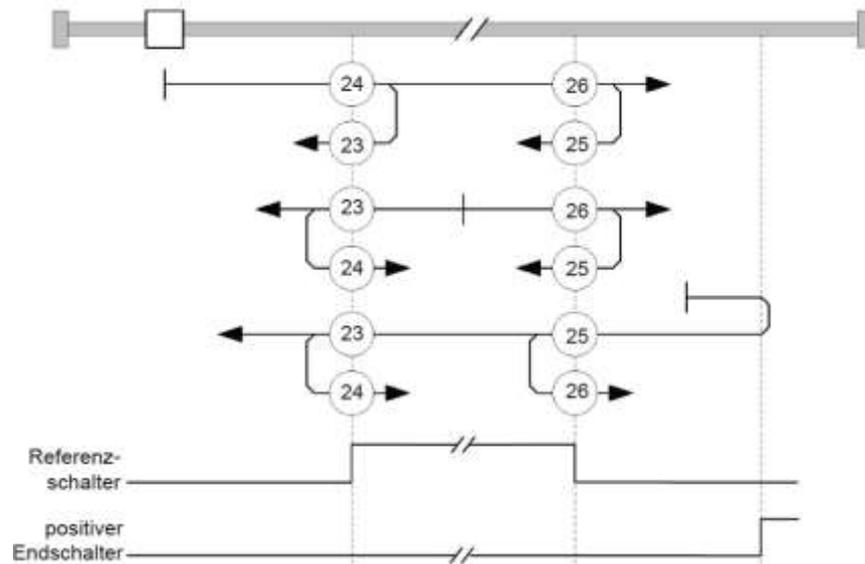


### 7.7.3.9 Methoden 23 bis 30

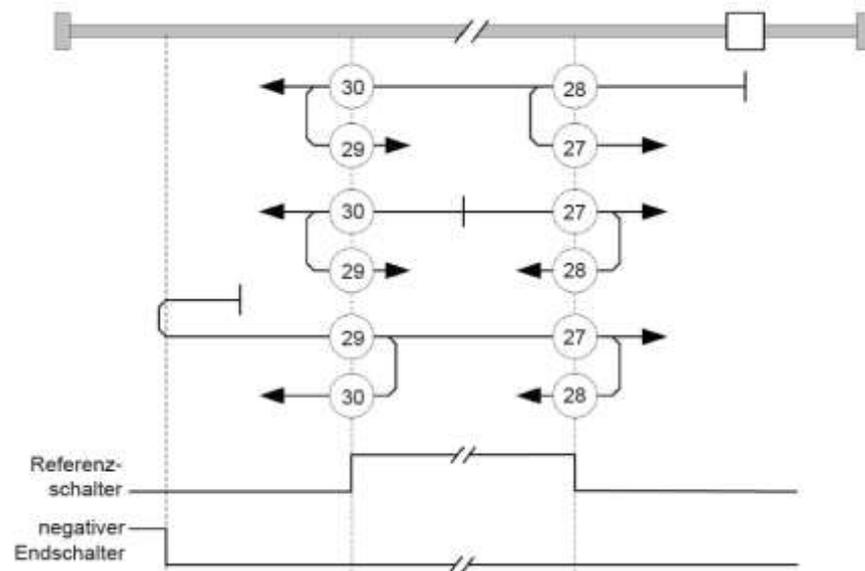
Referenzieren auf Referenzschalter ohne den Index-Impuls (mit Endschaltern).

Bei diesen Methoden ist die derzeitige Position relativ zum Referenzschalter unwichtig. Mit der Methode 26 wird beispielsweise immer auf den Index-Impuls rechts neben der rechten Flanke des Referenzschalters referenziert.

Die Methoden 23 bis 26 berücksichtigen den positiven Referenzschalter:



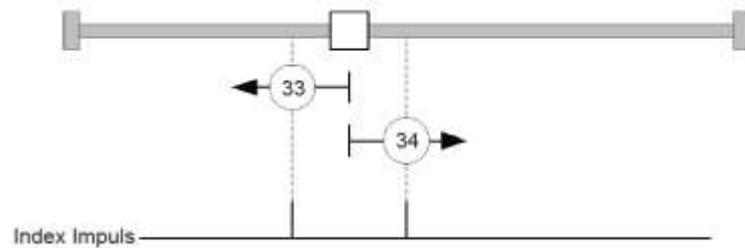
Die Methoden 27 bis 30 berücksichtigen den negativen Referenzschalter:



### 7.7.3.10 Methoden 33 und 34

Referenzieren auf den nächsten Index-Impuls.

Bei diesen Methoden wird nur auf den jeweils folgenden Index-Impuls referenziert:



### 7.7.3.11 Methode 35

Referenziert auf die aktuelle Position.

## 7.8 Cyclic Synchronous Position Mode

### 7.8.1 Übersicht

#### 7.8.1.1 Beschreibung

In diesem Modus wird der Steuerung in festen Zeitabständen (im Folgenden "Zyklus" genannt) über den Feldbus eine absolute Positionsvorgabe übergeben. Die Steuerung berechnet dabei keine Rampen mehr, sondern folgt nur noch den Vorgaben.

Die Zielposition wird per PDO übertragen, auf das der Controller sofort reagiert. Das Bit 4 im Controlword muss nicht gesetzt werden (im Gegensatz zum Profile Position Modus).

Die Zielvorgabe ist absolut und damit unabhängig davon, wie oft sie pro Zyklus versendet wurde.

#### 7.8.1.2 Aktivierung

Zum Aktivieren des Modus muss im Objekt [Modes of operation](#) 6060h der Wert "8" gesetzt werden (siehe "DS402 Power State machine").

#### 7.8.1.3 Controlword

In diesem Modus haben die Bits des [Controlword 6040h](#) keine gesonderte Funktion.

#### 7.8.1.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt [Statusword 6041h](#) haben eine gesonderte Funktion:

Bit	Wert	Beschreibung
8	0	Steuerung ist nicht synchron zum Feldbus
8	1	Steuerung ist synchron zum Feldbus
10	0	Reserviert
10	1	Reserviert
12	0	Steuerung folgt nicht der Zielvorgabe, die Vorgabe des 607A <sub>n</sub> (Target Position) wird ignoriert
12	1	Steuerung folgt der Zielvorgabe, das Objekt 607A <sub>n</sub> (Target Position) wird als Eingabe für die Positionsregelung genutzt.
13	0	Reserviert
13	1	Reserviert

## 7.8.2 Objekteinträge

Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

- 607Ah (Target Position): Dieses Objekt muss zyklisch mit dem Positions-Sollwert beschrieben werden.
- 607Bh (Position Range Limit): Dieses Objekt enthält die Vorgabe für einen Über- oder Unterlauf der Positionsangabe.
- 607Dh (Software Position Limit): Dieses Objekt legt die Limitierungen fest, innerhalb deren sich die Positionsvorgabe (607Ah) befinden muss.
- 6065h (Following Error Window): Dieses Objekt gibt einen Toleranz-Korridor in positiver wie negativer Richtung von der Sollvorgabe vor. Befindet sich die Ist-Position länger als die vorgegebene Zeit (6066h) außerhalb dieses Korridors, wird ein Schleppfehler gemeldet.
- 6066h (Following Error Time Out): Dieses Objekt gibt den Zeitbereich in Millisekunden vor. Sollte sich die Ist-Position länger als dieser Zeitbereich außerhalb des Positions-Korridors (6065h) befinden, wird ein Schleppfehler ausgelöst.
- 6085h (Quick-Stop Deceleration): Dieses Objekt hält die Bremsbeschleunigung für den Fall, dass ein Quick-Stop ausgelöst wird.
- 605Ah (Quick-Stop Option Code): Dieses Objekt enthält die Option, die im Falle eines Quick-Stops ausgeführt werden soll.
- Nur wenn der Closed Loop aktiviert ist: 6080h (Max Motor Speed): maximale Geschwindigkeit
- 60C2h:01h (Interpolation Time Period): Dieses Objekt gibt die Zeit eines Zyklus vor, in diesen Zeitabständen muss ein neuer Sollwert in das 607Ah geschrieben werden. Es gilt dabei:  $\text{Zykluszeit} = \text{Wert des } 60C2h:01h * 10 \text{Wert des } 60C2:02 \text{ Sekunden}$ .
- 60C2h:02h (Interpolation Time Index): Dieses Objekt gibt die Zeitbasis der Zyklen an. Derzeit wird nur der Wert  $60C2h:02h=-3$  unterstützt, das ergibt eine Zeitbasis von 1 Millisekunde.

Folgende Objekte können in dem Modus ausgelesen werden:

- 6064h (Position Actual Value)
- 606Ch (Velocity Actual Value)
- 60F4h (Following Error Actual Value)

## 7.9 Cyclic Synchronous Velocity Mode

### 7.9.1 Übersicht

#### 7.9.1.1 Beschreibung

In diesem Modus wird der Steuerung in festen Zeitabständen (im Folgenden "Zyklus" genannt) über den Feldbus eine Geschwindigkeitsvorgabe übergeben. Die Steuerung berechnet dabei keine Rampen mehr, sondern folgt nur noch den Vorgaben.

Die Zielgeschwindigkeit wird per PDO übertragen, auf das der Controller sofort reagiert. Das Bit 4 im Controlword muss nicht gesetzt werden (im Gegensatz zum Profile Velocity Modus).

#### 7.9.1.2 Aktivierung

Zum Aktivieren des Modus muss im Objekt 6060h (Modes Of Operation) der Wert "9" gesetzt werden (siehe "DS402 Power State machine").

#### 7.9.1.3 Controlword

In diesem Modus haben die Bits des Controlword 6040h keine gesonderte Funktion.

#### 7.9.1.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt 6041h (Statusword) haben eine gesonderte Funktion:

Bit	Wert	Beschreibung
8	0	Steuerung ist nicht synchron zum Feldbus
8	1	Steuerung ist synchron zum Feldbus
10	0	Reserviert
10	1	Reserviert
12	0	Steuerung folgt nicht der Zielvorgabe, die Vorgabe des 607A <sub>n</sub> (Target Velocity) wird ignoriert
12	1	Steuerung folgt der Zielvorgabe, das Objekt 60FF <sub>n</sub> (Target Velocity) wird als Eingabe für die Positionsregelung genutzt.
13	0	Kein Schleppfehler
13	1	Schleppfehler

## 7.9.2 Objekteinträge

Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

- 60FFh (Target Velocity): Dieses Objekt muss zyklisch mit dem Geschwindigkeits-Sollwert beschrieben werden.
- 6085h (Quick-Stop Deceleration): Dieses Objekt hält die Bremsbeschleunigung für den Fall, dass ein Quick-Stop ausgelöst wird (siehe "DS402 Power State machine").
- 605Ah (Quick-Stop Option Code): Dieses Objekt enthält die Option, die im Falle eines Quick-Stops ausgeführt werden soll (siehe "DS402 Power State machine").
- 60C2h:01h (Interpolation Time Period): Dieses Objekt gibt die Zeit eines Zyklus vor. In diesen Zeitabständen muss ein neuer Sollwert in das 60FFh geschrieben werden. Es gilt dabei:  $\text{Zykluszeit} = \text{Wert des } 60C2h:01h * 10^{\text{Wert des } 60C2:02} \text{ Sekunden}$ . Es sollten derzeit nur Zykluszeiten verwendet werden, welche einer Zweierpotenz entsprechen, also 1, 2, 4, 8, 16, etc. Die Zeiteinheit der Zykluszeit wird mit dem Objekt 60C2h:02h festgelegt.
- 60C2h:02h (Interpolation Time Index): Dieses Objekt gibt die Zeitbasis der Zyklen an. Derzeit wird nur der Wert 60C2h:02h=-3 unterstützt, das ergibt eine Zeitbasis von 1 Millisekunde.
- 2031h (Peak Current): Dieses Objekt gibt den maximalen Strom in mA an.

Folgende Objekte können in dem Modus ausgelesen werden:

- 606Ch (Velocity Actual Value)
- 607Eh (Polarity)

## 7.10 Cyclic Synchronous Torque Mode

### 7.10.1 Übersicht

#### 7.10.1.1 Beschreibung

In diesem Modus wird der Steuerung in festen Zeitabständen (im Folgenden "Zyklus" genannt) über den Feldbus eine absolute Drehmomentsvorgabe übergeben. Die Steuerung berechnet dabei keine Rampen mehr, sondern folgt nur noch den Vorgaben.

Die Zielposition wird per PDO übertragen, auf das der Controller sofort reagiert. Das Bit 4 im Controlword muss nicht gesetzt werden (im Gegensatz zum Profile Torque Modus).

#### 7.10.1.2 Aktivierung

Zum Aktivieren des Modus muss im Objekt 6060h (Modes Of Operation) der Wert "10" gesetzt werden (siehe "DS402 Power State machine").

#### 7.10.1.3 Controlword

In diesem Modus haben die Bits des Controlword 6040h keine gesonderte Funktion.

#### 7.10.1.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt 6041h (Statusword) haben eine gesonderte Funktion:

Bit	Wert	Beschreibung
8	0	Steuerung ist nicht synchron zum Feldbus
8	1	Steuerung ist synchron zum Feldbus
10	0	Reserviert
10	1	Reserviert
12	0	Steuerung folgt nicht der Zielvorgabe, die Vorgabe des 6071 <sub>h</sub> (Target Torque) wird ignoriert
12	1	Steuerung folgt der Zielvorgabe, das Objekt 6071 <sub>h</sub> (Target Velocity) wird als Eingabe für die Positionsregelung genutzt.
13	0	Reserviert
13	1	Reserviert

### 7.10.2 Objekteinträge

Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

- 6071h (Target Torque): Dieses Objekt muss zyklisch mit dem Drehmoment-Sollwert beschrieben werden und ist relativ zu 6072h einzustellen.
- 6072h (Max Torque): Beschreibt den maximal zulässigen Drehmoment.
- 60C2h:01h (Interpolation Time Period): Dieses Objekt gibt die Zeit eines Zyklus vor. In diesen Zeitabständen muss ein neuer Sollwert in das 60FFh geschrieben werden. Es gilt dabei:  $\text{Zykluszeit} = \text{Wert des } 60C2h:01h * 10^{\text{Wert des } 60C2:02} \text{ Sekunden}$ . Es sollten derzeit nur Zykluszeiten verwendet werden, welche einer Zweierpotenz entsprechen, also 1, 2, 4, 8, 16, etc. Die Zeiteinheit der Zykluszeit wird mit dem Objekt 60C2h:02h festgelegt.
- 60C2h:02h (Interpolation Time Index): Dieses Objekt gibt die Zeitbasis der Zyklen an. Derzeit wird nur der Wert 60C2h:02h=-3 unterstützt, das ergibt eine Zeitbasis von 1 Millisekunde.
- 2031h (Peak Current): Dieses Objekt gibt den maximalen Strom in mA an.

Folgende Objekte können in dem Modus ausgelesen werden:

- 606Ch (Velocity Actual Value)

## 7.11 Auto- Setup Mode

	<p><b>Information</b></p> <p>Voraussetzungen für das Durchführen des Auto-Setup sind:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Der Motor muss lastfrei sein.</li><li>▪ Der Motor darf nicht berührt werden.</li><li>▪ Der Motor muss sich frei in beliebige Richtungen drehen können.</li><li>▪ Die Motordaten müssen korrekt eingestellt sein.</li></ul> <p>Während des Auto-Setups werden aufwändige Berechnungen durchgeführt, damit verbleibt oft nicht genügend Rechenleistung, um den Felbus zeitgerecht zu bedienen - Diese können während eines Auto-Setups beeinträchtigt sein.</p>
---	---

### 7.11.1 Beschreibung

Die Auto-Setup-Funktion ermittelt die folgenden Daten des angeschlossenen Motors über mehrere Test- und Messläufe:

- Alle Motoren
  - Motortyp (Schrittmotor / BLDC- Motor)
  - Wicklungswiderstand, Wicklungsinduktivität, Elektrischer Fluss
- Motoren mit Encoder und Index
  - Polpaarzahl
  - Encoderauflösung
  - Alignment (Verschiebung des elektrischen Nullpunkts zum Index)
- Motoren mit Hall- Sensor
  - Hallübergänge

### 7.11.2 Voreinstellungen

Bevor das Autosetup aktiviert wird, stellen Sie sicher, dass Sie die notwendigen Parameter richtig eingestellt haben. (Kapitel 6.1 Einstellung Motordaten)

### 7.11.3 Aktivierung

Zum Aktivieren des Modus muss im Objekt Modes of operation 6060h der Wert "-2" (=FE<sub>h</sub>) gesetzt werden und die Powerstatemachine in den Zustand OperationEnabled versetzt werden.

### 7.11.4 Controlword

Folgende Bits im Objekt [Controlword 6040h](#) haben eine gesonderte Funktion:

- Bit 4: startet das Auto-Setup. Der Start wird bei einem Übergang von "0" nach "1" ausgeführt
- Bit 6: Bei "0" werden alle Werte ermittelt, bei "1" wird lediglich der Encoder für den Closed Loop-Betrieb vermessen (Alignment, Rundlauf). Hierzu müssen vorab die Werte Polpaarzahl (2030<sub>h</sub>) und Encoderauflösung (2052<sub>h</sub>) vorbelegt werden.

## 7.11.5 Ablauf

Der Ablauf des Auto-Setup ist in mehrere Phasen eingeteilt:

- Motortyp identifizieren (Stepper / BLDC)
- Motordaten ermitteln (Wicklungswiderstand, Wicklungsinduktivität, Elektrischer Fluss)
- Inkrementalencoder ermitteln (Bei vorhandenem Index wird die Polpaarzahl, die Auflösung und das Alignment ermittelt)
- Hallsensor ermitteln (Wenn vorhanden, werden die Hallübergänge vermessen)
- Drehrichtung ermitteln, wenn Inkrementalencoder und/oder Hallsensor vorhanden sind.
- Parameter speichern

## 7.11.6 Statusword

Folgende Bits im Objekt [Statusword 6041h](#) haben eine gesonderte Funktion:

- Bit 10: TARG: Dieses Bit wird auf "1" gesetzt, wenn ein Encoder-Index gefunden wurde.
- Bit 12: OMS: Dieses Bit wird auf "1" gesetzt, wenn das Auto-Setup vollständig durchgeführt und beendet wurde.

## 7.11.7 Fehler

Während der Messung können folgende Fehler ([Pre- defined error field 1003h](#)) auftreten:

Fehlercode	Beschreibung	Lösungsansatz
09207305 <sub>h</sub>	A/B-Pulse wurden nicht erkannt, während der Motor dreht.	Sind A- und B-Spur korrekt angeschlossen?
07207305 <sub>h</sub>	Sensordefekt. Tritt auf, wenn eine Verschiebung der Indexposition erkannt wird. Zur Fehlerbehebung muss die Steuerung aus- und eingesteckt werden.	Ist der Schirm an der Encoderleitung korrekt angeschlossen?
08207305 <sub>h</sub>	Indexpuls wurde nicht erkannt.	Ist der Index korrekt angeschlossen? Hat der Motor eine höhere Polpaarzahl als 200?

## 7.11.8 Abschluss

Nach Abschluss der Messung startet die Steuerung automatisch neu und führt den Parametertest aus (siehe "Parametertest").

## 7.11.9 Parameter speichern

Nach erfolgreichem Auto-Setup werden die ermittelten Parameterwerte automatisch in die zugehörigen Objekte übernommen und mit dem Speichermechanismus gespeichert, siehe Objekte speichern und 1010h Store Parameters. Benutzt werden die Kategorien Drive 1010h:05h und Tuning 1010h:06h.



### **HINWEIS**

*Starten Sie nach dem Auto- Setup das FIO Drive Control neu.*

## 7.12 Spezielle Funktionen

### 7.12.1 Digitale Ein- und Ausgänge

#### 7.12.1.1 Digitale Eingänge

##### Eingangstypen: (Seriengerät)

- Die Eingänge 1..5 sind highschaltende Eingänge nach IEC61131-2 Typ n (Schaltschwellen: low <= 5VDC / high >= 15VDC)
- Die Eingänge 6..8 sind lowschaltende Eingänge mit umschaltbarer Pullup- Schaltung (5VDC / 24VDC), für 24V Pull-up sind die Pins „Hall config“ und „24 V Hall“ am [Modulstecker](#) zu brücken

##### Eingangskonfiguration

Die Konfiguration der digitalen Eingänge erfolgt über folgende Subindexe des Objektes Digital inputs control 3240<sub>h</sub>

##### Subindex 01<sub>h</sub> (Special function enable):

Bitkodiertes Konfigurationsobjekt zur Aktivierung von Spezialfunktionen der digitalen Eingänge.

Bit 0	Eingang 1 wird als negativer Endschalter verwendet
Bit 1	Eingang 2 wird als positiver Endschalter verwendet
Bit 2	Eingang 3 wird als Referenzschalter verwendet
Bit 3	Eingang x wird als Interlock Eingang verwendet

##### Subindex 02<sub>h</sub> (Function inverted):

Bitkodiertes Konfigurationsobjekt zum Invertieren der Eingangssignale (Öffner- / Schließer Logik), wobei Bit 0 das Signal von Eingang 1 invertiert, Bit 1 das Signal von Eingang 2 usw..

##### Subindex 03<sub>h</sub> (Force enable):

Bitkodiertes Konfigurationsobjekt zum Aktivieren der Simulationswerte aus Objekt 3240<sub>h</sub>:04<sub>h</sub>. Wenn hier das entsprechende Bit gesetzt ist, wird nicht mehr das tatsächliche Eingangssignal ausgewertet.

##### Subindex 04<sub>h</sub> (Force value):

Bitkodiertes Objekt zum Simulieren der digitalen Eingänge.

