



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

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

7.13.90 Shutdown Option Code 605B _h	215
7.13.91 Disable Option Code 605C _h	216
7.13.92 Halt Option Code 605D _h	217
7.13.93 Fault Option Code 605E _h	217
7.13.94 Modes of operation 6060 _h	218
7.13.95 Modes of operation display 6061 _h	218
7.13.96 Position demand value 6062 _h	219
7.13.97 Position actual internal value 6063 _h	219
7.13.98 Position actual value 6064 _h	219
7.13.99 Following error window 6065 _h	220
7.13.100 Following error time out 6066 _h	220
7.13.101 Position window 6067 _h	221
7.13.102 Position window time 6068 _h	221
7.13.103 Velocity demand value 606B _h	222
7.13.104 Velocity actual value 606C _h	222
7.13.105 Velocity window 606D _h	223
7.13.106 Velocity Window Time 606E _h	223
7.13.107 Velocity threshold 606F _h	224
7.13.108 Velocity threshold time 6070 _h	224
7.13.109 Target torque 6071 _h	225
7.13.110 Max torque 6072 _h	225
7.13.111 Max Current 6073 _h	225
7.13.112 Torque demand 6074 _h	226
7.13.113 Motor Rated Current 6075 _h	226
7.13.114 Torque Actual Value 6077 _h	227
7.13.115 Target Position 607A _h	228
7.13.116 Position range limit 607B _h	229
7.13.117 Home offset 607C _h	230
7.13.118 Software position limit 607D _h	231
7.13.119 Polarity 607E _h	232
7.13.120 Max Profile Velocity 607F _h	232
7.13.121 Max Motor Speed 6080 _h	233
7.13.122 Profile velocity 6081 _h	233
7.13.123 End velocity 6082 _h	234
7.13.124 Profile acceleration 6083 _h	234
7.13.125 Profile deceleration 6084 _h	235
7.13.126 Quick Stopp deceleration 6085 _h	235
7.13.127 Motion profile type 6086 _h	236
7.13.128 Torque slope 6087 _h	236
7.13.129 Position encoder resolution 608F _h	237
7.13.130 Velocity encoder resolution 6090 _h	238
7.13.131 Gear ratio 6091 _h	239
7.13.132 Feed constant 6092 _h	240
7.13.133 Velocity Factor 6096 _h	241
7.13.134 Acceleration Factor 6097 _h	242
7.13.135 Homing Method 6098 _h	243
7.13.136 Homing Speeds 6099 _h	244
7.13.137 Homing acceleration 609A _h	245
7.13.138 Jerc Factor 60A2 _h	246
7.13.139 Profile Jerk 60A4 _h	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 Bestellungen.....	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
 Tel. Zentrale +49 4523 402-0
 E-Mail Vertrieb sales-ics@kendrion.com
 Internet 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"> o 0x3380 Feedback Sensorless o 0x3390 Feedback Hall o 0x4021 Ballast Configuration o 0x4042 Bootloader Infos o 0x6007 Abort connection option code - Geänderte Objekte <ul style="list-style-type: none"> o 0x1003 (Ergänzung) o 0x1F51 (Subindex entfällt) o 0x1F57 (Subindex entfällt) o 0x320E (Subindex Bezeichnungen) o 0x320F (Subindex Bezeichnungen) o 0x3250 (Neuer Subindex) o 0x3252 (Subindex entfällt) - Neue Funktion: Interlock (Digitale Eingänge)
2021/10		- Geänderte Objekte: <ul style="list-style-type: none"> o 0x3210 (Neue Subindexe 0x0B, 0x0C)
2022/05		- Geänderte Objekte: <ul style="list-style-type: none"> o 0x1003 (Neue Error Codes)
2022/06		- Geänderte Objekte: <ul style="list-style-type: none"> o 0x320E: Speicherkategorie DRIVE o 0x320F: Speicherkategorie DRIVE

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 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



	GEFAHR
	<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>
	WARNUNG
	<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>
	VORSICHT
	<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>
	HINWEIS
	<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>