##### Subindex 05<sub>h</sub> (Raw value):

Dieses Objekt beinhaltet den unmodifizierten Eingangswert

##### Subindex 06<sub>h</sub> (Input Range Select):

Ohne Funktion, jedoch aus Kompatibilitätsgründen vorhanden

##### Subindex 07<sub>h</sub> (Differential Select):

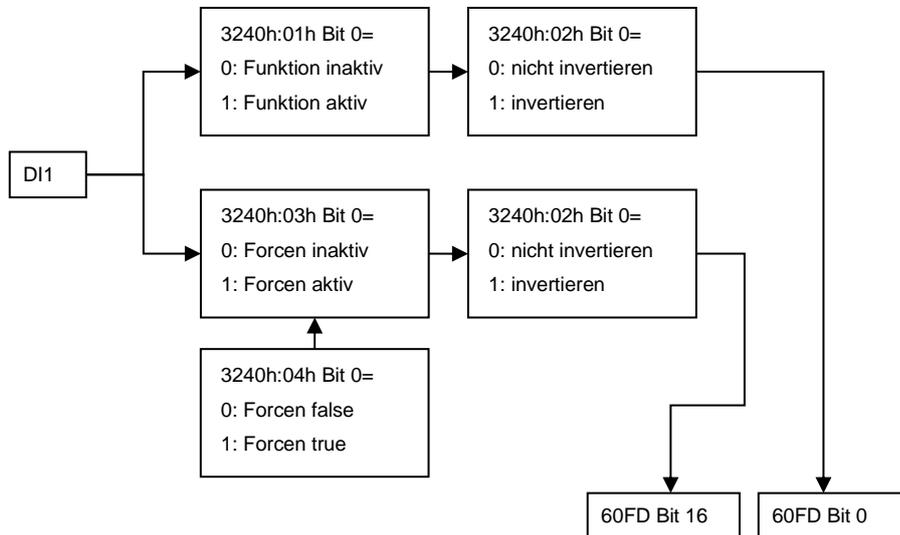
Ohne Funktion, jedoch aus Kompatibilitätsgründen vorhanden

## Subindex 08<sub>h</sub> (Routing Enable):

Aktivierung des Input Routings

## Verrechnung eines digitalen Eingangssignals

Beispiel der Verrechnung eines Eingangssignals an DI1



## Interlock Funktion

Bei der Interlock-Funktion handelt es sich um eine Freigabe, die Sie über das Bit 3 in 60FDh steuern. Steht dieses Bit auf "1", darf der Motor fahren. Steht das Bit auf "0", wird die Steuerung in den Fehlerzustand versetzt und die in 605Eh hinterlegte Aktion ausgeführt.

Um die Interlock-Funktion zu aktivieren, müssen Sie die Sonderfunktion einschalten, indem Sie das Bit 3 in 3240:01h auf "1" setzen.

Mittels Input Routing legen Sie fest, welche Signalquelle auf Bit 3 des 60FDh geroutet wird und die Interlock-Funktion steuern soll.

### Beispiel

Eingang 4 soll auf Bit 3 des Objekts 60FDh geroutet werden, um die Interlock-Funktion zu steuern. Ein Low-Pegel soll zum Fehlerzustand führen.

- ⇒ Um das Input Routing zu aktivieren, setzen Sie das 3240h:08h auf "1".
- ⇒ Um den Eingang 4 auf Bit 3 zu routen, setzen Sie das 3242h:04h auf "4".

## Digital Input Routing 3242<sub>h</sub>:

Um die Zuordnung der Eingänge flexibler vornehmen zu können, existiert der sogenannte "Input Routing Modus". Dieser weist ein Signal einer Quelle auf ein Bit in dem Objekt 60FD<sub>h</sub> zu.

Dieser Modus wird aktiviert, indem das Objekt 3240<sub>h</sub>:08<sub>h</sub> (Routing Enable) auf 1 gesetzt wird.

Das Objekt 3242<sub>h</sub> bestimmt, welche Signalquelle auf welches Bit des 60FD<sub>h</sub> geroutet wird. Der Subindex 01<sub>h</sub> des 3242<sub>h</sub> bestimmt Bit 0, Subindex 02<sub>h</sub> das Bit 1, und so weiter. Die Signalquellen und deren Nummern sind in den nachfolgenden Listen abgedruckt:

dec	hex	Signalquelle
0	00	Signal ist immer 0
1	01	Physikalischer Eingang 1
2	02	Physikalischer Eingang 2
3	03	Physikalischer Eingang 3
4	04	Physikalischer Eingang 4
5	05	Physikalischer Eingang 5
6	06	Physikalischer Eingang 6
7	07	Physikalischer Eingang 7
8	08	Physikalischer Eingang 8
65	41	Hall Eingang "U"
66	42	Hall Eingang "V"
67	43	Hall Eingang "W"
68	44	Encoder Eingang "A"
69	45	Encoder Eingang "B"
70	46	Encoder Eingang "Z"
128	80	Signal ist immer 1
129	81	Invertierter Physikalischer Eingang 1
130	82	Invertierter Physikalischer Eingang 2
131	83	Invertierter Physikalischer Eingang 3
132	84	Invertierter Physikalischer Eingang 4
133	85	Invertierter Physikalischer Eingang 5
134	86	Invertierter Physikalischer Eingang 6
135	87	Invertierter Physikalischer Eingang 7
136	88	Invertierter Physikalischer Eingang 8
193	C1	Invertierter Hall Eingang "U"
194	C2	Invertierter Hall Eingang "V"
195	C3	Invertierter Hall Eingang "W"
196	C4	Invertierter Encoder Eingang "A"
197	C5	Invertierter Encoder Eingang "B"
198	C6	Invertierter Encoder Eingang "Z"

### 7.12.1.2 Digitaler Ausgang

Der digitale Ausgang wird über das Objekt Digital Outputs 60FEh:01h gesteuert und liegt an Bitposition 16. Wird der Ausgang als Bremsenausgang verwendet, wird das Signal in Bit 0 abgebildet. Die Konfiguration des digitalen Ausganges erfolgt über folgende Subindexe des Objektes Digital outputs control 3250h Ausgangskonfiguration

Die Konfiguration des digitalen Ausganges erfolgt über folgende Subindexe des Objektes Digital outputs control 3250h:

#### Subindex 01<sub>h</sub> (Special function enable)

Bitkodierte Konfigurationsobjekt zur Aktivierung von Spezialfunktionen des Ausgangssignals

#### Subindex 02<sub>h</sub> (Function inverted)

Bitkodierte Objekt zum Invertieren des Ausgangssignals

#### Subindex 03<sub>h</sub> (Force enable)

Bitkodierte Objekt zur Freigabe der manuellen Ansteuerung des Ausganges, der Wert steht in Objekt 3250h:04h.

Dies gilt auch, wenn der Ausgang als Bremsenausgang konfiguriert wurde.

#### Subindex 04<sub>h</sub> (Force value)

Bitkodierte Objekt zur manuellen Ansteuerung des Ausganges.

#### Subindex 05<sub>h</sub> (Raw value)

Ohne Funktion, jedoch aus Kompatibilitätsgründen vorhanden

#### Subindex 06<sub>h</sub> (Reserved1)

Ohne Funktion, jedoch aus Kompatibilitätsgründen vorhanden

#### Subindex 07<sub>h</sub> (Reserved2)

Ohne Funktion, jedoch aus Kompatibilitätsgründen vorhanden

#### Subindex 08<sub>h</sub> (Routing Enabled)

Aktivierung des Output Routings

## 7.12.2 Automatische Bremsensteuerung

### Beschreibung

Die Stromabschaltung und Bremsensteuerung wird aktiv, wenn der Motor längere Zeit stillsteht oder aus dem Stillstand wieder beschleunigen soll. Diese Funktionen werden nicht in den synchronen Betriebsarten unterstützt. Abgesehen davon sind sie unabhängig vom eingestellten Betriebsmodus (Modes of operation 6060h) immer verfügbar.

Der Bremsen-Ausgang der Steuerung resultiert in einem PWM-Signal, welches sich in der Frequenz (2038h:05h) und in dem Tastverhältnis (2038h:06h) einstellen lässt.

Der Bremsenausgang befindet sich am [Modulstecker](#) (Kap. 4.4.3)

## Aktivierung

Die Bremsenansteuerung wird über das Objekt Digital outputs control 3250h:08h = 1 aktiviert.

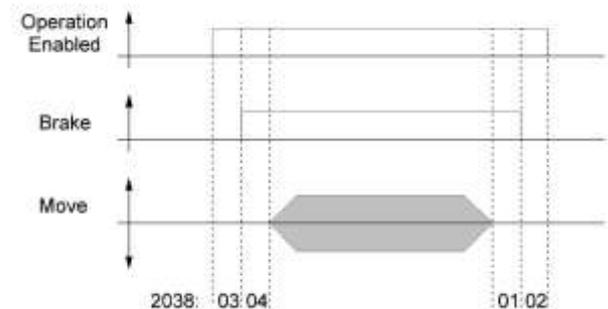
Das Objekt 3252h:02h muss dabei auf 1080h (Default Wert) eingestellt sein

Die Bremsensteuerung lässt sich mit Bit 2 des Objekts 3202h steuern. Ist das Bit auf "1" gesetzt, wird die Bremsensteuerung aktiviert, bei einer "0" wird die Steuerung die Bremse nicht nutzen. Die Bremse kann dann manuell über das Bit 0 in 60FEh gesteuert werden. Funktionsweise der Bremse

Beim Zustandsübergang von Switched On nach Operation enabled wird der Bremsenausgang eingeschaltet. Beim Zustandsübergang von Operation enabled nach Switched On wird der Bremsenausgang ausgeschaltet.

## Zeiten

- 2038h:01h (Close Brake Idle Time):  
Zeit zwischen dem Zeitpunkt des Stillstands des Motors und dem Schließen der Bremse.
- 2038h:02h (Shutdown Power Idle Time)  
Zeit zwischen dem Zeitpunkt des Schließens der Bremse und dem Absenken des Stromes.
- 2038h:03h (Open Brake Delay Time)  
Zeit zwischen dem Zeitpunkt des Setzens eines neuen Fahrbefehls und dem Öffnen der Bremse.
- 2038h:04h (Start Operation Delay Time)  
Zeit zwischen dem Öffnen der Bremse und dem Anlaufen des Motors.



## Bremsen des Motors

Kommt der Motor zum Stillstand, wird die Bremse nach Ablauf der Zeit 2038h:01h aktiviert. Nach Ablauf der Zeit 2038h:02h wird der Motorstrom abgeschaltet.

## Setzen eines neuen Fahrbefehls

Nachdem ein neuer Fahrbefehl abgesetzt wurde, wird der Strom sofort wieder eingeschaltet, die Bremse löst sich erst, nachdem die Wartezeit 2038h:03h abgelaufen ist. Anschließend wird noch eine Zeitspanne 2038h:04h gewartet, bis die Bewegung beginnt.

## 7.12.3 I<sup>2</sup>T Motor-Überlastschutz

### 7.12.3.1 Beschreibung

Das Ziel des I<sup>2</sup>t Motor-Überlastungsschutz ist es, den Motor vor einem Schaden zu bewahren und gleichzeitig, ihn normal bis zu seinem thermischen Limit zu betreiben.

Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn sich die Steuerung in der Closed Loop-Betriebsart befindet (Bit 0 des Objekts [Max Motor speed](#) 2032h auf "1" gesetzt) und sich der Motor nicht im Profile Torque Mode oder Cycle Synchrones Torque Mode befindet.

Es gibt eine Ausnahme: Sollte I<sup>2</sup>t im Open Loop-Betrieb aktiviert sein, wird der Strom auf den eingestellten Nominalstrom begrenzt, auch wenn der eingestellte Maximalstrom größer ist. Dieses Feature wurde aus Sicherheitsgründen implementiert, damit man auch aus dem Closed Loop-Betrieb mit sehr hohem kurzzeitigem Maximalstrom in den Open Loop-Betrieb wechseln kann, ohne den Motor zu schädigen.

### 7.12.3.2 Objekteinträge

Folgende Objekte haben Einfluss auf den I<sup>2</sup>t Motor-Überlastungsschutz:

- [Max Motor Current](#) 2031h - Gibt den Maximalstrom in mA an.
- [I<sup>2</sup>T Parameters 203Bh](#)
  - 01<sub>h</sub>- Gibt den Nennstrom in mA an.
  - 02<sub>h</sub> Maximum Duration Of Peak Current - Gibt die maximale Dauer des Maximalstroms in ms an.
  - 03<sub>h</sub> Threshold - Gibt die Grenze in mAs an, von der abhängt, ob auf Maximalstrom oder Nominalstrom geschaltet wird.
  - 04<sub>h</sub> CalcValue - Gibt den berechneten Wert an, welcher mit Threshold verglichen wird, um den Strom einzustellen.
  - 05<sub>h</sub> LimitedCurrent - Zeigt den gegenwärtigen Stromwert an, der von I<sup>2</sup>t eingestellt wurde.
  - 06<sub>h</sub> Status:  
Wert = "0": I<sup>2</sup>t deaktiviert  
Wert = "1": I<sup>2</sup>t aktiviert

### 7.12.3.3 Aktivierung

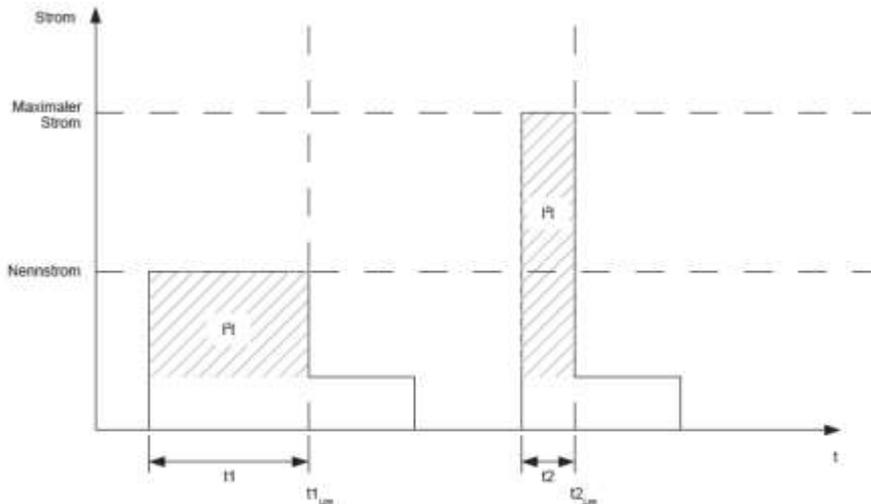
Zum Aktivieren des Modus müssen die drei oben genannten Objekteinträge sinnvoll beschrieben worden sein. Das bedeutet, dass der Maximalstrom größer als der Nennstrom sein muss und ein Zeitwert für die maximale Dauer des Maximalstroms eingetragen sein muss. Wenn diese Bedingungen nicht erfüllt sind, bleibt die I<sup>2</sup>t Funktionalität deaktiviert.

### 7.12.3.4 Funktion von $I^2t$

Durch die Angabe von Nennstrom, Maximalstrom und maximaler Dauer des Maximalstromes wird ein  $I^2t$ Lim berechnet.

Der Motor kann solange mit Maximalstrom laufen, bis das berechnete  $I^2t$ Lim erreicht wird. Daraufgehend wird der Strom sofort auf Nennstrom gesenkt.

Im folgenden Diagramm sind die Zusammenhänge noch einmal dargestellt.



Im ersten Abschnitt  $t_1$  ist der Stromwert höher als der Nennstrom. Am Zeitpunkt  $t_{1Lim}$  wird  $I^2tLim$  erreicht und der Strom wird auf Nennstrom begrenzt. Danach kommt während der Dauer  $t_2$  ein Strom, der dem Maximalstrom entspricht. Dementsprechend ist der Wert für  $I^2tLim$  schneller erreicht, als im Zeitraum  $t_1$ .

## 7.12.4 Objekte speichern

### 7.12.4.1 Allgemeines

Einige ausgewählte Objekte im Objektverzeichnis lassen sich speichern und werden beim nächsten Start automatisch wieder geladen. Zudem bleiben die Werte auch bei einem Firmware-Update erhalten.

Es lassen sich immer nur ganze Sammlungen (im folgenden "Kategorien" genannt) an Objekten zusammen abspeichern, einzelne Objekte können nicht gespeichert werden.

Im dem Kapitel 7.13 Objektverzeichnis - mit der Auflistung aller Objekte - ist die Speicherbarkeit für jedes Objekt eingetragen.

### 7.12.4.2 Kategorie: Nicht speicherbar

Die nicht speicherbaren Objekte werden beim Vorgang des Speicherns übergangen. Dazu zählen alle Status- oder Kontrollwörter und alle sonstigen Objekte, deren Inhalt vom derzeitigen Status der Steuerung abhängig ist.

### 7.12.4.3 Kategorie: Kommunikation

Dazu zählen die Objekte, welche den Feldbus beeinflussen.

Folgende Objekte werden als Kommunikationsobjekt betrachtet:

- 1600<sub>h</sub>: Receive PDO 1 Mapping Parameter
- 1601<sub>h</sub>: Receive PDO 2 Mapping Parameter
- 1602<sub>h</sub>: Receive PDO 3 Mapping Parameter
- 1603<sub>h</sub>: Receive PDO 4 Mapping Parameter
- 1A00<sub>h</sub>: Transmit PDO 1 Mapping Parameter
- 1A01<sub>h</sub>: Transmit PDO 2 Mapping Parameter
- 1A02<sub>h</sub>: Transmit PDO 3 Mapping Parameter
- 1A03<sub>h</sub>: Transmit PDO 4 Mapping Parameter
- 1C12<sub>h</sub>: Sync Manager PDO Assignment
- 1C13<sub>h</sub>: Sync Manager PDO Assignment
- 2102<sub>h</sub>: Fieldbus Module Control

#### 7.12.4.4 Kategorie: Applikation

Dazu zählen folgende Objekte:

- 2034<sub>n</sub>: Upper Voltage Warning Level
- 2035<sub>n</sub>: Lower Voltage Warning Level
- 2036<sub>n</sub>: Open Loop Current Reduction Idle Time
- 2037<sub>n</sub>: Open Loop Current Reduction Value/factor
- 2038<sub>n</sub>: Brake Controller Timing
- 203Ah: Homing On Block Configuration
- 203Dh: Torque Window
- 203Eh: Torque Window Time Out
- 203Fh: Max Slippage Time Out
- 2057<sub>n</sub>: Clock Direction Multiplier
- 2058<sub>n</sub>: Clock Direction Divider
- 205Bh: Clock Direction Or Clockwise/Counter Clockwise Mode
- 2084<sub>n</sub>: Bootup Delay
- 2290h: PDI Control
- 2291h: PDI Input
- 2800h: Bootloader And Reboot Settings
- 3210<sub>n</sub>: Motor Drive Parameter Set
- 3212<sub>n</sub>: Motor Drive Flags
- 3240<sub>n</sub>: Digital Inputs Control
- 3242h: Digital Input Routing
- 3243h: Digital Input Homing Capture
- 3250<sub>n</sub>: Digital Outputs Control
- 3252h: Digital Output Routing
- 3700<sub>n</sub>: Deviation Error Option Code
- 3701h: Limit Switch Error Option Code
- 4013h: HW Configuration
- 6040h: Controlword
- 6042h: VI Target Velocity
- 6046h: VI Velocity Min Max Amount
- 6048h: VI Velocity Acceleration
- 6049h: VI Velocity Deceleration
- 604Ah: VI Velocity Quick Stop
- 604Ch: VI Dimension Factor
- 605Ah: Quick Stop Option Code
- 605Bh: Shutdown Option Code
- 605Ch: Disable Option Code
- 605Dh: Halt Option Code
- 605Eh: Fault Option Code
- 6060h: Modes Of Operation

- 6065h: Following Error Window
- 6066h: Following Error Time Out
- 6067h: Position Window
- 6068h: Position Window Time
- 606Dh: Velocity Window
- 606Eh: Velocity Window Time
- 6071h: Target Torque
- 6072h: Max Torque
- 607Ah: Target Position
- 607Bh: Position Range Limit
- 607Ch: Home Offset
- 607Dh: Software Position Limit
- 607Eh: Polarity
- 607Fh: Max Profile Velocity
- 6081h: Profile Velocity
- 6082h: End Velocity
- 6083h: Profile Acceleration
- 6084h: Profile Deceleration
- 6085h: Quick Stop Deceleration
- 6086h: Motion Profile Type
- 6087h: Torque Slope
- 6091h: Gear Ratio
- 6092h: Feed Constant
- 6096h: Velocity Factor
- 6097h: Acceleration Factor
- 6098h: Homing Method
- 6099h: Homing Speed
- 609Ah: Homing Acceleration
- 60A2h: Jerk Factor
- 60A4h: Profile Jerk
- 60A8h: SI Unit Position
- 60A9h: SI Unit Velocity
- 60B0h: Position Offset
- 60B1h: Velocity Offset
- 60B2h: Torque Offset
- 60C1h: Interpolation Data Record
- 60C2h: Interpolation Time Period
- 60C4h: Interpolation Data Configuration
- 60C5h: Max Acceleration
- 60C6h: Max Deceleration
- 60E8h: Additional Gear Ratio - Motor Shaft Revolutions

- 60E9h: Additional Feed Constant - Feed
- 60EDh: Additional Gear Ratio - Driving Shaft Revolutions
- 60EEh: Additional Feed Constant - Driving Shaft Revolutions
- 60F2h: Positioning Option Code
- 60F8h: Max Slippage
- 60FEh: Digital Outputs
- 60FFh: Target Velocity

#### 7.12.4.5 Kategorie: Customer

- 2701<sub>n</sub>: Customer Storage Area

#### 7.12.4.6 Kategorie: Drive

- 3202<sub>n</sub>: Motor Drive Submode Select
- 3203h: Feedback Selection
- 6073h: Max Current
- 6080h: Max Motor Speed

#### 7.12.4.7 Kategorie: Tuning

- 2030h: Pole Pair Count
- 2031h: Max Motor Current
- 203Bh: I2t Parameters
- 2059h: Encoder Configuration
- 3390h: Feedback Hall
- 33A0h: Feedback Incremental A/B/I 1
- 6075h: Motor Rated Current
- 608Fh: Position Encoder Resolution
- 6090h: Velocity Encoder Resolution
- 60E6h: Additional Position Encoder Resolution - Encoder Increments
- 60EBh: Additional Position Encoder Resolution - Motor Revolutions

#### 7.12.4.13 Kategorie: Ethernet

- 2010<sub>n</sub>: IP-Configuration
- 2011<sub>n</sub>: Static-IP-Address
- 2012<sub>n</sub>: Static-IP-Subnet-Mask

## 7.12.4.15 Speichervorgang starten

	<b>HINWEIS</b>
	<p><b>Fehlfunktion oder Zerstörung des FIO Drive Controls</b></p> <p><i>Fehlerhaftes Dateisystem oder Fehlfunktion des Gesamtsystems durch Unterbrechung der Feldbusfunktionalität während der Speicherung. Der Speichervorgang kann bis zu 20s dauern.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ <i>Unterbrechen Sie in dem Zeitraum keinesfalls die Spannungsversorgung</i></li> <li>⇒ <i>Vergewissern Sie sich, dass die Steuerung den erfolgreichen Speichervorgang im Objekt 1010<sub>h</sub> signalisiert!</i></li> <li>⇒ <i>Der Motor muss sich beim Speichervorgang im Stillstand befinden und darf während des Speicherns nicht angefahren werden.</i></li> </ul>

Für jede Kategorie gibt es einen Subindex im Objekt Store default parameter 1010<sub>h</sub>. Um alle Objekte dieser Kategorie zu Speichern muss nur der Wert 65766173<sub>h</sub> in den Subeintrag geschrieben werden. Das Ende des Speichervorgangs wird signalisiert, indem der Wert von der Steuerung durch eine "1" überschrieben wird.

## Subindexe:

- 01<sub>h</sub>: All
- 02<sub>h</sub>: Communication
- 03<sub>h</sub>: Application
- 04<sub>h</sub>: Customer
- 05<sub>h</sub>: Drive
- 06<sub>h</sub>: Tuning
- 0C<sub>h</sub>: Ethernet

## 7.12.4.16 Speicherung verwerfen

	<b>Information</b>
	<i>Die Steuerung startet nach dem Löschen der gespeicherten Werte neu.</i>

Für jede Kategorie gibt es einen Subindex im Objekt Restore default parameter 1011<sub>h</sub>. Um alle Objekte dieser Kategorie zu löschen muss nur der Wert 64616F6C<sub>h</sub> in den Subeintrag geschrieben werden. Die gespeicherten Daten werden daraufhin verworfen, die Steuerung ist somit auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt. Nachdem die Daten gelöscht wurden, startet die Steuerung selbstständig neu.

## 7.13 Objektverzeichnis

### 7.13.1 Device Type 1000<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Device Type
<b>Index</b>	1000 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	-
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Value Range</b>	Fix
<b>Default Value</b>	00 06 0192 <sub>h</sub>

#### Beschreibung des Steuerungstypes

Mode bits [8]	Bit 31..24
00 <sub>h</sub>	immer 0
Type [8]	Bit 23..16 (Beschreibt den unterstützten Motortyp)
06 <sub>h</sub> =	0000 0110 <sub>b</sub>
	Bit 16 = Frequenzumrichter -
	Bit 17 = Servoantrieb ✓
	Bit 18 = Schrittmotorantrieb ✓
Device Profile number [16]	Bit 15..0
0192 <sub>h</sub> = 402 <sub>d</sub>	= Unterstützung des DS402 Standards

### 7.13.2 Error Register 1001<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Error Register
<b>Index</b>	1001 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	Yes, TX-PDO
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00 <sub>h</sub>

Im Fehlerfall wird das entsprechende Fehlerbit gesetzt. Sollte der Fehler nicht mehr bestehen, wird es automatisch wieder gelöscht.

7	6	5	4	3	2	1	0
MAN	RES	PROF	COM	TEMP	VOL	CUR	GEN

GEN: Genereller Fehler

CUR: Strom

VOL: Spannung

TEMP: Temperatur

COM: Kommunikation

PROF: Geräteprofil

RES: reserviert, immer „0“

MAN: Herstellerspezifisch

7.13.3 Pre- defined error field 1003<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Pre- defined errorf field
<b>Index</b>	1003 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	9
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32

<b>Name</b>	Number of errors
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Standard error field
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub> .. 08 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00 00 0000 <sub>h</sub>

Tritt ein neuer Fehler auf, wird dieser in Subindex 1 eingetragen. Die bereits vorhandenen Einträge in den Subindizes 1 bis 7 werden um eine Stelle nach hinten verschoben. Der Fehler auf Subindex 7 wird dabei entfernt.

Die Anzahl der bereits aufgetreten Fehler lässt sich aus dem Objekt mit dem Subindex 0 ablesen. Wird in dieses Objekt eine "0" geschrieben, beginnt die Zählung von neuem.

31	30	29	28	27	26	25	24
Error Number [8]							
23	22	21	20	19	18	17	16
Error Class [8]							
15	14	13	12	11	10	9	8
7	6	5	4	3	2	1	0
Error Code [16]							

## Error Number [8]

Damit lässt sich der Grund des Fehlers genau eingrenzen. Die Bedeutung der Zahl lässt sich aus nachfolgender Tabelle entnehmen.

Nr.	Hex	Beschreibung
1	01 <sub>h</sub>	Eingangsspannung zu hoch
2	02 <sub>h</sub>	Ausgangsstrom zu hoch
3	03 <sub>h</sub>	Eingangsspannung zu niedrig
4	04 <sub>h</sub>	Fehler am Feldbus
5	05 <sub>h</sub>	Motor dreht - trotz aktivierter Sperre - in die falsche Richtung
7	07 <sub>h</sub>	Sensor 1 (siehe 3204 <sub>h</sub> ): Fehler durch elektrische Störung oder defekte Hardware
8	08 <sub>h</sub>	Sensor 2 (siehe 3204 <sub>h</sub> ): Fehler durch elektrische Störung oder defekte Hardware
9	09 <sub>h</sub>	Sensor 3 (siehe 3204 <sub>h</sub> ): Fehler durch elektrische Störung oder defekte Hardware
10	0A <sub>h</sub>	Warnung: Positiver Endschalter und Toleranzzone überschritten
11	0B <sub>h</sub>	Warnung: Negativer Endschalter und Toleranzzone überschritten
12	0C <sub>h</sub>	Temperatur des Gerätes oberhalb 80 °C
13	0D <sub>h</sub>	Die Werte des Objekts 6065 <sub>h</sub> (Following Error Window) und des Objekts 6066 <sub>h</sub> (FollowingError Time Out) wurden überschritten, es wurde ein Fault ausgelöst.
14	0E <sub>h</sub>	Nichtflüchtiger Speicher voll, Neustart der Steuerung erforderlich
15	0F <sub>h</sub>	Motor blockiert
16	10 <sub>h</sub>	Nichtflüchtiger Speicher beschädigt, Neustart der Steuerung erforderlich
18	12 <sub>h</sub>	Sensor n (siehe 3204 <sub>h</sub> ), wo n größer 3: Fehler durch elektrische Störung oder defekte Hardware
21	15 <sub>h</sub>	Warnung: Nichtflüchtiger Speicher voll, Neustart der Steuerung erforderlich für Aufräumarbeiten.
22	16 <sub>h</sub>	Nominal current muss gesetzt werden (203B:01 bzw. 6075)
23	17 <sub>h</sub>	Parameterfehler (Encoder resolution, Polepair count, ...)
24	18 <sub>h</sub>	Ausgangsstrom zu hoch, PI Parameter anpassen
25	19 <sub>h</sub>	Interner Softwarefehler
26	1A <sub>h</sub>	Überstrom am digitalen Ausgang
28	1C <sub>h</sub>	Motor während eines EtherCAT Zustandswechsels (OP -> SafeOp, PreOp, ...) aktiv
30	1D <sub>h</sub>	Fehler in der Drehzahlüberwachung: Schlupffehler zu groß
46	2E <sub>h</sub>	Interlock-Fehler: Bit 3 in 60FD <sub>h</sub> steht auf "0", der Motor darf nicht fahren (siehe Abschnitt Interlock-Funktion im Kapitel Digitale Eingänge)

## Error Class[8]

Dieses Byte ist identisch mit dem Objekt 1001<sub>h</sub>

## Error Code[16]

Die Bedeutung der beiden Bytes lässt sich aus der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

1000 <sub>h</sub>	Allgemeiner Fehler
2300 <sub>h</sub>	Strom am Ausgang der Steuerung zu groß
3100 <sub>h</sub>	Über-/ Unterspannung am Eingang der Steuerung
4200 <sub>h</sub>	Temperaturfehler innerhalb der Steuerung
5540 <sub>h</sub>	Interlock-Fehler: Bit 3 in 60FD <sub>h</sub> steht auf "0"
6010 <sub>h</sub>	Software-Reset (Watchdog)
6100 <sub>h</sub>	Interner Softwarefehler, generisch
6320 <sub>h</sub>	Nominaler Strom nicht gesetzt (BLDC)
7121 <sub>h</sub>	Motor blockiert
7305 <sub>h</sub>	Sensorless Encoder Fehler
7306 <sub>h</sub>	Hall Encoder Fehler
7307 <sub>h</sub>	Inkremental Encoder Fehler
7600 <sub>h</sub>	Nichtflüchtiger Speicher voll oder korrupt
8000 <sub>h</sub>	Fehler bei der Feldbusüberwachung
8100 <sub>h</sub>	Fehler bei der Feldbusüberwachung
8400 <sub>h</sub>	Fehler in der Drehzahlüberwachung: Schlupffehler zu groß
8611 <sub>h</sub>	Fehler in der Positionsüberwachung: Schleppfehler zu groß
8612 <sub>h</sub>	Fehler in der Positionsüberwachung: Endschalter überschritten

### 7.13.4 Manufacturer Device Name 1008<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Manufacturer Device Name
<b>Index</b>	1008 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	VISIBLE_STRING
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	-
<b>Value Range</b>	Fix
<b>Default Value</b>	Kuhnke FIO Drive Contrl

In Subindex 0 dieses Objekts steht die Länge der Zeichenkette. Ab Subindex 1 sind die einzelnen Zeichen enthalten. Die Zeichenkette ist nicht per Null-Zeichen terminiert.

### 7.13.5 Manufacturer Hardware Version 1009<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Manufacturer Hardware Version
<b>Index</b>	1009 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	VISIBLE_STRING
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	-
<b>Value Range</b>	Fix
<b>Default Value</b>	183627-4

In Subindex 0 dieses Objekts steht die Länge der Zeichenkette. Ab Subindex 1 sind die einzelnen Zeichen enthalten. Die Zeichenkette ist nicht per Null-Zeichen terminiert.

### 7.13.6 Manufacturer Software Version 100A<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Manufacturer Software Version
<b>Index</b>	100A <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	VISIBLE_STRING
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Value Range</b>	Fix
<b>Default Value</b>	<aktuelle Firmwareversion>

7.13.7 Store default parameter 1010<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Store parameters
<b>Index</b>	1010 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	14
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32

<b>Name</b>	Highest sub-index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	0D <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Save All The Parameters To Non-volatile Memory
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Save Comm Parameters To Non-volatile Memory
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Save Application Parameters To Non-volatile Memory
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Save Customer Parameters To Non-volatile Memory
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Save Drive Parameters To Non-volatile Memory
<b>Subindex</b>	05 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Save Tuning Parameters To Non-volatile Memory
<b>Subindex</b>	06 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Save Miscellaneous Configurations To Non-volatile Memory
<b>Subindex</b>	07 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Save Reserved1 Configurations To Non-volatile Memory
<b>Subindex</b>	08 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Save Reserved2 Configurations To Non-volatile Memory
<b>Subindex</b>	09 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Save CANopen Configurations To Non-volatile Memory
<b>Subindex</b>	0A <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Save Modbus RTU Configurations To Non-volatile Memory
<b>Subindex</b>	0B <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Save Ethernet Configurations To Non-volatile Memory
<b>Subindex</b>	0C <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Save Profibus Configurations To Non-volatile Memory
<b>Subindex</b>	0D <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Wird der Wert 65766173<sub>h</sub> (ASCII „save“) in den Subindex 01<sub>h</sub> .. 0D<sub>h</sub> geschrieben, wird der Speichervorgang gestartet

7.13.8 Restore default parameter 1011<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Restore default parameter
<b>Index</b>	1011 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	14
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32

<b>Name</b>	Highest sub-index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	0D <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Restore all default parameters
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Restore The Comm Default Parameters
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Restore The Application Default Parameters
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Restore Customer Parameters To Non-volatile Memory
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Restore Drive Parameters To Non-volatile Memory
<b>Subindex</b>	05 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Restore Tuning Parameters To Non-volatile Memory
<b>Subindex</b>	06 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Restore Miscellaneous Configurations To Non-volatile Memory
<b>Subindex</b>	07 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Restore Reserved1 Configurations To Non-volatile Memory
<b>Subindex</b>	08 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Restore Reserved2 Configurations To Non-volatile Memory
<b>Subindex</b>	09 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Restore CANopen Configurations To Non-volatile Memory
<b>Subindex</b>	0A <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Restore Modbus RTU Configurations To Non-volatile Memory
<b>Subindex</b>	0B <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Restore Ethernet Configurations To Non-volatile Memory
<b>Subindex</b>	0C <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Restore Profibus Configurations To Non-volatile Memory
<b>Subindex</b>	0D <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Wird der Wert 64616F6C<sub>h</sub> (ASCII „load“) in den Subindex 01<sub>h</sub> .. 06<sub>h</sub> geschrieben, wird der entsprechende Restore- Vorgang ausgeführt.



### **Information**

*Um das Zurücksetzen wirksam zu machen, bootet die Steuerung im Anschluss neu.*

7.13.9 Identity Oject 1018<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Identity object
<b>Index</b>	1018 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	IDENTITY

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	04 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Vendor-ID
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	0048554B <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Product Code
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	0002BA67 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Revision number
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	Read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	

<b>Name</b>	Serial number
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	Read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	

Das Objekt enthält Informationen zum Hersteller, den Produktcode und die Revisions- und Seriennummer.

### 7.13.10 Verify Configuration 1020<sub>h</sub>

Dieses Objekt zeigt den Tag und die Zeit der abgespeicherten Konfiguration an.

Ein Netzwerk-Konfigurationstool oder ein CANopen Manager kann dieses Objekt nutzen, um die gespeicherte Konfiguration nach einem Neustart zu überprüfen und testen, ob eine Neukonfiguration nötig ist.

Das Tool muss das Datum und die Uhrzeit setzen, bevor der Speichermechanismus gestartet wird (ein Subindex in 1010<sub>h</sub> auf den Wert 65766173 setzen).

<b>Name</b>	Verify Configuration
<b>Index</b>	1020 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	3
<b>Data Type</b>	

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	02 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Configuration Date
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Configuration Time
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Subindex 01<sub>h</sub> (Konfigurationsdatum) soll die Anzahl der Tage seit dem 1. Januar 1984 enthalten.

Subindex 02<sub>h</sub> (Konfigurationszeit) soll die Anzahl der Millisekunden seit Mitternacht enthalten.

7.13.11 Mapping 1600<sub>h</sub> (Drive Control)

<b>Name</b>	Drive Control
<b>Index</b>	1018 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	9
<b>Data Type</b>	PDO_MAPPING
<b>Saveable</b>	Yes, Communication

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	08 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	1st Object to be mapped
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	60400010 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	2nd Object to be mapped
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	607A0020 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	3rd Object to be mapped
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	32020020 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	4th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	60600008 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	5th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	05 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	6th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	06 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	7th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	07 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	8th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	08 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16]	Bit 31..16	Index des zu mappenden Objekts
SubIndex[8]	Bit 15..8	Subindex des zu mappenden Objekts
Length[8]	Bit 7..0	Länge des zu mappenden Objekts

7.13.12 Mapping 1601<sub>h</sub> (Position Control)

<b>Name</b>	Position Control
<b>Index</b>	1018 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	9
<b>Data Type</b>	PDO_MAPPING
<b>Saveable</b>	Yes, Communication

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	02 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	1st Object to be mapped
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	607A0020 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	2nd Object to be mapped
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	60810020 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	3rd Object to be mapped
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	4th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	5th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	05 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	6th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	06 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	7th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	07 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	8th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	08 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16]	Bit 31..16	Index des zu mappenden Objekts
SubIndex[8]	Bit 15..8	Subindex des zu mappenden Objekts
Length[8]	Bit 7..0	Länge des zu mappenden Objekts

7.13.13 Mapping 1602<sub>h</sub> (Velocity Control)

<b>Name</b>	Velocity Control
<b>Index</b>	1018 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	9
<b>Data Type</b>	PDO_MAPPING
<b>Saveable</b>	Yes, Communication

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	01 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	1st Object to be mapped
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	60420010 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	2nd Object to be mapped
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	3rd Object to be mapped
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	4th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	5th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	05 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	6th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	06 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	7th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	07 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	8th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	08 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16]	Bit 31..16	Index des zu mappenden Objekts
SubIndex[8]	Bit 15..8	Subindex des zu mappenden Objekts
Length[8]	Bit 7..0	Länge des zu mappenden Objekts

7.13.14 Mapping 1603<sub>h</sub> (Output Control)

<b>Name</b>	Output Control
<b>Index</b>	1018 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	9
<b>Data Type</b>	PDO_MAPPING
<b>Saveable</b>	Yes, Communication

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	01

<b>Name</b>	1st Object to be mapped
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	60420010 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	2nd Object to be mapped
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	3rd Object to be mapped
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	4th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	5th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	05 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	6th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	06 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	7th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	07 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	8th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	08 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16]	Bit 31..16	Index des zu mappenden Objekts
SubIndex[8]	Bit 15..8	Subindex des zu mappenden Objekts
Length[8]	Bit 7..0	Länge des zu mappenden Objekts

7.13.15 Mapping 1A00<sub>h</sub> (Drive Status)

<b>Name</b>	Drive Status
<b>Index</b>	1018 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	9
<b>Data Type</b>	PDO_MAPPING
<b>Saveable</b>	Yes, Communication

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	03 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	1st Object to be mapped
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	60410010 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	2nd Object to be mapped
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	60640020 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	3rd Object to be mapped
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	60610008 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	4th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	5th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	05 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	6th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	06 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	7th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	07 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	8th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	08 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16]	Bit 31..16	Index des zu mappenden Objekts
SubIndex[8]	Bit 15..8	Subindex des zu mappenden Objekts
Length[8]	Bit 7..0	Länge des zu mappenden Objekts

7.13.16 Mapping 1A01<sub>h</sub> (Position Status)

<b>Name</b>	Position Status
<b>Index</b>	1018 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	9
<b>Data Type</b>	PDO_MAPPING
<b>Saveable</b>	Yes, Communication

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	01 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	1st Object to be mapped
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	60640020 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	2nd Object to be mapped
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	3rd Object to be mapped
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	4th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	5th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	05 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	6th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	06 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	7th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	07 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	8th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	08 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16]	Bit 31..16	Index des zu mappenden Objekts
SubIndex[8]	Bit 15..8	Subindex des zu mappenden Objekts
Length[8]	Bit 7..0	Länge des zu mappenden Objekts

7.13.17 Mapping 1A02<sub>h</sub> (Velocity Status)

<b>Name</b>	Velocity Status
<b>Index</b>	1018 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	9
<b>Data Type</b>	PDO_MAPPING
<b>Saveable</b>	Yes, Communication

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	01 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	1st Object to be mapped
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	60440010 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	2nd Object to be mapped
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	3rd Object to be mapped
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	4th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	5th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	05 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	6th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	06 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	7th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	07 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	8th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	08 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16]	Bit 31..16	Index des zu mappenden Objekts
SubIndex[8]	Bit 15..8	Subindex des zu mappenden Objekts
Length[8]	Bit 7..0	Länge des zu mappenden Objekts

7.13.18 Mapping 1A03<sub>h</sub> (Input Status)

<b>Name</b>	Input Status
<b>Index</b>	1018 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	9
<b>Data Type</b>	PDO_MAPPING
<b>Saveable</b>	Yes, Communication

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	03 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	1st Object to be mapped
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	60FD0020 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	2nd Object to be mapped
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	64020120 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	3rd Object to be mapped
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	64020220 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	4th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	5th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	05 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	6th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	06 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	7th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	07 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	8th Object to be mapped
<b>Subindex</b>	08 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt. Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich wie folgt zusammensetzen:

Index[16]	Bit 31..16	Index des zu mappenden Objekts
SubIndex[8]	Bit 15..8	Subindex des zu mappenden Objekts
Length[8]	Bit 7..0	Länge des zu mappenden Objekts

7.13.19 Sync Manager Communication Type 1C00<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Sync Manager Communication Type
<b>Index</b>	1018 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	5
<b>Data Type</b>	UNSIGNED8

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	04 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Sync Manager Communication Type
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	01 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Sync Manager Communication Type
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	02 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Sync Manager Communication Type
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	03 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Sync Manager Communication Type
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	04 <sub>h</sub>

Dieses Objekt zeigt die Zuordnung der vier EtherCAT SyncManager an. Die Zuordnung ist festgelegt und kann nicht geändert werden.

<b>Subindex/ Syncmanager</b>	<b>Funktion</b>
1	Empfangen von Mailboxnachrichten
2	Senden von Mailboxnachrichten
3	Empfangen von zyklischen Prozessdaten
4	Senden von zyklischen Prozessdaten

7.13.20 Sync Manager PDO Assignment 1C12<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Sync Manager PDO Assignment
<b>Index</b>	1018 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	5
<b>Data Type</b>	UNSIGNED16
<b>Saveable</b>	Yes, Communication

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	04 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	PDO Mapping Index
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	1600 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	PDO Mapping Index
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	PDO Mapping Index
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	PDO Mapping Index
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

Dieses Objekt listet die aktivierten Output PDO mappings auf (siehe 1600<sub>h</sub> ff.) und wird vom EtherCAT Master beschrieben.

7.13.21 Sync Manager PDO Assignment 1C13<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Sync Manager PDO Assignment
<b>Index</b>	1018 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	5
<b>Data Type</b>	UNSIGNED16
<b>Saveable</b>	Yes, Communication

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	04 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	PDO Mapping Index
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	1A00 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	PDO Mapping Index
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	PDO Mapping Index
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	PDO Mapping Index
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

7.13.22 Output Sync Sync Manager Synchronization 1C32<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Output Sync Manager Synchronization
<b>Index</b>	1018 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	9
<b>Data Type</b>	SYNCMGR_SYNCHRONIZATION
<b>Saveable</b>	Yes, Communication

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	05 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Synchronization Type
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Cycle Time
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Shift Time
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Hier befinden sich die Synchronisierungsparameter für das Output PDO mapping für EtherCAT (siehe 1C12<sub>h</sub>). Diese werden vom EtherCAT Master eingestellt.

7.13.23 Output Sync Sync Manager Synchronization 1C33<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Input Sync Manager Synchronization
<b>Index</b>	1C33 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	4
<b>Data Type</b>	SYNCMGR_SYNCHRONIZATION
<b>Saveable</b>	Yes, Communication

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	03 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Synchronization Type
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Cycle Time
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Shift Time
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

7.13.24 IEEE 802 MAC address 200F<sub>h</sub>

<b>Name</b>	IEEE 802 MAC address
<b>Index</b>	200F <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	STRING
<b>Saveable</b>	No
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	Yes / No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	

Dieses Objekt enthält die MAC- Adresse der Ethernetschnittstelle der Steuerung

7.13.25 IP-Configuration 2010<sub>h</sub>

<b>Name</b>	IP-Configuration
<b>Index</b>	2010 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Ethernet
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	Yes / No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000061 <sub>h</sub> 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0110 0001 (binary)

Über dieses Objekt wird die Netzwerkkonfiguration eingestellt.

Bit	Name	Def	Description
0	IP	1	Static IP address (2011 <sub>h</sub> , 2012 <sub>h</sub> )
1	-	0	
2	DHCP	0	IP address allocation by a DHCP server
3	AUTO	0	IP address allocation by the AUTO-IP protocol
4	OFF	0	Network interface disabled
5	NBIOS	1	NetBIOS-Protokoll
6	LLMNR	1	LLMNR-Protokoll
7	-	0	

### 7.13.26 Static IP-Adresss 2011<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Static IP- Adress
<b>Index</b>	2011 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Ethernet
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	-
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	C0A800C7 <sub>h</sub> (192.168.000.199)

Enthält die statische IPv4-Adresse in Form eines 32-Bit Wortes.

Die IP- Adresse 192.168.0.199 z.B. wird zuerst in das Hexadezimalsystem umgewandelt und ergibt dann folgenden Konfigurationswert:

192 => C0<sub>h</sub>

168 => A8<sub>h</sub>

0 => 00<sub>h</sub>

199 => C7<sub>h</sub>

Der zugehörige Einstellwert lautet dann C0A800C7<sub>h</sub>

### 7.13.27 Static IP Subnet Mask 2012<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Static IP Subnet Mask
<b>Index</b>	2012 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Ethernet
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	-
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Enthält die Subnetzmaske der statischen IP-Adresse in Form eines 32-Bit Wortes.

Die Netzwerkmaske 255.255.255.0 wird zuerst in das Hexadezimalsystem umgewandelt und ergibt dann folgenden Konfigurationswert:

255 => FF<sub>h</sub>

255 => FF<sub>h</sub>

255 => FF<sub>h</sub>

0 => 00<sub>h</sub>

Der zugehörige Einstellwert lautet dann FFFFFFF0<sub>h</sub>

### 7.13.28 Current IP Adress 2014<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Current IP Adress
<b>Index</b>	2014 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	-
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	

Enthält die derzeit aktive IP-Adresse in Form eines 32-Bit Wortes.

### 7.13.29 Current Subnet Mask 2015<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Current Subnet Mask
<b>Index</b>	2015 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	-
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	

Enthält die derzeit aktive Netzwerkmaske in Form eines 32-Bit Wortes.

### 7.13.30 Pole pair count 2030<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Pole pair count
<b>Index</b>	2030 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Tuning
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000032 <sub>h</sub>

Anzahl der Polpaare des angeschlossenen Motors

### 7.13.31 Max Motor Current 2031<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Max Motor Current
<b>Index</b>	2031 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Tuning
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	mA
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000708 <sub>h</sub>

Maximalstrom des angeschlossenen Motors

### 7.13.32 Max Motor speed 2032<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Max Motor Speed
<b>Index</b>	2032 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Drive
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00030D40 <sub>h</sub>

Maximal zulässige Geschwindigkeit des V-Reglers in U/s oder U/min  
Abhängig von den in Objekt 604C<sub>h</sub> parametrisierten Zähler und Nenner.

### 7.13.33 Upper voltage warning limit 2034<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Upper voltage warning limit
<b>Index</b>	2034 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	mV
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00013C68 <sub>h</sub>

Schwellwert für den Fehler "Überspannung" in Millivolt.

Bei Überschreitung des eingestellten Schwellwertes wird der Motor abgeschaltet und ein Fehler ausgelöst. Der Fehler wird automatisch zurückgesetzt wenn die Eingangsspannung wieder unterhalb des Schwellwertes minus 2000mV absinkt.

### 7.13.34 Lower Voltage Warning Limit 2035<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Lower Voltage Warning
<b>Index</b>	2035 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	mV
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Schwellwert für den Fehler "Unterspannung" in Millivolt.

Bei Unterschreitung des eingestellten Schwellwertes wird der Motor abgeschaltet und ein Fehler ausgelöst. Der Fehler wird automatisch zurückgesetzt, wenn die Eingangsspannung wieder oberhalb des Schwellwertes plus 2000mV liegt.

### 7.13.35 Open loop current reduction idle time 2036<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Open loop current reduction idle time
<b>Index</b>	2036 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	ms
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	000003E8 <sub>h</sub>

Befindet sich der Motor im Stillstand, wird nach Ablauf der eingestellten Zeit in Millisekunden der Strom reduziert.

### 7.13.36 Open loop current reduction value/factor 2037<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Open loop current reduction value/factor
<b>Index</b>	2037 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	% / mA
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Ist der Wert negativ zwischen -100 und -1, so gilt dieser als prozentualer Reduktionsfaktor bezogen auf den Maximalstrom ( 2031<sub>h</sub>). Der Wert -100 entspricht dabei 100% des Wertes im Objekt 2031<sub>h</sub>, der Wert -50 wird als 50% des Objekts 2031<sub>h</sub> interpretiert, usw.

Ist der Wert positiv, wird der Strom auf den im Objekt 2037<sub>h</sub> eingetragenen Wert in mA reduziert.

7.13.37 Brake controller timing 2038<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Brake controller timing
<b>Index</b>	2038 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	7
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	06 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Close brake idle time
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	ms
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	000003E8 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Shut down power idle time
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	ms
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	000003E8 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Open brake delay time
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	ms
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	000003E8 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Start operation delay time
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	ms
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	000003E8 <sub>h</sub>

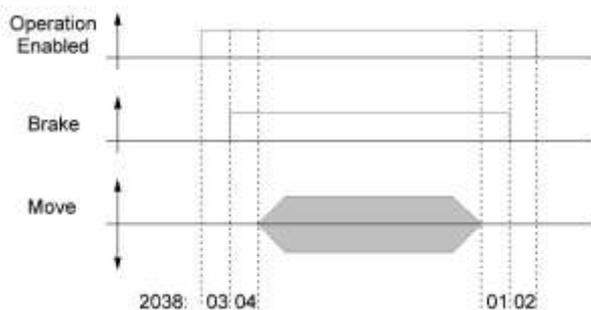
<b>Name</b>	PWM Frequency
<b>Subindex</b>	05 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	Hz
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	PWM duty cycle
<b>Subindex</b>	06 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	%
<b>Value Range</b>	2..100
<b>Default Value</b>	00000064 <sub>h</sub> (100 <sub>d</sub> )

Die Subindizes haben folgende Funktionen:

- 01h: Zeit zwischen dem Zeitpunkt des Stillstands des Motors und dem Schließen der Bremse.
- 02h: Zeit zwischen dem Zeitpunkt des Schließens der Bremse und dem Absenken des Stromes.
- 03h: Zeit zwischen dem Zeitpunkt des Setzens eines neuen Fahrbefehls und dem Öffnen der Bremse.
- 04h: Zeit zwischen dem Öffnen der Bremse und dem Anlaufen des Motors.
- 05h: Frequenz der Bremsen-PWM in Hertz.
- 06h: Tastgrad der Bremsen-PWM in Prozent.

Brake management timing diagram



7.13.38 Motor currents 2039<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Motor currents
<b>Index</b>	2039 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	5
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	04 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	I <sub>d</sub>
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	mA
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	I <sub>q</sub>
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	mA
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	I <sub>a</sub>
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	mA
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	I_b
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	mA
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Gemessene Motorströme in mA

Schrittmotor Closed Loop:

- I<sub>d</sub>: Feldbildende Komponente des Stromes, geht gegen 0
- I<sub>q</sub>: Momentbildende Komponente des Stromes, aus dieser können Sie den aktuellen Phasenstrom ablesen
- I<sub>a</sub>: Aktueller Strom durch die Wicklung A
- I<sub>b</sub>: Aktueller Strom durch die Wicklung B

Schrittmotor Open Loop:

- Der Phasenstrom errechnet sich aus  $\sqrt{(I_d^2 + I_q^2)}$

7.13.39 Homing On Block Configuration 203A<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Homing on block configuration
<b>Index</b>	203A <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	3
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	02 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Minimum current for block detection
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	mA / %
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	FFFFFFBA <sub>h</sub> / -70

<b>Name</b>	Block detection time
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	000000C8 <sub>h</sub> / 200

- 01<sub>h</sub>: Gibt den Stromgrenzwert an, ab dem ein Blockieren detektiert werden soll. Positive Zahlen geben die Stromgrenze in mA an, negative Zahlen geben einen Prozentwert vom eingestellten Maximalstrom (2031<sub>h</sub>) an.  
Beispiel: der Wert "1000" entspricht 1000 mA (=1 A), der Wert "-70" entspricht 70% von 2031<sub>h</sub>
- 02<sub>h</sub>: Gibt die Zeit in ms an, die der Strom mindestens über der angegebenen Stromschwelle sein muss, um ein Blockieren zu detektieren.

7.13.40 I2T Parameters 203B<sub>h</sub>

<b>Name</b>	I2T parameters
<b>Index</b>	203B <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	8
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Tuning

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	07 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Motor rated current
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Maximum duration fo peak current
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Threshold
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	CalcValue
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Limited current
<b>Subindex</b>	05 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Status
<b>Subindex</b>	06 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Actual Resistance
<b>Subindex</b>	07 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Die I<sup>2</sup>t-Überwachung wird aktiviert, in dem in 203B<sub>h</sub>:02<sub>h</sub> ein Wert größer 0 eingetragen wird (siehe Kapitel Motor-Überlastungsschutz).

I<sup>2</sup>t kann nur für den Closed Loop-Betrieb verwendet werden, mit einer Ausnahme: Wenn I<sup>2</sup>t im Open Loop-Betrieb aktiviert ist, wird der Strom auf den eingestellten Nominalstrom begrenzt, auch wenn der eingestellte Maximalstrom größer ist. Dieses Feature wurde aus Sicherheitsgründen implementiert, damit man auch aus dem Closed Loop-Betrieb mit sehr hohem kurzzeitigem Maximalstrom in den Open Loop-Betrieb wechseln kann, ohne den Motor zu schädigen.

- 01<sub>h</sub>: Gibt den Nennstrom in mA an, muss kleiner als der Maximalstrom 2031<sub>h</sub> sein, sonst wird die Überwachung nicht aktiviert.
- 02<sub>h</sub>: Gibt die maximale Dauer des Spitzenstroms in ms an.
- 03<sub>h</sub>: Threshold, gibt die Grenze in mAs an, von der abhängt, ob auf Maximalstrom oder Nominalstrom geschaltet wird.
- 04<sub>h</sub>: CalcValue, gibt den berechneten Wert an, welcher mit Threshold verglichen wird, um den Strom einzustellen.
- 05<sub>h</sub>: LimitedCurrent, zeigt den gegenwärtigen Stromwert an, der von I<sup>2</sup>t eingestellt wurde.
- 06<sub>h</sub>: aktueller Status. Ist der Subentry-Wert "0", ist I<sup>2</sup>t deaktiviert, ist der Wert "1", wird I<sup>2</sup>t aktiviert
- 07<sub>h</sub>: Aktuell berechneter Widerstand, für ein korrektes Ergebnis muss der Motor bestromt sein und sich im Stillstand befinden.

### 7.13.41 Torque Window 203D<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Torque Window
<b>Index</b>	203D <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED16
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	-
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

Gibt relativ zum Zieldrehmoment einen symmetrischen Bereich an, innerhalb dessen das Ziel als erreicht gilt.

Wird der Wert auf "FFFF"<sub>h</sub> gesetzt, wird die Überwachung abgeschaltet, das Bit "Target reached" im Objekt 6041<sub>h</sub> (Statusword) wird nie gesetzt.

### 7.13.42 Torque Window Time Out 203E<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Torque Window Time Out
<b>Index</b>	203E <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED16
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	-
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

Das Istdrehmoment muss sich für diese Zeit (in Millisekunden) innerhalb des "Torque Window" (203D<sub>h</sub>) befinden, damit das Zieldrehmoment als erreicht gilt.

### 7.13.43 Max Slippage Time Out 203F<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Max Slippage Time Out
<b>Index</b>	203F <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED16
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	-
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0064 <sub>h</sub> / 100 <sub>d</sub>

Zeit in Millisekunden, bis ein zu großer Schlupffehler im Modus Profile Velocity zu einer Fehlermeldung führt. Weicht die Istgeschwindigkeit von der Sollgeschwindigkeit so stark ab, dass der Wert (Absolutbetrag) dieses Objekts überschritten wird, wird das Bit 13 im Objekt 6041h gesetzt. Die Abweichung muss länger andauern als die Zeit im Objekt 203Fh.

Im Objekt 3700h kann eine Reaktion auf den Schlupffehler gesetzt werden. Wenn eine Reaktion definiert ist, wird auch ein Fehler im Objekt 1003h eingetragen.

### 7.13.44 Clock Direction Multiplier 2057<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Clock Direction Multiplier
<b>Index</b>	2057 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000080 <sub>h</sub>

Mit diesem Wert wird der Takt-Zählwert im Takt-/Richtungsmodus multipliziert, bevor er weiterverarbeitet wird.

### 7.13.45 Clock Direction Divider 2058<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Clock Direction Divider
<b>Index</b>	2058 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000001 <sub>h</sub>

Durch diesen Wert wird der Takt-Zählwert im Takt-/Richtungsmodus dividiert, bevor er weiterverarbeitet wird.

### 7.13.46 Encoder Configuration 2059<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Encoder Configuration
<b>Index</b>	2059 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Saveable</b>	Yes, Tuning
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Aktuell nicht verfügbar.

### 7.13.47 Bootup Delay 2084<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Bootup Delay
<b>Index</b>	2084 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Mit diesem Objekt lässt sich der Zeitraum zwischen Anlegen der Versorgungsspannung an die Steuerung und dem Bereitstellen der Funktionalität der Steuerung in Millisekunden angeben.

### 7.13.48 Fieldbus Module Availability 2101<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Fieldbus Module Availability
<b>Index</b>	2101 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Value Range</b>	Fix
<b>Default Value</b>	00000030 <sub>h</sub>

Siehe Objekt 2103:02

### 7.13.49 Fieldbus Module Control 2102<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Fieldbus Module
<b>Index</b>	2102 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Saveable</b>	Yes, Communication
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Value Range</b>	Fix
<b>Default Value</b>	00000030 <sub>h</sub>

Siehe Objekt 2103:02

7.13.50 Fieldbus Module Status 2103<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Fieldbus Module Status
<b>Index</b>	2103 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	3
<b>Data Type</b>	PDO_MAPPING

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	02 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Fieldbus Module Disable Mask
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Fieldbus Module Enabled
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

01<sub>h</sub>:

Aktuell nicht verfügbar.

02<sub>h</sub>:

Bit 0..3	unbenutzt
Bit 4	Ethernet
Bit 5	EtherCAT
Bit 6..31	unbenutzt

7.13.51 EtherCAT Slave Status 2110<sub>h</sub>

<b>Name</b>	EtherCAT Slave Status						
<b>Index</b>	2110 <sub>h</sub>						
<b>Object Code</b>	VARIABLE						
<b>No. of Elements</b>	0						
<b>Data Type</b>	UNSIGNED16						
<b>Access</b>	read only						
<b>PDO Mapping</b>	No						
<b>Units</b>							
<b>Value Range</b>							
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>						
15	14	13	12	11	10	9	8
7	6	5	4	3	2	1	0
	Sync		ERR	ECAT Bus Status [4]			

ECAT Bus Status [4] - Aktueller Status vom EtherCAT Bus

Wert = 01<sub>h</sub>: Busstatus INIT

Wert = 02<sub>h</sub>: Busstatus PREOPERATIONAL

Wert = 03<sub>h</sub>: Busstatus BOOT

Wert = 04<sub>h</sub>: Busstatus SAFEOPERATIONAL

Wert = 08<sub>h</sub>: Busstatus OPERATIONAL

ERR

0: Kein Fehler

1: Fehler

Sync

0: Keine Synchronisation

1: EtherCAT Synchronisation aktiv (Distributed Clocks)

7.13.52 Motor drive submode select 3202<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Motor drive submode select
<b>Index</b>	3202 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Drive

<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

31	30	29	28	27	26	25	24
23	22	21	20	19	18	17	1
15	14	13	12	11	10	9	8
7	6	5	4	3	2	1	0
	BLDC	Torque	AutoAL	CurRed	Brake	VoS	CL/OL

Bit 0: CL/OL: Umschaltung zwischen Open Loop und Closed Loop

Wert = "0": Open Loop

Wert = "1": Closed Loop

Bit 1: VoS

Wert = "1": V-Regler über eine S-Rampe simulieren

Bit 2: Brake

Wert = "1": Einschalten der Bremsensteuerung

Bit 3: CurRed (Current Reduction)  
Wert = "1": Stromabsenkung im Open Loop aktiviert

Bit 4: AutoAl: Auto- Alignment

Wert = 0: Kein Auto- Alignment, Motor fährt im OpenLoop, bis das Index- Signal des Encoders erkannt wurde

Wert = 1: Auto- Alignment ist aktiviert. Nach dem ersten Wechsel in den Zustand „Operation enabled“ wird automatisch das Alignment des Encoders ermittelt und der Regler in Closed Loop geschaltet. Der Motor bewegt sich dabei ein wenig.

Bit 5: Torque (nur im Profile Torque Mode aktiv)

Wert = "1": M-Regler ist aktiv, andernfalls ist ein V-Regler überlagert

Bit 6: BLDC

Wert = "1": Motortyp "BLDC" (Bürstenloser Gleichstrommotor)

## 7.13.53 Feedback Selection 3203h

<b>Name</b>	Feedback Selection
<b>Index</b>	3203 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	4
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Drive

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	03 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Feedback selection - 1st feedback interface
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	00 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Feedback selection - 2nd feedback interface
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	00 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Feedback selection - 3rd feedback interface
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	00 <sub>h</sub>

In diesem Objekt werden die Quellen der Vorgaben für die Kommutierung, Geschwindigkeits- und Positionsregelung festgelegt.

Subindex 01h ... 03h enthält die Bitmaske für die jeweilige Rückführung

Bit 0 Rückführung wird für die Positionsregelung benutzt

Bit 1 Rückführung wird für die Geschwindigkeitsregelung benutzt

Bit 2 Rückführung wird für die Kommutierung im ClosedLoop benutzt

## 7.13.54 Feedback Mapping 3204h

<b>Name</b>	Feedback Mapping
<b>Index</b>	320A <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	3
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	No

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Default Value</b>	04 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Feedback mapping - Index of 1st feedback interface
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Default Value</b>	3380 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Feedback mapping - Index of 2nd feedback interface
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Default Value</b>	3390 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Feedback mapping - Index of 3rd feedback interface
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Default Value</b>	33A0 <sub>h</sub>

Das Objekt enthält Informationen zu den vorhandenen Rückführungen.

Subindex 01h ... 03h verweist auf den Index des zugehörigen Objekts für die Konfiguration der entsprechenden Rückführung.

- 01h: Feedback Sensorless
- 02h: Feedback Hall
- 03h: Feedback Inkremental

7.13.55 Closed Loop Controller Parameter 320E<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Closed Loop Controller Parameter
<b>Index</b>	320E <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	16
<b>Data Type</b>	
<b>Saveable</b>	Yes, Drive

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	0F <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Position Controller Kp [%]
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Position Controller Tn [μs]
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Velocity Feed Forward [%]
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Max Position Deviation
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Max Motor Speed
<b>Subindex</b>	05 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Velocity Controller Kp [%]
<b>Subindex</b>	06 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Velocity Controller Tn [ $\mu$ s]
<b>Subindex</b>	07 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Acceleration Feed Forward [%o]
<b>Subindex</b>	08 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Max Velocity Deviation
<b>Subindex</b>	09 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Max Current [%o]
<b>Subindex</b>	0A <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Current Controller Kp [%o]
<b>Subindex</b>	0B <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Current Controller Tn [ $\mu$ s]
<b>Subindex</b>	0C <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Voltage Feed Forward [%o]
<b>Subindex</b>	0D <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Max Current Deviation [%o]
<b>Subindex</b>	0E <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Max Voltage [mV]
<b>Subindex</b>	0F <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Beinhaltet die Regelparameter für den Closed Loop.



### HINWEIS

*Aus Kompatibilitätsgründen sind diese Parameter nicht aktiv, sondern es werden die alten Regelparameter aus Objekt 3210 verwendet. Setzen Sie zur Aktivierung in Objekt 3210 die die Subobjekte 07 und 09 (Proportional- Anteile der Stromregler Closed und Open Loop) auf 0. Speichern Sie die Parameter mit Hilfe des Objekts 1010:03 (Save Application Parameter) und starten Sie das FIO Drive Control neu.*

## Beschreibung

- Subindex 00h: Anzahl der Einträge
- Subindex 01h: Verstärkungsfaktor (Proportional-Anteil) des Positionsreglers in Promille
- Subindex 02h: Nachstellzeit (Integral-Anteil) des Positionsreglers in Mikrosekunden
- Subindex 03h: Geschwindigkeitsvorsteuerung in Promille. Default ist 1000 und damit ein Faktor von 1.
- Subindex 04h: Maximale Regelabweichung des Positionsreglers in benutzerdefinierten Einheiten
- Subindex 05h: Maximal zulässige Geschwindigkeit des Motors in benutzerdefinierten Einheiten. Siehe Objekt 6080h.
- Subindex 06h: Verstärkungsfaktor (Proportional-Anteil) des Geschwindigkeitsreglers in Promille
- Subindex 07h: Nachstellzeit (Integral-Anteil) des Geschwindigkeitsreglers in Mikrosekunden
- Subindex 08h: Beschleunigungsvorsteuerung in Promille des Wertes von 320Dh
- Subindex 09h: Maximale Regelabweichung des Geschwindigkeitsreglers in benutzerdefinierten Einheiten
- Subindex 0Ah: Maximalstrom in Promille des eingestellten Nennstroms, siehe Objekt 6073h
- Subindex 0Bh: Verstärkungsfaktor (Proportional-Anteil) des Stromreglers in Promille
- Subindex 0Ch: Nachstellzeit (Integral-Anteil) des Stromreglers in Mikrosekunden
- Subindex 0Dh: reserviert
- Subindex 0Eh: Maximale Regelabweichung des Stromreglers in mA
- Subindex 0Fh: Maximal zulässige PWM-Spannung (Tastverhältnis). Werte  $\leq 1000$  werden als Promille- Werte (der verfügbaren Spannung) interpretiert. Werte  $> 1000$  als Millivolt. Von diesem Wert hängt auch ab, ob die Übermodulation des Spannungsvektors verwendet wird. Wird die Übermodulation verwendet, kann ein höheres Drehmoment erreicht werden. Die resultierende Spannung ist aber nicht mehr sinusförmig, was zu Oberschwingungen und höheren Verlusten führen kann.

## 7.13.56 Open Loop Controller Parameter 320F

<b>Name</b>	Open Loop Controller Parameter
<b>Index</b>	320F <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	6
<b>Data Type</b>	
<b>Saveable</b>	Yes, Drive

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	0F <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Current Controller Kp [%]
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Current Controller Tn [ $\mu$ s]
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Reserved
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Max Current Deviation [%o]
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Max Voltage [mV]
<b>Subindex</b>	05 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Beinhaltet die Regelparameter für den Open Loop .

	<b>HINWEIS</b>
<p><i><b>Aus Kompatibilitätsgründen sind diese Parameter nicht aktiv, sondern es werden die alten Regelparameter aus Objekt 3210 verwendet. Setzen Sie zur Aktivierung in Objekt 3210 die die Subobjekte 07 und 09 (Proportional- Anteile der Stromregler Closed und Open Loop) auf 0. Speichern Sie die Parameter mit Hilfe des Objekts 1010:03 (Save Application Parameter) und starten Sie das FIO Drive Control neu.</b></i></p>	

#### Beschreibung

- Subindex 00h: Anzahl der Einträge
- Subindex 01h: Verstärkungsfaktor (Proportional-Anteil) des Stromreglers in Promille
- Subindex 02h: Nachstellzeit (Integral-Anteil) des Stromreglers in Mikrosekunden
- Subindex 03h: reserviert
- Subindex 04h: Maximale Regelabweichung des Stromreglers in mA
- Subindex 05h: Maximal zulässige PWM-Spannung in Promille der verfügbaren Spannung

7.13.57 Motor drive parameter set 3210<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Motor drive parameter set
<b>Index</b>	3210 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	13
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	0C <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Position Loop, Proportional Gain (closed Loop)
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Position Loop, Integral Gain (closed Loop)
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Velocity Loop, Proportional Gain (closed Loop)
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Velocity Loop, Integral Gain (closed Loop)
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Flux Current Loop, Proportional Gain (closed Loop)
<b>Subindex</b>	05 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Flux Current Loop, Integral Gain (closed Loop)
<b>Subindex</b>	06 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Torque Current Loop, Proportional Gain (closed Loop)
<b>Subindex</b>	07 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Torque Current Loop, Integral Gain (closed Loop)
<b>Subindex</b>	08 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Torque Current Loop, Proportional Gain (open Loop)
<b>Subindex</b>	09 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Torque Current Loop, Integral Gain (open Loop)
<b>Subindex</b>	0A <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Velocity Feed Forward Factor In Per Mille
<b>Subindex</b>	0B <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	000003E8 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Acceleration Feed Forward Factor
<b>Subindex</b>	0C <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Beinhaltet die P- und I-Anteile der Strom-, Weg- und Positionsregler für Open Loop (nur Stromregler aktiviert) und Closed Loop.

Subindizes

- 00h: Anzahl der Einträge
- 01h: Proportionalanteil des S-Reglers
- 02h: Integralanteil des S-Reglers
- 03h: Proportionalanteil des V-Reglers
- 04h: Integralanteil des V-Reglers
- 05h: (Closed Loop) Proportionalanteil des Stromreglers der feldbildenden Komponente
- 06h: (Closed Loop) Integralanteil des Stromreglers der feldbildenden Komponente
- 07h: (Closed Loop) Proportionalanteil des Stromreglers der momentbildenden Komponente
- 08h: (Closed Loop) Integralanteil des Stromreglers der momentbildenden Komponente
- 09h: (Open Loop) Proportionalanteil des Stromreglers der momentbildenden Komponente
- 0Ah: (Open Loop) Integralanteil des Stromreglers der momentbildenden Komponente
- 0Bh: (Closed Loop) Geschwindigkeitsvorsteuerung in Promille.
- 0Ch: (Closed Loop) Beschleunigungsvorsteuerung. Default ist 0 (Vorsteuerung inaktiv).

7.13.58 Motor drive flags 3212<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Motor drive flags
<b>Index</b>	3212 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	4
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	03 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	reserved
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER8
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	override field inversion
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER8
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	do not touch controller settings
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER8
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00 <sub>h</sub>

Mit diesem Objekt wird bestimmt, ob im Modus "switched on" der DS 402 State machine die Ausgangsspannung für den Motor aktiv ist, oder nicht. Weiterhin kann die Richtung des Drehfeldes geändert werden.

**Information**

*Änderungen im Subindex 02 müssen gespeichert werden (7.12.4 Objekte speichern bzw. 7.12.4.15 Speichervorgang starten). Anschließend muss das FIO Drive Control neu gestartet werden*

## Subindizes

00h: Anzahl der Einträge

01h: enable legacy power mode

Wert = "0": Die Ausgangsspannung für den Motor (PWM) ist im Status "Switched On" der "DS402 Power State machine" fest auf 50% eingestellt, es wird kein Haltemoment aufgebaut.

Wert = "1": Die Ausgangsspannung für den Motor (PWM) ist im Status "Switched On" der "DS402 Power State machine" über den Regler aktiv, es ist ein Haltemoment aufgebaut. Der Motor wird still gehalten.

02h: override field inversion

Wert = "0": Default-Werte der Firmware benutzen

Wert = "1": nicht Invertieren des Drehfeldes erzwingen (mathematisch positiv)

Wert = "-1": Invertieren des Drehfeldes erzwingen (mathematisch negativ)

03h: do not touch controller settings

Wert = "0": Beim Autosetup werden die Regelparameter aus Objekt 3210<sub>h</sub> geändert

Wert <> "0": Beim Autosetup werden die Regelparameter aus Objekt 3210<sub>h</sub> NICHT geändert

7.13.59 Digital inputs control 3240<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Digital inputs control
<b>Index</b>	3240 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	9
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	08 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Special function enable
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Function inverted
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Force enable
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Force value
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Raw value
<b>Subindex</b>	05 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Input range select
<b>Subindex</b>	06 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Differential select
<b>Subindex</b>	07 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Routing Enable
<b>Subindex</b>	08 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Mit dem Objekt Digital inputs control 3240<sub>h</sub> lassen sich digitale Eingänge manipulieren wie im Kapitel [Digitale Eingänge](#) beschrieben. Dabei gilt für alle folgenden Subindizes, dass Bit 0 den digitalen Eingang 1 betrifft, Bit 1 den Eingang 2, usw..

#### Subindizes

- 01<sub>n</sub>: Mit diesem Subindex werden die Spezialfunktionen der jeweiligen Eingänge eingeschaltet wenn das Bit den Wert "1" hat.  
Bit 0: „0“ = ohne Spezialfunktion, „1“ = Negativer Endlagenschalter  
Bit 1: „0“ = ohne Spezialfunktion, „1“ = Positiver Endlagenschalter  
Bit 2: „0“ = ohne Spezialfunktion, „1“ = Referenzschalter
- 02<sub>n</sub>: Mit diesem Subindex wird die Logik eines Eingangs invertiert wenn das Bit des jeweiligen Eingangs den Wert "1" hat.
- 03<sub>n</sub>: Mit diesem Subindex wird ein Eingangswert erzwungen, wenn das Bit den Wert "1" hat. Ein Eingang, dessen Wert erzwungen wird, ist damit unabhängig vom angelegten Spannungspegel immer auf dem Wert, welcher im Subindex 04<sub>h</sub> eingetragen ist.
- 04<sub>n</sub>: Mit diesem Subindex wird der zu erzwingende Eingangswert festgelegt.
- 05<sub>n</sub>: Dieser Subindex enthält immer den gelesenen, unmodifizierten Eingangswert.
- 06<sub>n</sub>: Ungenutzt
- 07<sub>n</sub>: Ungenutzt
- 08<sub>n</sub>: Dieser Subindex deaktiviert (Wert "0") das Input-Routing oder aktiviert es (Wert "1")

7.13.60 Digital input capture 3241<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Digital input capture
<b>Index</b>	3241 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	5
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	4

<b>Name</b>	Control
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Capture Count
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Value
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Sensor Raw Value
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Beschreibung des Objektes 3241<sub>h</sub>:

Subindizes:

01<sub>h</sub>: Control

Wert = "0": Funktion deaktiviert

Wert = "1": Capture- Funktion bei steigender Flanke

Wert = "2": Capture- Funktion bei fallender Flanke

Wert = "3": Capture- Funktion bei steigender und fallender Flanke

02<sub>h</sub>: Capture Count

Aktuelle Anzahl der detektierten Pegelwechsel seit der Aktivierung der Funktion. Kann über Sunbindex 01<sub>h</sub> Control wieder auf 0 gesetzt werden.

03<sub>h</sub>: Value

Enthält den gespeicherten Wert aus dem Objekt „Position Actual Value (6064<sub>h</sub>)“ zum Zeitpunkt des Pegelwechsels

04<sub>h</sub>: Encoder Raw Value

Enthält den gespeicherten Wert aus dem Objekt „Position Actual Internal Value (6063<sub>h</sub>)“ zum Zeitpunkt des Pegelwechsels

7.13.61 Digital Input Routing 3242<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Digital Input Routing
<b>Index</b>	3242 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	37
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	24 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Input Source 1#..36#
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub> ..24 <sub>h</sub> (1..36)
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00 <sub>h</sub>

Der Subindex 01<sub>h</sub> enthält die Quelle für das Bit 0 des Objekts 60FD<sub>h</sub>. Der Subindex 02<sub>h</sub> enthält die Quelle für das Bit 1 des Objekts 60FD<sub>h</sub> und so weiter.

Die Nummer, welche in ein Subindex geschrieben wird, bestimmt die Quelle für das zugehörige Bit.

Die folgende Tabelle listet alle möglichen Signalquellen auf.

dec	hex	Signalquelle
0	00	Signal ist immer 0
1	01	Physikalischer Eingang 1
2	02	Physikalischer Eingang 2
3	03	Physikalischer Eingang 3
4	04	Physikalischer Eingang 4
5	05	Physikalischer Eingang 5
6	06	Physikalischer Eingang 6
7	07	Physikalischer Eingang 7
8	08	Physikalischer Eingang 8
65	41	Hall Eingang "U"
66	42	Hall Eingang "V"
67	43	Hall Eingang "W"
68	44	Encoder Eingang "A"
69	45	Encoder Eingang "B"
70	46	Encoder Eingang "Z"
128	80	Signal ist immer 1
129	81	Invertierter Physikalischer Eingang 1
130	82	Invertierter Physikalischer Eingang 2
131	83	Invertierter Physikalischer Eingang 3
132	84	Invertierter Physikalischer Eingang 4
133	85	Invertierter Physikalischer Eingang 5
134	86	Invertierter Physikalischer Eingang 6
135	87	Invertierter Physikalischer Eingang 7
136	88	Invertierter Physikalischer Eingang 8
193	C1	Invertierter Hall Eingang "U"
194	C2	Invertierter Hall Eingang "V"
195	C3	Invertierter Hall Eingang "W"
196	C4	Invertierter Encoder Eingang "A"
197	C5	Invertierter Encoder Eingang "B"
198	C6	Invertierter Encoder Eingang "Z"

7.13.62 Digital Input Homing Capture 3243<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Digital input capture
<b>Index</b>	3241 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	5
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	4

<b>Name</b>	Control
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Capture Count
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Value
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Sensor Raw Value
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Mit diesem Objekt kann automatisch die Encoderposition gespeichert werden, wenn am digitalen Eingang, der für den Referenzschalter verwendet wird, ein Pegelwechsel stattfindet.

Subindizes:

01<sub>h</sub>: Control

Wert = "0": Funktion deaktiviert

Wert = "1": Capture- Funktion bei steigender Flanke

Wert = "2": Capture- Funktion bei fallender Flanke

Wert = "3": Capture- Funktion bei steigender und fallender Flanke

02<sub>h</sub>: Capture Count

Aktuelle Anzahl der detektierten Pegelwechsel seit der Aktivierung der Funktion. Kann über Subindex 01<sub>h</sub> Control wieder auf 0 gesetzt werden.

03<sub>h</sub>: Value

Enthält den gespeicherten Wert aus dem Objekt „Position Actual Value (6064<sub>h</sub>)“ zum Zeitpunkt des Pegelwechsels

04<sub>h</sub>: Encoder Raw Value

Enthält den gespeicherten Wert aus dem Objekt „Position Actual Internal Value (6063<sub>h</sub>)“ zum Zeitpunkt des Pegelwechsels

7.13.63 Digital outputs control 3250<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Digital outputs control
<b>Index</b>	3250 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	10
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	09 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	No function
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	000F0001 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Function inverted
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Force enable
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Force value
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Raw Value
<b>Subindex</b>	05 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Reserved 1
<b>Subindex</b>	06 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Reserved 2
<b>Subindex</b>	07 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Routing Enable
<b>Subindex</b>	08 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Enable Mask
<b>Subindex</b>	09 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Mit diesem Objekt lassen sich die digitalen Ausgänge steuern wie in Kapitel [Digitaler Ausgang](#) beschrieben. Dabei gilt für alle folgenden Subindizes, dass Bit 0 den Digitalausgang 1 betrifft

## Subindizes

- 01<sub>n</sub>: Ohne Funktion.
- 02<sub>n</sub>: Mit diesem Subindex wird die Logik invertiert (von Öffner-Logik auf Schließer-Logik)
- 03<sub>n</sub>: Mit diesem Subindex wird der Ausgangswert erzwungen wenn das Bit den Wert "1" hat. Der Pegel des Ausganges wird in Subindex 4<sub>n</sub> festgelegt.
- 04<sub>n</sub>: Mit diesem Subindex wird der am Ausgang anzulegende Pegel definiert. Der Wert "0" liefert am digitalen Ausgang einen logischen Low-Pegel, der Wert "1" entsprechend einen logischen High-Pegel.
- 05<sub>n</sub>: In diesem dem Subindex wird die an die Ausgänge gelegte Bitkombination abgelegt.
- 06<sub>n</sub>: Ohne Funktion.
- 07<sub>n</sub>: Ohne Funktion.
- 08<sub>n</sub>: Dieser Subindex deaktiviert (Wert "0") das Output-Routing (3252<sub>n</sub>) oder aktiviert es (Wert "1")
- 09<sub>n</sub>: Ohne Funktion

7.13.64 Digital Output Routing 3252<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Digital Output Routing
<b>Index</b>	3252 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	3
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	2 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Output Control #1 .. #2
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub> ..02 <sub>h</sub> (1..5)
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	

Der Subindex 01<sub>h</sub> enthält die Quelle für das Bit 8 des Objekts 60FE<sub>h</sub>. Der Subindex 02<sub>h</sub> enthält die Quelle für das Bit 9 des Objekts 60FE<sub>h</sub>.

Die Nummer, welche in ein Subindex geschrieben wird, bestimmt die Quelle für das zugehörige Bit.

Das Output Routing weist einem Ausgang eine Signalquelle zu. Ein Kontrollbit im Objekt 60FE<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> schaltet das Signal ein oder aus.

Die Auswahl der Quelle mit dem Objekt 3252<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>..02<sub>h</sub> im High Byte (Bit 15..8) gemacht, das Kontrollbit wird im Low Byte (Bit 7..0) ausgewählt.

Da aktuell nur ein Ausgang zur Verfügung steht, ist nur Bit 0 relevant.

Mit Bit 7 = 1 kann das Signal, welches auf den Ausgang gelegt wird, nochmals invertiert werden.

Die Nachfolgende Tabelle liefert die möglichen Signalquellen.

hex	Signalquelle
00xx	Ausgang ist immer 1
01xx	Ausgang ist immer 0
02xx	Encodersignal mit Frequenzteiler 1
03xx	Encodersignal mit Frequenzteiler 2
04xx	Encodersignal mit Frequenzteiler 4
05xx	Encodersignal mit Frequenzteiler 8
06xx	Encodersignal mit Frequenzteiler 16
07xx	Encodersignal mit Frequenzteiler 32
08xx	Encodersignal mit Frequenzteiler 64
09xx	Position Actual Value (6064 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 1
0Axx	Position Actual Value (6064 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 2
0Bxx	Position Actual Value (6064 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 4
0Cxx	Position Actual Value (6064 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 8
0Dxx	Position Actual Value (6064 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 16
0Exx	Position Actual Value (6064 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 32
0Fxx	Position Actual Value (6064 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 64
10xx	Bremsen PWM Signal, Konfiguration erfolgt mit Objekt 2038h:05 <sub>n</sub> und 06 <sub>h</sub>
11xx	Invertiertes Bremsen PWM Signal, Konfiguration erfolgt mit Objekt 2038h:05 <sub>n</sub> und 06 <sub>h</sub>

**Beispiel 1:**

Das Encodersignal soll mit einem Frequenzteiler 4 auf den Ausgang gelegt werden. Dazu sind folgende Einstellungen zu setzen:

$3252_n:02_n = 0400_h$  ergibt sich aus  $04xx_n + 0000_h$

- $04xx_n$  = Encodersignal mit Frequenzteiler 4
- $0000_h$  = Auswahl Bit 0 des Objects 60FE<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>

**Beispiel 2:**

Das Bremsen-PWM-Signal soll auf den Ausgang gelegt werden. Dazu sind folgende Einstellungen zu setzen:

$3252_n:02_n = 1080_h$  ergibt sich aus  $10xx_n + 0080_h$

- $10xx_n$  = Bremsen PWM Signal
- $0080_h$  = Auswahl des invertierten Bits 0 des Objects 60FE<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>

7.13.65 Feedback Sensorless 3380<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Feedback Sensorless
<b>Index</b>	3380 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	6
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Tuning

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	5

<b>Name</b>	Resistance [Ohm]
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	

<b>Name</b>	Inductance [H]
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	

<b>Name</b>	Magnetic flux [Vs]
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	

<b>Name</b>	Switch on speed [rpm]
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	

<b>Name</b>	Switch off Speed [rpm]
<b>Subindex</b>	05 <sub>n</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	

Enthält Konfigurationswerte für die Rückführung Sensorless. Die Werte Resistance, Inductance und Magnetic Flux werden vom Auto-Setup ermittelt.

- 01h: Wicklungswiderstand. Float-Wert, hier als UNSIGNED32 dargestellt.
- 02h: Wicklungsinduktivität. Float-Wert, hier als UNSIGNED32 dargestellt.
- 03h: Verkettungsfluss. Float-Wert, hier als UNSIGNED32 dargestellt.
- 04h: Einschalt Drehzahl in U/min. Ab dieser Drehzahl wird der Closed Loop ( Sensorless) aktiviert, wenn vom Auto-Setup keine Sensoren erkannt wurden.
- 05h: Ausschalt Drehzahl in U/min. Unter dieser Drehzahl wird der Closed Loop ( Sensorless) deaktiviert, wenn vom Auto-Setup keine Sensoren erkannt wurden.

7.13.66 Feedback Hall 3390<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Feedback Hall
<b>Index</b>	3390 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	13
<b>Data Type</b>	UNSIGNED16
<b>Saveable</b>	Yes, Tuning

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	12

<b>Name</b>	Alignment
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub> ... 0C <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	

Enthält Konfigurationswerte für die Hall-Sensoren. Die Werte werden vom Auto-Setup ermittelt.

7.13.67 Feedback Incremental A/B/I 33A0<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Feedback Incremental A/B/I 1
<b>Index</b>	33A0 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	3
<b>Data Type</b>	UNSIGNED16
<b>Saveable</b>	Yes, Tuning

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	2

<b>Name</b>	Configuration
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	

<b>Name</b>	Alignment
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Default Value</b>	

Enthält Konfigurationswerte für den Inkrementalencoder. Die Werte werden vom Auto-Setup ermittelt.

Subindex 01<sub>h</sub> (Configuration): folgende Bits haben eine Bedeutung:

Bit 0: Wert = "0": Der Encoder verfügt nicht über einen Index.

Bit 0: Wert = "1" : Encoder-Index gefunden und soll verwendet werden.

Subindex 02<sub>h</sub> (Alignment):

Dieser Wert gibt den Versatz zwischen dem Index des Encoders und dem elektrischen Feld an.

Die exakte Bestimmung ist nur über das Auto-Setup möglich. Das Vorhandensein dieses Wertes ist für den Closed Loop-Betrieb mit Encoder erforderlich.

7.13.68 Deviation Error Option Code 3700<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Deviation Error Option Code
<b>Index</b>	3700 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER16
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	-1..2
<b>Default Value</b>	FFFF <sub>h</sub> / -1

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion, wie der Motor im Fehlerfall (Schlepp- bzw. Schlupffehler) zum Stillstand gebracht werden soll.

- 32786 ... -2: Reserviert
- 1: Keine Reaktion
- 0: Sperren der Antriebsfunktion – Motor kann sich frei drehen
- 1: Abbremsen mit "Slow Down Ramp" (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsart) und anschließendem Zustandswechsel zu "Switch on disabled"
- 2: Abbremsen mit "quick stop ramp" und anschließendem Zustandswechsel zu "Switch on disabled"
- 3 ... 32767: Reserviert

Weitere Objekte:

- Following error window 6065h
- Following error time out 6066h

7.13.69 Limit Switch Error Option Code 3701<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Limit Switch Error Option Code
<b>Index</b>	3701 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER16
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	-1..6
<b>Default Value</b>	FFFF <sub>h</sub> / -1

Wird ein Endschalter überfahren, wird das Bit 7 (Warning) in 6041<sub>h</sub> (Statusword) gesetzt und die in diesem Objekt hinterlegte Aktion ausgeführt.

- 32786 ... -2: Reserviert
- 1: Keine Reaktion
- 0: Reserviert
- 1: Abbremsen mit "Slow Down Ramp" (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsart) und anschließendem Zustandswechsel zu "Switch on disabled"
- 2: Abbremsen mit "quick stop ramp" und anschließendem Zustandswechsel zu "Switch on disabled"
- 3: Reserviert
- 4: Reserviert
- 5: Abbremsen mit slow down ramp (Bremsrampe je nach Betriebsmodus) und anschließendem Zustandswechsel in Quick Stop Active; Die Regelung schaltet nicht ab und der Motor bleibt bestromt. Sie können wieder in den Zustand Operation enabled schalten.
- 6: Abbremsen mit quick stop ramp und anschließendem Zustandswechsel in Quick Stop Active; Die Regelung schaltet nicht ab und der Motor bleibt bestromt. Sie können wieder in den Zustand Operation enabled schalten.
- 7 ... 32767: Reserviert

7.13.70 HW Information 4012<sub>h</sub>

<b>Name</b>	HW Information
<b>Index</b>	4012
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	2
<b>Data Type</b>	VISUBLE_STRING

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	01 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	EEPROM size in bytes
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Nur für den internen Gebrauch: Dieses Objekt enthält Informationen über die Hardware.

7.13.71 HW configuration 4013<sub>h</sub>

<b>Name</b>	HW configuration
<b>Index</b>	4013 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	2
<b>Data Type</b>	VISUBLE_STRING

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	01 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	HW configuration #1
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Nur für den internen Gebrauch.

7.13.72 Operating conditions 4014<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Operating conditions
<b>Index</b>	4014 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	6
<b>Data Type</b>	INTEGER32

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	05 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Voltage UB Power [mV]
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Voltage UB Logic [mV]
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Temperature PCB [°C * 10]
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Temperature Motor [°C * 10]
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

---

<b>Name</b>	Temperature Microcontroller [°C * 10]
<b>Subindex</b>	05 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

7.13.73 Ballast Configuration 4021<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Ballast Configuration
<b>Index</b>	4021 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	4
<b>Data Type</b>	INTEGER32

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	03 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Settings [Bit0: On/Off]
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Default Value</b>	00000001 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	UB Power limit [mV]
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Default Value</b>	00013A74 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	UB Power hysteresis [mV]
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Default Value</b>	001F4 <sub>h</sub>

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 01<sub>h</sub>: Bit 0: schaltet den Ballast ein (Wert = "1") oder aus (Wert = "0")
- 02<sub>h</sub>: Ansprechschwelle (Ein-/Ausschalten) der Ballast-Schaltung
- 03<sub>h</sub>: Hysterese für die Ansprechschwelle (Ein-/Ausschalten)

### 7.13.74 Drive Serial Number 4040<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Drive Serial Number
<b>Index</b>	4040 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	VISUBLE_STRING
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	-

Dieses Objekt hält die Seriennummer der Steuerung.

### 7.13.75 Device-ID 4041<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Device-ID
<b>Index</b>	4041
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	OCTET_STRING
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	-

Nur für den internen Gebrauch.

7.13.76 Bootloader Infos 4042<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Bootloader Infos
<b>Index</b>	4042 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	4
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	03 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Bootloader version
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Default Value</b>	00040003 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Bootloader supported fieldbus
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Default Value</b>	00000030 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Bootloader hw-group
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Default Value</b>	00000005 <sub>h</sub>

- 01<sub>h</sub>: Version des Bootloaders. Die 4 höchstwertigen Bytes erhalten die Hauptversionsnummer, die 4 niedrigwertigsten Bytes die Nebenversionsnummer. Beispiel für die Version 4.3: 00040003<sub>h</sub>
- 02<sub>h</sub>: Vom Bootloader unterstützte Feldbusse. Die Bits haben dieselbe Funktion wie die Bits des Objekts 2101<sub>h</sub> Fieldbus Module Availability.

7.13.77 Abort Connection Option Code 6007<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Quick Stop Option Code
<b>Index</b>	605A <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER16
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	-1 ... 3 <sub>h</sub>
<b>Default Value</b>	-1

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion bei einer Verbindungsunterbrechung des EtherCAT Bussystems.

Bei einer Busunterbrechung wechselt der Antriebsregler in den EtherCAT Zustand „Safe Operational“, die LED RN signalisiert dies mit einem Single Flash.

- 1: MFS mode: Clear all PDOs (DEFAULT: Compatibility mode V1939 and before)
  - Reaktion: Der Antrieb trudelt aus.
  - Fehlereintrag in 1003: Keiner
  - LED IO: Grün
- 0: No Action
  - Reaktion: Der Antrieb trudelt aus.
  - Fehlereintrag in 1003: Keiner
  - LED IO: Grün
- 1: Fault Signal
  - Reaktion: Fault Option Code 605E<sub>h</sub>
  - Fehlereintrag in 1003: 0x04108000
  - LED IO: Rot, 4x blinken (Kommunikationsfehler)
- 2: Disable Voltage Command
  - Reaktion: Der Antrieb trudelt aus.
  - Fehlereintrag in 1003: Keiner
  - LED IO: Grün
- 3: Quick Stop Command
  - Reaktion: Quick Stop Option Code 605A<sub>h</sub>
  - Fehlereintrag in 1003: Keiner
  - LED IO: Grün

### 7.13.78 Error Code 603F<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Error Code
<b>Index</b>	603F <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

Enthält den zuletzt aufgetretenen Fehler, siehe Objekt [Pre- defined error field 1003h](#)

7.13.79 Controlword 6040<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Controlword
<b>Index</b>	6040 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED16
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

Dieses Objekt steuert die DS402 Power State Machine. Teile dieses Objektes sind in der Funktion abhängig vom aktuell gewählten Modus.

15	14	13	12	11	10	9	8	Mode
					RES	OMS	HALT	
						Change on setpoint		PP
								PV
								Homing

7	6	5	4	3	2	1	0	Mode
FR		OMS [3]		EO	QS	EV	SO	
	abs/rel	Change Set immediatly	New Setpoint					PP
		reserved						PV
	reserved		Start homing					Homing

## SO (Switched On)

Wert = "1": Schaltet in den Zustand "Switched on"

## EV (Enable Voltage)

Wert = "1": Schaltet in den Zustand "Enable voltage"

## QS (Quick Stop)

Wert = "0": Schalten in den Zustand "Quick stop"

## EO (Enable Operation)

Wert = "1": Schalten in den Zustand "Enable operation"

## OMS [3], OMS (Operation mode specific)

Bedeutung abhängig vom gewählten Betriebsmodus

## FR (Fault Reset)

Setzt einen Fehler zurück (falls möglich)

## HALT

Wert = "1": Löst einen Halt aus

## RES

Reserviert

## MS (Manufacturer specific)

Herstellerspezifisch

7.13.80 Statusword 6041<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Statusword
<b>Index</b>	6041 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

Dieses Objekt liefert Informationen über den Zustand des Antriebsreglers sowie der DS402 Power State Machine.

15	14	13	12	11	10	9	8	Mode
CLA		OMS [2]		ILA	TARG	REM	MS	
		Following error	Setpoint acknowledge	Internal limit active	Target reached			PP
				Internal limit activ				Vel
		Maximum slippage reached	Speed is equal 0		Target reached			PV
		Error	Homing State		Homing State			Homing
		Following error	Drive follows the command value		Res		Fieldbus synchron	CSP
7	6	5	4	3	2	1	0	Mode
WARN	SOD	QS	VE	FAULT	OE	SO	RTSO	

RTSO (Ready To Switch On)

Wert = "1": Steuerung befindet sich in dem Zustand "Ready To Switch On"

SO (Switched On)

Wert = "1": Steuerung befindet sich in dem Zustand "Switched On"

OE (Operational Enabled)

Wert = "1": Steuerung befindet sich in dem Zustand "Operational Enabled"

FAULT

Fehler vorgefallen

VE (Voltage Enabled)

Spannung angelegt

QS (Quick Stop)

Wert = "0": Steuerung befindet sich in dem Zustand "Quick Stop"

SOD (Switched On Disabled)

Wert = "1": Steuerung befindet sich in dem Zustand "Switched On Disabled"

WARN (Warning)

Wert = "1": Warnung

MS (Manufacturer specific)

Wert = "1": Steuerung ist synchron zum Feldbus

REM (Remote)

- Remote (Wert des Bits immer "1")
- TARG (Target reached)
  - Zielvorgabe erreicht
- ILA (Internal Limit Reached)
  - Limit überschritten
- OMS (Operation Mode Specific)
  - Bedeutung abhängig vom gewählten Betriebsmodus
- CLA (Closed Loop Available)
  - Wert = "1": AutoSetup erfolgreich und Closed Loop möglich

7.13.81 VI target velocity 6042<sub>h</sub>

<b>Name</b>	VI Target Velocity
<b>Index</b>	6042 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER16
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	-
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00C8 <sub>h</sub>

Zielgeschwindigkeit in Benutzereinheiten

7.13.82 VI velocity demand 6043<sub>h</sub>

<b>Name</b>	VI velocity demand
<b>Index</b>	6043 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Aktuelle Zielgeschwindigkeit in Benutzereinheiten

### 7.13.83 VI velocity actual value 6044<sub>h</sub>

<b>Name</b>	VI Velocity Actual Value
<b>Index</b>	6044 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER16
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

Gibt die aktuelle Istgeschwindigkeit in Benutzereinheiten an.

Die Quelle dieses Objekts kann im Open Loop-Modus mit dem Objekt 320A<sub>h</sub>:03<sub>h</sub> entweder auf den internen, berechneten Wert oder auf den Encoder gestellt werden.

Die Quelle dieses Objekts kann im Closed Loop-Modus mit dem Objekt 320B<sub>h</sub>:03<sub>h</sub> entweder auf den internen, berechneten Wert oder auf den Encoder gestellt werden.

7.13.84 VI velocity min max amount 6046<sub>h</sub>

<b>Name</b>	VI velocity min max amount
<b>Index</b>	6046 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	3
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	02 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	MinAmount
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	MaxAmount
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Mit diesem Objekt können Minimalgeschwindigkeit und Maximalgeschwindigkeit in Benutzereinheiten eingestellt werden.

Subindex 1 enthält die Minimalgeschwindigkeit.

Subindex 2 enthält die Maximalgeschwindigkeit.

Wird eine Zielgeschwindigkeit (Objekt 6042<sub>h</sub>) vom Betrag her kleiner als die Minimalgeschwindigkeit angegeben, gilt die Minimalgeschwindigkeit. Ist die Zielgeschwindigkeit 0, hält der Motor an.

Eine Zielgeschwindigkeit größer als die Maximalgeschwindigkeit setzt die Geschwindigkeit auf die Maximalgeschwindigkeit und setzt das Bit 11 "Limit überschritten" im Objekt 6041<sub>h</sub> (Statusword).

7.13.85 VI velocity acceleration 6048<sub>h</sub>

<b>Name</b>	VI velocity acceleration
<b>Index</b>	6048 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	3
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	02 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	DeltaSpeed
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	000001F4 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	DeltaTime
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0001 <sub>h</sub>

Setzt die Beschleunigungsrampe im Velocity Mode ( siehe "Velocity").  
(Geschwindigkeitsänderung / Zeitänderung)

01<sub>h</sub>: Geschwindigkeitsänderung in Schritten pro Sekunde

02<sub>h</sub>: Zeitänderung in Sekunden

7.13.86 VI velocity deceleration 6049<sub>h</sub>

<b>Name</b>	VI velocity deceleration
<b>Index</b>	6049 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	3
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	02 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	DeltaSpeed
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	000001F4 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	DeltaTime
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	s
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0001 <sub>h</sub>

Setzt die Bremsrampe im Velocity Mode ( siehe "Velocity").

(Geschwindigkeitsänderung / Zeitänderung)

01<sub>h</sub>: Geschwindigkeitsänderung in Schritten pro Sekunde

02<sub>h</sub>: Zeitänderung in Sekunden

7.13.87 VI velocity quick stop 604A<sub>h</sub>

<b>Name</b>	VI velocity quick stop
<b>Index</b>	604A <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	3
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	02 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	DeltaSpeed
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00001388 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	DeltaTime
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	s
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0001 <sub>h</sub>

Setzt die Quick Stop Rampe im Velocity Mode ( siehe "Velocity").  
(Geschwindigkeitsänderung / Zeitänderung)

01<sub>h</sub>: Geschwindigkeitsänderung in Schritten pro Sekunde

02<sub>h</sub>: Zeitänderung in Sekunden

7.13.88 VI dimension factor 604C<sub>h</sub>

<b>Name</b>	VI dimesion factor
<b>Index</b>	604C <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	3
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	02 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	VI dimension factor numerator
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000001 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	VI dimension factor denominator
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	s
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0000003C <sub>h</sub>

Hier wird die Einheit der Geschwindigkeitsangaben für die Objekte festgelegt, welche den Velocity Mode betreffen.

Werden die Subindizes 1 und 2 auf den Wert 1 eingestellt, erfolgt die Geschwindigkeitsangabe in Umdrehungen pro Minute.

Sonst enthält der Subindex 1 den Nenner (Multiplikator) und der Subindex 2 den Zähler (Divisor), mit dem Geschwindigkeitsangaben verrechnet werden.

Das Ergebnis wird als Umdrehungen pro Sekunde interpretiert, wobei über 2060<sub>h</sub> ausgewählt wird, ob es sich um elektrische ( 2060<sub>h</sub> = 0 ) oder mechanische ( 2060<sub>h</sub> = 1 ) Umdrehungen pro Sekunde handelt.

7.13.89 Quick Stop Option Code 605A<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Quick Stop Option Code
<b>Index</b>	605A <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER16
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	0 .. 2
<b>Default Value</b>	0001 <sub>h</sub>

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion bei einem Übergang der DS402 Power State machine in den Quick Stop-Zustand.

- 0: Sperren der Antriebsfunktion – Motor kann sich frei drehen
- 1: Abbremsen mit "Slow Down Ramp" (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsart) und anschließendem Zustandswechsel zu "Switch on disabled"
- 2: Abbremsen mit "quick stop ramp" und anschließendem Zustandswechsel zu "Switch on disabled"
- 5: Abbremsen mit slow down ramp (Bremsrampe je nach Betriebsmodus) und anschließendem Zustandswechsel in Quick Stop Active. Die Regelung schaltet nicht ab und der Motor bleibt bestromt. Sie können wieder in den Zustand „Operation enabled“ schalten.
- 6: Abbremsen mit quick stop ramp und anschließendem Zustandswechsel in Quick Stop Active. Die Regelung schaltet nicht ab und der Motor bleibt bestromt. Sie können wieder in den Zustand „Operation enabled“ schalten.

### 7.13.90 Shutdown Option Code 605B<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Shutdown Option Code
<b>Index</b>	605B <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER16
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	0 .. 1
<b>Default Value</b>	0001 <sub>h</sub>

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion bei einem Übergang der DS402 Power State machine vom Zustand "Operation enabled" in den Zustand "Ready to switch on".

-32786 .. -1: Reserviert

0: Sperren der Antriebsfunktion – Motor kann sich frei drehen

1: Abbremsen mit "Slow Down Ramp" (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsart) und anschließendem Zustandswechsel zu "Switch on disabled"

2 .. 32767: Reserviert

7.13.91 Disable Option Code 605C<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Disable Option Code
<b>Index</b>	605C <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER16
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	0 .. 1
<b>Default Value</b>	0001 <sub>h</sub>

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion bei einem Übergang der DS402 Power State machine vom Zustand "Operation enabled" in den Zustand "Ready to switch on".

-32786 .. -1: Reserviert

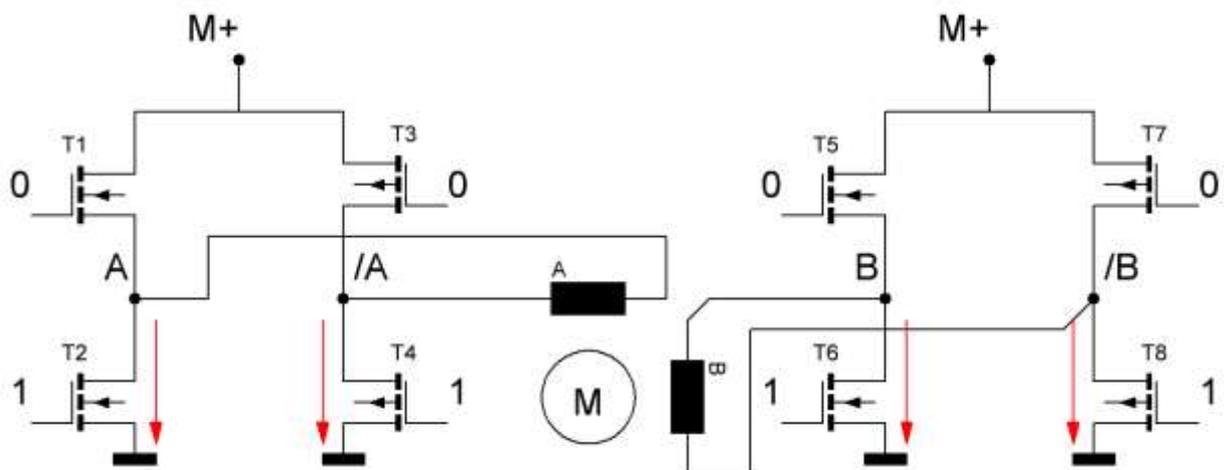
0: Sperren der Antriebsfunktion (Abschalten der Endstufe - Kurzschlussbremsung)

1: Abbremsen mit "Slow Down Ramp" (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsart) und anschließendem Zustandswechsel zu "Switch on disabled"

2 .. 32767: Reserviert

Bei der Kurzschlussbremsung werden die Spulen des Antriebes kurzgeschlossen, wodurch der Motor deutlich schneller zum Stillstand kommt.

Nachfolgendes Beispiel zeigt die Kurzschlussbremsung im Schrittmotorbetrieb:



7.13.92 Halt Option Code 605D<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Halt Option Code
<b>Index</b>	605D <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER16
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	1..2
<b>Default Value</b>	0001 <sub>h</sub>

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion, wenn im Controlword 6040<sub>h</sub> das Halt-Bit 8 gesetzt wird.

- 32786 .. 0: Reserviert
- 1: Abbremsen mit "Slow Down Ramp" (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsart)
- 2: Abbremsen mit "quick stop ramp"
- 3 .. 32767: Reserviert

7.13.93 Fault Option Code 605E<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Fault Option Code 605E
<b>Index</b>	605E <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER16
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	0..2
<b>Default Value</b>	0002 <sub>h</sub>

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion, wie der Motor im Fehlerfall zum Stillstand gebracht werden soll.

- 32786 .. -1: Reserviert
- 0: Sperren der Antriebsfunktion – Motor kann sich frei drehen
- 1: Abbremsen mit "Slow Down Ramp" (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsart) und anschließendem Zustandswechsel zu "Switch on disabled"
- 2: Abbremsen mit "quick stop ramp" und anschließendem Zustandswechsel zu "Switch on disabled"
- 3 .. 32767: Reserviert

7.13.94 Modes of operation 6060<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Modes of Operation
<b>Index</b>	6060 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER8
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	-2 .. 6, 8 .. 10
<b>Default Value</b>	00 <sub>h</sub>

## Betriebsmodus

-128 .. -3:	Manufacturer specific operation modes
-2:	Auto- Setup
-1:	Takt/Richtungsmode
0:	No mode assigned / no mode change
1:	Profile Position Mode
2:	Velocity Mode
3:	Profile Velocity Mode
4:	Profile Torque Mode
5:	Reserved
6:	Homing Mode
7:	Interpolated Position Mode (Nicht verfügbar)
8:	Cyclic Synchronous Position Mode
9:	Cyclic Synchronous VelocityMode
10:	Cyclic Synchronous Torque Mode
11 .. 127:	Reserved

7.13.95 Modes of operation display 6061<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Modes Of Operation display
<b>Index</b>	6061 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00 <sub>h</sub>

Enthält den aktuellen Betriebsmodus, der in Objekt 6060<sub>h</sub> (Modes of Operation) eingestellt ist.

7.13.96 Position demand value 6062<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Position Demand Value
<b>Index</b>	6062 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Sollposition in Benutzereinheiten

7.13.97 Position actual internal value 6063<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Position actual internal value
<b>Index</b>	6063 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Aktuelle Drehgeberposition in Inkrementen seit dem Einschalten des Antriebs.

7.13.98 Position actual value 6064<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Position actual Value
<b>Index</b>	6064 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	Read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Enthält die aktuelle Istposition (Drehgeberposition umgerechnet laut Feed Constant ( 6092<sub>h</sub>) und Gear Ratio ( 6091<sub>h</sub>, sowie Referenzposition)

Die Quelle dieses Objekts kann im Open Loop-Modus mit dem Objekt 320A<sub>h</sub>:04<sub>h</sub> entweder auf den internen, berechneten Wert oder auf den Encoder gestellt werden.

Die Quelle dieses Objekts kann im Closed Loop-Modus mit dem Objekt 320B<sub>h</sub>:04<sub>h</sub> entweder auf den internen, berechneten Wert oder auf den Encoder gestellt werden.

### 7.13.99 Following error window 6065<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Following error window
<b>Index</b>	6065 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000100 <sub>h</sub>

Gibt den maximalen Schleppfehler symmetrisch zur Sollposition an.

Weicht die Istposition von der Sollposition so stark ab, dass der Wert dieses Objekts überschritten wird, wird das Bit 11 für "Limit überschritten" im Objekt 6041<sub>h</sub> (Statusword) gesetzt. Die Abweichung muss länger als die Zeit im Objekt 6066<sub>h</sub> anhalten.

Die auszuführende Aktion wird im Objekt Deviation Error Option Code 3700<sub>h</sub> parametrier.

### 7.13.100 Following error time out 6066<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Following error time out
<b>Index</b>	6066 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED16
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	ms
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0064 <sub>h</sub> (100 <sub>d</sub> )

Zeit in Millisekunden bis ein zu großer Schleppfehler zu einer Fehlermeldung führt.

Weicht die Istposition von der Sollposition so stark ab, dass der Wert des Objekts 6065<sub>h</sub> überschritten wird, wird das Bit 11 für "Limit überschritten" im 6041<sub>h</sub> (Statusword) gesetzt. Die Abweichung muss länger als die Zeit in diesem Objekt anhalten.

Die auszuführende Aktion wird im Objekt Deviation Error Option Code 3700<sub>h</sub> parametrier.

### 7.13.101 Position window 6067<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Position Window
<b>Index</b>	6067 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0000000A <sub>h</sub>

Gibt relativ zur Zielposition einen symmetrischen Bereich an, innerhalb dem das Ziel als erreicht gilt.

### 7.13.102 Position window time 6068<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Position Window Time
<b>Index</b>	6068 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED16
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	Ms
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0064 <sub>h</sub>

Die Istposition muss sich für diese Zeit (in Millisekunden) innerhalb des "Position Window" ( 6067<sub>h</sub>) befinden, damit die Zielposition als erreicht gilt.

### 7.13.103 Velocity demand value 606B<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Velocity Demand Value
<b>Index</b>	606B <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Vorgabegeschwindigkeit für den Regler im Profile Velocity Mode.

Dieses Objekt wird mit den benutzerdefinierten Einheiten verrechnet (siehe auch Benutzerdefinierte Einheiten). Im Auslieferungszustand ist die Steuerung auf Umdrehungen/Minute eingestellt.

Dieses Objekt enthält die Ausgabe des Rampengenerators, die gleichzeitig der Vorgabewert für den Geschwindigkeitsregler ist.

### 7.13.104 Velocity actual value 606C<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Velocity Actual Value
<b>Index</b>	606C <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Aktuelle Istgeschwindigkeit im Profile Velocity Mode.

### 7.13.105 Velocity window 606D<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Velocity Window
<b>Index</b>	606D <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED16
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

Geschwindigkeitsfenster für den Profile Velocity Mode.

Dieser Wert gibt an, wie stark die reale Geschwindigkeit von der Sollgeschwindigkeit abweichen darf, damit das Bit 10 "Zielvorgabe erreicht" im Statusword ( 6041<sub>h</sub>) auf "1" gesetzt wird.

### 7.13.106 Velocity Window Time 606E<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Velocity Window
<b>Index</b>	606D <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED16
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

Zeitfenster für den Profile Velocity Mode.

Dieser Wert gibt an, wie lange die reale Geschwindigkeit innerhalb des Geschwindigkeitsfensters ( 606D<sub>h</sub>) liegen muß, damit das Bit 10 "Zielvorgabe erreicht" im Statusword ( 6041<sub>h</sub>) auf "1" gesetzt wird.

### 7.13.107 Velocity threshold 606F<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Velocity threshold
<b>Index</b>	606F <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED16
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

Geschwindigkeit in benutzerdefinierten Einheiten, ab der die Istgeschwindigkeit im Modus Profile Velocity als ungleich Null gilt.

Ist die Istgeschwindigkeit größer als der Wert in 606F<sub>h</sub>(Velocity Threshold) für eine Zeit von 6070<sub>h</sub>(Velocity Threshold Time), hat das Bit 12 in 6041<sub>h</sub>(Statusword) den Wert "0". Sonst bleibt das Bit auf "1".

### 7.13.108 Velocity threshold time 6070<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Velocity Window
<b>Index</b>	606D <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED16
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

Zeit in Millisekunden, ab der eine Istgeschwindigkeit größer als der Wert in 606F<sub>h</sub> im Modus Profile Velocity als ungleich Null gilt.

Ist die Istgeschwindigkeit größer als der Wert in 606F<sub>h</sub>(Velocity Threshold) für eine Zeit von 6070<sub>h</sub>(Velocity Threshold Time), hat das Bit 12 in 6041<sub>h</sub>(Statusword) den Wert "0". Sonst bleibt das Bit auf "1".

7.13.109 Target torque 6071<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Target Torque
<b>Index</b>	6071 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER16
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

Dieses Objekt enthält das Zieldrehmoment für den Profile Torque Mode.

7.13.110 Max torque 6072<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Max Torque
<b>Index</b>	6072 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED16
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

7.13.111 Max Current 6073<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Max Current
<b>Index</b>	6073 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>Data Type</b>	INTEGER16
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Units</b>	‰
<b>Value Range</b>	0 ...
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

Gibt den Maximalstrom in Promille des eingestellten Nennstroms an. Wird durch den maximalen Motorstrom (2031<sub>h</sub>) begrenzt. Siehe auch I2t Motor-Überlastungsschutz.

7.13.112 Torque demand 6074<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Torque Demand
<b>Index</b>	6074 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER16
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Units</b>	‰
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

Momentaner vom Rampengenerator geforderter Drehmomentsollwert in Promille des Nenndrehmoments für den internen Regler.

Dieses Objekt wird als Tausendstel des Drehmoments gerechnet, z.B. der Wert "500" bedeutet "50%" des Nenndrehmoments, "1100" ist äquivalent zu 110%. Das Nenndrehmoment entspricht dem Nennstrom im Objekt 203B<sub>h</sub>:01.

Das Minimum von 6073<sub>h</sub> und 6072<sub>h</sub> wird als Limit für das Drehmoment in 6071<sub>h</sub> verwendet.

Das Zieldrehmoment kann das Spitzendrehmoment (proportional zum maximalen Motorstrom in 2031<sub>h</sub>) nicht übersteigen.

7.13.113 Motor Rated Current 6075<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Motor Rated Current
<b>Index</b>	6075 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	mA
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

Enthält den in 203B<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> eingetragenen Nennstrom in mA.

### 7.13.114 Torque Actual Value 6077<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Torque actual value
<b>Index</b>	6077 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER16
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Units</b>	‰
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

Dieses Objekt zeigt den aktuellen Drehmomentwert in Promille des Nenndrehmoments für den internen Regler.

Dieses Objekt wird als Tausendstel des Drehmoments gerechnet, z.B. der Wert "500" bedeutet "50%" des Nenndrehmoments, "1100" ist äquivalent zu 110%. Das Nenndrehmoment entspricht dem Nennstrom im Objekt 203Bh:01.

Das Minimum von 6073h und 6072h wird als Limit für das Drehmoment in 6071h verwendet.

Das Zieldrehmoment kann das Spitzendrehmoment (proportional zum maximalen Motorstrom in 2031h) nicht übersteigen.

7.13.115 Target Position 607A<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Target Position
<b>Index</b>	607A <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000FA0 <sub>h</sub>

Zielposition

7.13.116 Position range limit 607B<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Position range limit
<b>Index</b>	607B <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	3
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	02 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Min position range limit
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	80000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Max position range limit
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	7FFFFFFF <sub>h</sub>

Wird dieser Bereich über- oder unterschritten, erfolgt ein Überlauf. Um diesen Überlauf zu verhindern, können im Objekt 607D<sub>h</sub> ("Software Position Limit") Grenzwerte für die Zielposition eingestellt werden.

7.13.117 Home offset 607C<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Home Offset
<b>Index</b>	607C <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Gibt die Differenz zwischen Null-Position der Applikation und dem Referenzpunkt der Maschine an. Dieses Objekt wird in der gleichen Einheit gerechnet, die bei der Berechnung für Objekt 607A<sub>h</sub> verwendet wird (siehe Benutzerdefinierte Einheiten).

7.13.118 Software position limit 607D<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Software position limit
<b>Index</b>	607D <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	3
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	02 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Min position limit
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	80000000 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Max position limit
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	7FFFFFFF <sub>h</sub>

Die Zielposition muss innerhalb der hier gesetzten Grenzen liegen. Vor der Überprüfung wird jeweils der Home Offset ( 607C<sub>h</sub>) abgezogen:

corrected Min Position Limit = Min Position Limit - Home Offset

corrected Max Position Limit = Max Position Limit - Home Offset.

7.13.119 Polarity 607E<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Polarity
<b>Index</b>	607E <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED8
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00 <sub>h</sub>

Generell gilt für die Richtungsumkehr: Ist ein Bit auf den Wert "1" gesetzt, ist die Umkehrung aktiviert. Ist der Wert "0", ist die Drehrichtung wie im jeweiligen Modus beschrieben

7	6	5	4	3	2	1	0
POS	VEL						

VEL (Velocity) - Umkehr der Drehrichtung in folgenden Modi:

- Profile Velocity Mode
- Cyclic Synchronous Velocity Mode
- Velocity Mode

POS (Position) - Umkehr der Drehrichtung in folgenden Modi:

- Profile Position Mode
- Cyclic Synchronous Position Mode

7.13.120 Max Profile Velocity 607F<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Max Profile Velocity
<b>Index</b>	607F <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00007530 <sub>h</sub> / 30000 <sub>d</sub>

Gibt die maximale Geschwindigkeit für den Modus Profile Position, Interpolated Position Mode und Profile Velocity in benutzerdefinierten Einheiten an.

### 7.13.121 Max Motor Speed 6080<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Max Motor Speed
<b>Index</b>	6080
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00007530 <sub>h</sub> / 30000 <sub>d</sub>

Gibt die maximal zulässige Geschwindigkeit des Motors in benutzerdefinierten Einheiten an.

### 7.13.122 Profile velocity 6081<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Profile Velocity
<b>Index</b>	6081 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	000001F4 <sub>h</sub>

Gibt die maximale Fahrgeschwindigkeit in Umdrehungen pro Sekunde an.

Dieses Objekt wird mit den benutzerdefinierten Einheiten verrechnet (siehe Benutzerdefinierte Einheiten). Im Auslieferungszustand ist die Steuerung auf Umdrehungen pro Minute eingestellt.

7.13.123 End velocity 6082<sub>h</sub>

<b>Name</b>	End Velocity
<b>Index</b>	6082 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Gibt die Geschwindigkeit am Ende der gefahrenen Rampe an.

Dieses Objekt wird mit den benutzerdefinierten Einheiten verrechnet (siehe Benutzerdefinierte Einheiten). Im Auslieferungszustand ist die Steuerung auf Umdrehungen pro Minute eingestellt.

7.13.124 Profile acceleration 6083<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Profile Acceleration
<b>Index</b>	6083 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	000001F4 <sub>h</sub>

Gibt die maximale Beschleunigung in Umdrehungen/s<sup>2</sup> an.

### 7.13.125 Profile deceleration 6084<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Profile Deceleration
<b>Index</b>	6084 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	000001F4 <sub>h</sub>

Gibt die maximale Bremsbeschleunigung in Umdrehungen/s<sup>2</sup> an.

### 7.13.126 Quick Stopp deceleration 6085<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Quick Stop Deceleration
<b>Index</b>	6085 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00001388 <sub>h</sub>

Gibt die maximale Quick Stopp-Bremsbeschleunigung in Umdrehungen/s<sup>2</sup> an.

7.13.127 Motion profile type 6086<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Motion Profile Type
<b>Index</b>	6086 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER16
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

Rampentyp

Wert = "0": Trapez-Rampe

Wert = "3": ruck-begrenzte Rampe

7.13.128 Torque slope 6087<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Torque Slope
<b>Index</b>	6087 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Steigung des Drehmomentes im Profile Torque Mode.

7.13.129 Position encoder resolution 608F<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Position encoder resolution
<b>Index</b>	608F <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	3
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	02 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Encoder increments
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	000007D0 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Motor revolutions
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000001 <sub>h</sub>

Position Encoder Resolution = Encoder Increments (608F<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>) / Motor Revolutions (608F<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>)

7.13.130 Velocity encoder resolution 6090<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Velocity encoder resolution
<b>Index</b>	6090 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	3
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	02 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Encoder Increments Per Second
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	000007D0 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Motor Revolutions Per Second
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000001 <sub>h</sub>

Position Encoder Resolution = Encoder Increments (608F<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>) / Motor Revolutions (608F<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>)

7.13.131 Gear ratio 6091<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Gear ratio
<b>Index</b>	6091 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	3
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	02 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Motor revolutions
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000001 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Shaft revolutions
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000001 <sub>h</sub>

Gear Ratio = Motor Revolutions (6091<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>) / Shaft Revolutions (6091<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>)

7.13.132 Feed constant 6092<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Feed constant
<b>Index</b>	6092 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	3
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	02 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Feed
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000001 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Shaft revolutions
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000001 <sub>h</sub>

Vorschub pro Umdrehung im Falle eines Linearantriebs.

Feed Constant = Feed (6092<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>) / Shaft Revolutions (6092<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>)

7.13.133 Velocity Factor 6096<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Velocity Factor
<b>Index</b>	6096 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	3
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	02 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Numerator
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000001 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Devisor
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000001 <sub>h</sub>

Dieses Objekt beinhaltet den Faktor, der zum Umrechnen von benutzerdefinierten Geschwindigkeitseinheiten verwendet wird. Siehe Kapitel Benutzerdefinierte Einheiten.

7.13.134 Acceleration Factor 6097<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Acceleration Factor
<b>Index</b>	6097 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	3
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	02 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Numerator
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000001 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Devisor
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000001 <sub>h</sub>

Dieses Objekt beinhaltet den Faktor, der zum Umrechnen von benutzerdefinierten Beschleunigungseinheiten verwendet wird. Siehe Kapitel Benutzerdefinierte Einheiten.

### 7.13.135 Homing Method 6098<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Homing Method
<b>Index</b>	6098 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER8
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	23 <sub>h</sub>

Auswahl der Homing Methode. (Kap. [7.7 Homing](#))

7.13.136 Homing Speeds 6099<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Homing speeds
<b>Index</b>	Nnnn <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	3
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	02 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Speed during search for switch
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000032 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Speed during search for zero
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000001 <sub>h</sub>

Gibt die Geschwindigkeiten für den Homing Mode ( 6098<sub>h</sub> ) in Umdrehungen pro Sekunde an.

Dieses Objekt wird mit den benutzerdefinierten Einheiten verrechnet (siehe Benutzerdefinierte Einheiten). Im Auslieferungszustand ist die Steuerung auf Umdrehungen pro Minute eingestellt.

Dieser Wert wird mit dem Zähler in Objekt 2061<sub>h</sub> und dem Nenner in Objekt 2062<sub>h</sub> verrechnet.

In Subindex 01 wird die Geschwindigkeit für die Suche nach dem Schalter angegeben.

In Subindex 02 wird die (niedrigere) Geschwindigkeit für die Suche nach der Referenzposition angegeben.



### Information

*Die Geschwindigkeit in Subindex 02 ist gleichzeitig die Anfangsgeschwindigkeit beim Start der Beschleunigungsrampe. Wird diese zu hoch eingestellt, verliert der Motor Schritte bzw. dreht sich überhaupt nicht. Eine zu hohe Einstellung führt dazu, dass die Indexmarkierung übersehen wird. Die Geschwindigkeit in Subindex 02 soll daher unter 1000 Schritten pro Sekunde sein.  
Die Geschwindigkeit in Subindex 01 muss größer sein als die Geschwindigkeit in Subindex 02.*

## 7.13.137 Homing acceleration 609A<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Homing Acceleration
<b>Index</b>	609A <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	000001F4 <sub>h</sub>

Beschleunigungsrampe für den Homing Mode in Benutzereinheiten  
(Kap 7.2.3 Benutzerdefinierte Einheiten)

Die Rampe wird nur beim Losfahren verwendet. Beim Erreichen des Schalters wird sofort auf die niedrigere Geschwindigkeit umgeschaltet und beim Erreichen der Endposition wird sofort gestoppt.

7.13.138 Jerc Factor 60A2<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Jerc Factor
<b>Index</b>	60A2 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	3
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	02 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Numerator
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000001 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Devisor
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000001 <sub>h</sub>

Dieses Objekt beinhaltet den Faktor, der zum Umrechnen von benutzerdefinierten Ruckeinheiten verwendet wird. Siehe Kapitel Benutzerdefinierte Einheiten.

7.13.139 Profile Jerk 60A4<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Profile jerk
<b>Index</b>	60A4 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	5
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	04 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Begin acceleration jerk
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	000003E8 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	End acceleration jerk
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	000003E8 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Begin deceleration jerk
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	000003E8 <sub>h</sub>

---

<b>Name</b>	End deceleration jerk
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	000003E8 <sub>h</sub>

Im Falle einer ruck-begrenzten Rampe können in diesem Objekt die Größe der Rucks eingetragen werden. Ein Eintrag mit dem Wert "0" bedeutet, dass der Ruck nicht begrenzt ist.

## 7.13.140 SI Unit Position 60A8h

<b>Name</b>	SI Unit Position
<b>Index</b>	60A8h
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Drive
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	FF 41 00 00h

31	30	29	28	27	26	25	24
Exponent einer Zehnerpotenz							
23	22	21	20	19	18	17	1
Einheit							
15	14	13	12	11	10	9	8
Reserviert 00h							
7	6	5	4	3	2	1	0
Reserviert 00h							

Dieses Objekt beinhaltet die Positionseinheit. (siehe Benutzerdefinierte Einheiten)

7.13.141 SI Uinit Velocity 60A9<sub>h</sub>

<b>Name</b>	SI Unit Velocity
<b>Index</b>	60A9 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00 B4 47 00 <sub>h</sub>

31	30	29	28	27	26	25	24
Exponent einer Zehnerpotenz							
23	22	21	20	19	18	17	1
Positionseinheit							
15	14	13	12	11	10	9	8
Zeiteinheit							
7	6	5	4	3	2	1	0
Reserviert 00 <sub>h</sub>							

Dieses Objekt enthält die Geschwindigkeitseinheit. (siehe Benutzerdefinierte Einheiten)

7.13.142 Position Offset 60B0<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Position Offset
<b>Index</b>	60B0 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Offset für den Positionssollwert in benutzerdefinierten Einheiten. Wird in den Mode Cyclic Synchronous Position berücksichtigt.

7.13.143 Velocity Offset 60B1<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Velocity Offset
<b>Index</b>	60B1 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Offset für den Geschwindigkeitssollwert in benutzerdefinierten Einheiten. Wird in den Modi Cyclic Synchronous Position und Cyclic Synchronous Velocity berücksichtigt.

7.13.144 Torque Offset 60B2<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Torque Offset
<b>Index</b>	60B2 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>Data Type</b>	INTEGER16
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	‰
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

Offset für den Drehmomentsollwert in Promille. Wird in den Modi Cyclic Synchronous Position, Cyclic Synchronous Velocity und Cyclic Synchronous Torque berücksichtigt.

7.13.145 Interpolation Data Record 60C1<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Interpolation Data Record
<b>Index</b>	60C1 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	2
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	01 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	1st Set-Point
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	

Dieses Objekt enthält die Sollposition in benutzerdefinierten Einheiten für den Interpolationsalgorithmus für den Betriebsmodus Interpolated Position.

7.13.146 Interpolation time period 60C2<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Interpolation Time Period
<b>Index</b>	60C2 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	3
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	02 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Interpolation Time Period Value
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000001 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Interpolation Time Index
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER8
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	000000FD <sub>h</sub>

Zykluszeit = Wert des 60C2<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> \* 10<sup>60C2<sub>h</sub>:02<sub>h</sub></sup> Sekunden.

Es sollten derzeit nur Zykluszeiten verwendet werden, welche einer Zweierpotenz entsprechen, also 1, 2, 4, 8, 16, etc. Die Zeiteinheit der Zykluszeit wird mit dem Objekt 60C2<sub>h</sub>:02<sub>h</sub> festgelegt.

- 01<sub>h</sub> (Interpolation Time Period): Dieses Objekt gibt die Zeit eines Zyklus vor, in diesen Zeitabständen muss ein neuer Sollwert in das 607A<sub>h</sub> geschrieben werden.
- 02<sub>h</sub> (Interpolation Time Index): Dieses Objekt gibt die Zeitbasis der Zyklen an. Derzeit wird nur der Wert 60C2<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>= -3 unterstützt, das ergibt eine Zeitbasis von 1 Millisekunde.

7.13.147 Interpolation Data Configuration 60C4<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Interpolation Time Period
<b>Index</b>	60C2 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	7
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	06 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	MaximumBufferSize
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000001 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	ActualBufferSize
<b>Subindex</b>	02 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000001 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	BufferOrganization
<b>Subindex</b>	03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	00 <sub>h</sub> , 01 <sub>h</sub>
<b>Default Value</b>	00 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	BufferPosition
<b>Subindex</b>	04 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED16
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0001 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	SizeOfDataRecord
<b>Subindex</b>	05 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	Write only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	Byte
<b>Value Range</b>	01 <sub>h</sub> ... FE <sub>h</sub>
<b>Default Value</b>	04 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	BufferClear
<b>Subindex</b>	06 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	Write only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	00 <sub>h</sub> , 01 <sub>h</sub>
<b>Default Value</b>	00 <sub>h</sub>

Dieses Objekt bietet die maximale Puffergröße, gibt die konfigurierte Puffer-Organisation der interpolierten Daten an und bietet Objekte zur Definition der Größe des Datensatzes und zum Löschen des Puffers. Es wird zudem verwendet, um die Position weiterer Datenpunkte zu speichern.

#### Subindizes

- 00<sub>h</sub>: Anzahl der Einträge
- 01<sub>h</sub>: maximale mögliche Anzahl der interpolierten Datensätze
- 02<sub>h</sub>: momentane Anzahl der interpolierten Datensätze
- 03<sub>h</sub>: Buffer- Organisation
  - Wert = 0: FIFO-Buffer
  - Wert = 1: Ring-Buffer
- 04<sub>h</sub>: gibt den nächsten freien Puffer-Einstiegspunkt
- 05<sub>h</sub>: aktuelle Buffer- Größe in Byte
- 06<sub>h</sub>: Buffer löschen
  - Wert = 00<sub>h</sub>: Default
  - Wert = 01<sub>h</sub>: Buffer löschen

7.13.148 Max acceleration 60C5<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Max acceleration
<b>Index</b>	60C5 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00001388 <sub>h</sub> / 5000 <sub>d</sub>

Dieses Objekt enthält die maximal zulässige Beschleunigungsrampe.  
Für die Bremsrampe: siehe Objekt 60C6<sub>h</sub> "Max Deceleration".

7.13.149 Max deceleration 60C6<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Max deceleration
<b>Index</b>	60C6 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00001388 <sub>h</sub> / 5000 <sub>d</sub>

Dieses Objekt enthält die maximal zulässige Bremsrampe.  
Für die Beschleunigungsrampe: siehe Objekt 60C5<sub>h</sub> "Max Acceleration".

7.13.150 Additional Position Actual Value 60E4<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Additional Position Actual Value
<b>Index</b>	60E4 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	4
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	03 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Additional Position Actual Value Feedback 1 - 3
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub> ... 03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Enthält die aktuelle Istposition aller vorhandenen Rückführungen in benutzerdefinierten Einheiten.

Subindices:

- 00<sub>h</sub>: Anzahl der vorhandenen Rückführungen
- 01<sub>h</sub>: Sensorless
- 02<sub>h</sub>: Hall
- 03<sub>h</sub>: Encoder

7.13.151 Additional Velocity Actual Value 60E5<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Additional Velocity Actual Value
<b>Index</b>	60E5 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	4
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	03 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Additional Velocity Actual Value Feedback1 - 3
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub> ... 03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Enthält die aktuelle Istgeschwindigkeit aller vorhandenen Rückführungen in benutzerdefinierten Einheiten.

Subindices:

- 00<sub>h</sub>: Anzahl der vorhandenen Rückführungen
- 01<sub>h</sub>: Sensorless
- 02<sub>h</sub>: Hall
- 03<sub>h</sub>: Encoder

7.13.152 Additional Position Encoder Resolution - Encoder Increments 60E6<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Additional Position Encoder Resolution - Encoder Increments
<b>Index</b>	60E6 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	4
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	03 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Additional Position Encoder Resolution - Encoder Increments Feedback 1 - 3
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub> ... 03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Subindexes:

- 00<sub>h</sub>: Anzahl der vorhandenen Rückführungen
- 01<sub>h</sub>: Sensorless
- 02<sub>h</sub>: Hall
- 03<sub>h</sub>: Encoder

7.13.153 Additional Gear Ratio - Motor Shaft Revolutions 60E8<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Additional Gear Ratio - Motor Shaft Revolutions
<b>Index</b>	60E8 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	4
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	03 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Additional Gear Ratio - Motor Shaft Revolutions Feedback 1 - 3
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub> ... 03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Subindexes:

- 00<sub>h</sub>: Anzahl der vorhandenen Rückführungen
- 01<sub>h</sub>: Sensorless
- 02<sub>h</sub>: Hall
- 03<sub>h</sub>: Encoder

7.13.154 Additional Feed Constant – Feed 60E9<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Additional Feed Constant - Feed
<b>Index</b>	60E9 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	4
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	03 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Additional Feed Constant - Feed Feedback 1 - 3
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub> ... 03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Subindexes:

- 00<sub>h</sub>: Anzahl der vorhandenen Rückführungen
- 01<sub>h</sub>: Sensorless
- 02<sub>h</sub>: Hall
- 03<sub>h</sub>: Encoder

7.13.155 Additional Position Encoder Resolution - Motor Revolutions 60EB<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Additional Position Encoder Resolution - Motor Revolutions
<b>Index</b>	60E9 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	4
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	03 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Additional Position Encoder Resolution - Motor Revolutions Feedback 1 - 3
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub> ... 03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Subindexes:

- 00<sub>h</sub>: Anzahl der vorhandenen Rückführungen
- 01<sub>h</sub>: Sensorless
- 02<sub>h</sub>: Hall
- 03<sub>h</sub>: Encoder

7.13.156 Additional Gear Ratio - Driving Shaft Revolutions 60ED<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Additional Gear Ratio - Driving Shaft Revolutions
<b>Index</b>	60E9 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	4
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	03 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Additional Gear Ratio - Driving Shaft Revolutions Feedback 1 - 3
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub> ... 03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Subindexes:

- 00<sub>h</sub>: Anzahl der vorhandenen Rückführungen
- 01<sub>h</sub>: Sensorless
- 02<sub>h</sub>: Hall
- 03<sub>h</sub>: Encoder

7.13.157 Additional Feed Constant - Driving Shaft Revolutions 60EE<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Additional Feed Constant - Driving Shaft Revolutions
<b>Index</b>	60E9 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	4
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	03 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Additional Feed Constant - Driving Shaft Revolutions Feedback 1 - 3
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub> ... 03 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Subindexes:

- 00<sub>h</sub>: Anzahl der vorhandenen Rückführungen
- 01<sub>h</sub>: Sensorless
- 02<sub>h</sub>: Hall
- 03<sub>h</sub>: Encoder

7.13.158 Position Option Code 60F2<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Position Option Code
<b>Index</b>	60F2 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED16
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	Yes, Rx-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	0000 <sub>h</sub>

15	14	13	12	11	10	9	8
MS	RESERVED [3]			IP OPTION [4]			
7	6	5	4	3	2	1	0
RADO [2]		RRO [2]		CIO [2]		REL. OPT. [2]	

## REL. OPT.:

- Diese Bits bestimmen das Verhalten bei relativer Drehbewegung im "Profile Position" Modus, sollte Bit 6 des Kontrollwortes 6040<sub>h</sub> = "1" gesetzt sein.

Bit 1	Bit 0	Beschreibung
0	0	Positionsbewegungen werden relativ zu der vorherigen (intern absoluten) Zielposition ausgeführt (jeweils relativ zu 0 falls keine Zielposition voran gegangen ist)
0	1	Positionsbewegungen werden relativ zu der des momentanen Vorgabewertes (bzw. Ausgang des Rampengenerators) des Rampengenerators ausgeführt.
1	0	Positionsbewegungen werden relativ zu der aktuellen Position (Objekt 6064 <sub>h</sub> ) ausgeführt.
1	1	Reserviert

## CIO:

- Zurzeit nicht benutzt

## RRO

- Zurzeit nicht benutzt

## RADO (Rotary Axis Direction Option)

- Diese Bits bestimmen die Drehrichtung im "Profile Position" Modus.

Bit 7	Bit 6	Beschreibung
0	0	Normale Positionierung ähnlich einer linearen Achse: Falls eines der "Position Range Limits" 607Bh:01h und 02h erreicht oder überschritten wird, wird der Vorgabewert automatisch an das andere Ende der Limits übertragen. Nur mit dieser Bitkombination ist eine Bewegung größer als der Modulo-Wert möglich.
0	1	Positionierung nur in negativer Richtung: falls die Zielposition größer als die aktuelle Position ist fährt die Achse über das "Min Position Range Limit" aus Objekt 607Dh:01h zu der Zielposition.
1	0	Positionierung nur in positiver Richtung: falls die Zielposition kleiner als die aktuelle Position ist fährt die Achse über das "Max Position Range Limit" aus Objekt 607Dh:01h zu der Zielposition.
1	1	Positionierung mit dem kürzesten Weg zur Zielposition. <b>HINWEIS</b> Falls die Differenz zwischen aktueller Position und Zielposition in einem 360° System kleiner als 180° ist, fährt die Achse in positiver Richtung.

- 

## IP OPTION

- Zurzeit nicht benutzt

## RESERVED

- Reserviert

## MS

- Zurzeit nicht benutzt

7.13.159 Following error actual value 60F4<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Following error actual value
<b>Index</b>	60F4 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Aktueller Schleppfehler in Benutzereinheiten

### 7.13.160 Max Slippage 60F8<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Max Slippage
<b>Index</b>	60F4 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000190 <sub>h</sub> / 400 <sub>d</sub>

Definiert den maximal erlaubten Schlupffehler in benutzerdefinierten Einheiten symmetrisch zur Sollgeschwindigkeit im Profile Velocity Mode.

Weicht die Istgeschwindigkeit von der Sollgeschwindigkeit so stark ab, dass der Wert (Absolutbetrag) dieses Objekts überschritten wird, wird das Bit 13 im Objekt 6041h gesetzt. Die Abweichung muss länger andauern als die Zeit im Objekt 203Fh.

Wird der Wert des 60F8h auf "7FFFFFFF"h gesetzt, wird die Schlupffehler-Überwachung abgeschaltet.

Im Objekt 3700h kann eine Reaktion auf den Schlupffehler gesetzt werden. Wenn eine Reaktion definiert ist, wird auch ein Fehler im Objekt 1003h eingetragen.

### 7.13.161 Control Effort 60FA<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Control Effort
<b>Index</b>	60FA <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Dieses Objekt beinhaltet die Korrekturgeschwindigkeit in benutzerdefinierten Einheiten, die vom Positionsregler dem Geschwindigkeitsregler zugeführt wird.

Der Positionsregler bildet aus der Differenz zwischen Ist- und Sollposition eine Korrekturgeschwindigkeit (in benutzerdefinierten Einheiten), die an den Geschwindigkeitsregler weitergeleitet wird. Dieser Korrekturwert hängt vom Proportionalanteil (3210h:01h) und Integralanteil (3210h:02h) des Positionsreglers ab.

7.13.162 Position Demand Internal Value 60FC<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Position Demand Internal Value
<b>Index</b>	60FC <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Gibt die aktuelle Sollposition in Inkrementen an.

7.13.163 Digital inputs 60FD<sub>n</sub>

<b>Name</b>	Digital inputs
<b>Index</b>	60FD <sub>n</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

31	30	29	28	27	26	25	24
23	22	21	20	19	18	17	16
DI 8	DI 7	DI 6	DI 5	DI 4	DI 3	DI 2	DI 1
15	14	13	12	11	10	9	8
7	6	5	4	3	2	1	0
				IL	REF	LS+	LS-

LS- (Limit Switch -): Negativer Endschalter

LS+ (Limit Switch +): Positiver Endschalter

REF: ReferenzSchalter

IL: Interlock

DI n: Digitaler Eingang (n = 1..8)

7.13.164 Digital Outputs 60FE<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Digital outputs
<b>Index</b>	60FE <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	RECORD
<b>No. of Elements</b>	2
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Saveable</b>	Yes, Application

<b>Name</b>	Highest sub index supported
<b>Subindex</b>	00 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED8
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Default Value</b>	01 <sub>h</sub>

<b>Name</b>	Digital Outputs #1
<b>Subindex</b>	01 <sub>h</sub>
<b>Data type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Mit diesem Objekt können die Digitalausgänge des Motors geschrieben werden.

Zum Schreiben der Ausgänge müssen noch die Einträge in Objekt 3250<sub>h</sub>, Subindex 02<sub>h</sub> bis 05<sub>h</sub> berücksichtigt werden.

31	30	29	28	27	26	25	24
23	22	21	20	19	18	17	16
							Out1
15	14	13	12	11	10	9	8
7	6	5	4	3	2	1	0
							Brake

Brake: Dieses Bit zeigt an, ob der Motor gebremst ist, nicht den Zustand des Bremsenausganges. Bei Standardeinstellung ist das Ausgangssignal = 0, wenn Brake = 1 ist. (Ruhestrombremse).

### 7.13.165 Target velocity 60FF<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Target veolcity
<b>Index</b>	60FF <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	INTEGER32
<b>Saveable</b>	Yes, Application
<b>Access</b>	read write
<b>PDO Mapping</b>	RX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

In dieses Objekt wird die Zielgeschwindigkeit für den Profile Velocity Mode eingetragen.

Dieses Objekt wird mit den benutzerdefinierten Einheiten verrechnet (siehe Benutzerdefinierte Einheiten). Im Auslieferungszustand ist die Steuerung auf Umdrehungen pro Minute eingestellt.

7.13.166 Supported drive modes 6502<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Supported drive modes
<b>Index</b>	6502 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	UNSIGNED32
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	TX-PDO
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	000003AF <sub>h</sub> (0000 0011 1110 1111 <sub>d</sub> )

Das Objekt beschreibt die unterstützten Drive Modi. (Bit 31..16 nicht belegt)

15	14	13	12	11	10	9	8
						CST	CSV
7	6	5	4	3	2	1	0
CSP	IP	HM		PT	PV	VL	PP

Bit	Beschreibung	Verfügbarkeit
0	PP: Profile Position Modus	✓
1	VL: Velocity Modus	✓
2	PV: Profile Velocity Modus	✓
3	PT: Profile Torque Modus	✓
4		
5	HM: Homing Modus	✓
6	IP: Interpolated Position Modus	✓
7	CSP: Cyclic Synchronous Position Modus	✓
8	CSV: Cyclic Synchronous Velocity Modus	✓
9	CST: Cyclic Synchronous Torque Modus	✓

### 7.13.167 Drive catalogue number 6503<sub>h</sub>

<b>Name</b>	Drive catalogue number
<b>Index</b>	6503 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	VISIBLE_STRING
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	00000000 <sub>h</sub>

Dieses Objekt enthält die MAC-Adresse der Steuerung als Zeichenkette.

### 7.13.168 http drive catalogue address 6505<sub>h</sub>

<b>Name</b>	http drive catalogue address
<b>Index</b>	6505 <sub>h</sub>
<b>Object Code</b>	VARIABLE
<b>No. of Elements</b>	0
<b>Data Type</b>	VISIBLE_STRING
<b>Access</b>	read only
<b>PDO Mapping</b>	No
<b>Units</b>	
<b>Value Range</b>	
<b>Default Value</b>	<a href="http://www.kuhnke.kendrion.com">http://www.kuhnke.kendrion.com</a>

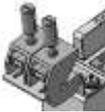
## 8 Anhang

### 8.1 Bestellangaben

#### 8.1.1 Grundgeräte Kuhnke FIO

Technical Data		
<b>Kuhnke FIO Drive Control</b>	<b>694 454 16</b>	

#### 8.1.2 Zubehör

<b>Kuhnke FIO Buskoppler</b>	<b>694 400 00</b>	
EtherCAT Buskoppler		
<b>Kuhnke FIO Buskoppler</b>	<b>694 400 00</b>	
EtherCAT Buskoppler mit 16 digitalen Eingängen und 16 digitalen Ausgängen		
<b>Kuhnke FIO Schirmklemme 2x8mm</b>	<b>694 412 01</b>	
<b>Kuhnke FIO Schirmklemme 1x14mm</b>	<b>694 412 02</b>	
<b>Kuhnke FIO Drive Ethernet Adapter 2,5</b>	<b>694 100 00</b>	

## 8.2 Zulassungen

### 8.2.1 CE Konformitätserklärung



INDUSTRIAL CONTROL SYSTEMS

Kendrion Kuhnke Automation GmbH  
Industrial Control Systems  
Lützenburger Straße 101 • 23714 Malente  
Deutschland  
Telefon: +49 4523 402-0  
Telefax: +49 4523 402-201

### Konformitätserklärung Declaration of Conformity

Wir erklären, dass das nachfolgend bezeichnete Produkt den Bestimmungen der unten markierten EG- Richtlinien entspricht.

We declare that the following named product conforms with the requirements of the below marked EEC Directives.

Bezeichnung/ Description	Programmable Controller
Typ/ Type	Kuhnke FIO Drive Control
Kendrion Kuhnke Ident-Nr./ Kendrion Kuhnke indentation number	178789
Angewandte Normen/ Considered standards	IEC 61131-2:2007

Berücksichtigte EG-Richtlinie:  
Considered EEC-Directives:

- 2006/95/EC Niederspannungsrichtlinie/Low Voltage Directive
- 2004/108/EC Elektromagnetische Verträglichkeit/ EMV/Electromagnetic compatibility EMC
- 2004/104/EC Funkenstörung von Kraftfahrzeugen EMV Electromagnetic compatibility of vehicles EMC
- 2011/65/EU Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS-2)/ Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (RoHS-2)

Wird das Produkt in eine Maschine eingebaut oder mit anderen Maschinen zu einer Maschine zusammengebaut, so ist vor der Inbetriebnahme zu prüfen, ob die Maschine, in dieses Produkt eingebaut werden soll, den Bestimmungen der Richtlinien entspricht.

If the device is mounted in a machine or assembles with other machinery to constitute a machine in front of the operation of the machine it is necessary to test that the machine itself conforms with the requirements of the directive.

Malente, 2014-11-06

Ort, Datum  
Place, date of issue

*J.V. Fio*

Entwicklungsleiter/  
Development Manager

KU-0106/1113

Seite 1 von 1

## 8.2.2 UL Zulassung

**CERTIFICATE OF COMPLIANCE**

<b>Certificate Number</b>	20151222-E471940
<b>Report Reference</b>	E471940-20151218
<b>Issue Date</b>	2015-DECEMBER-22

**Issued to:** KENDRION KUHNKE AUTOMATION GMBH  
LUETJENBURGER STRASSE 101  
23714 MALENTE, GERMANY

**This is to certify that representative samples of** POWER CONVERSION EQUIPMENT  
Kuhnke FIO Drive Control cat. no. 694 454 16.

Have been investigated by UL in accordance with the Standard(s) indicated on this Certificate.

**Standard(s) for Safety:** UL 508C, Power Conversion Equipment.  
CSA-C22.2 No. 14-13, Industrial Control Equipment.

**Additional Information:** See the UL Online Certifications Directory at [www.ul.com/database](http://www.ul.com/database) for additional information

Only those products bearing the UL Certification Mark should be considered as being covered by UL's Certification and Follow-Up Service.

Look for the UL Certification Mark on the product.

  
Bruce Mahrenholz, Director North American Certification Program  
UL LLC

Any information and documentation involving UL Mark services are provided on behalf of UL LLC (UL) or any authorized licensee of UL. For questions, please contact a local UL Customer Service Representative at <http://www.ul.com/about/certifications>.



Page 1 of 1

Kendrion Kuhnke Automation GmbH  
Industrial Control Systems

---

Lütjenburger Str. 101  
23714 Malente

Tel.: +49 4523 402 0  
Fax: +49 4523 402 201

---

[sales-ics@kendrion.com](mailto:sales-ics@kendrion.com)  
[www.kendrion.com](http://www.kendrion.com)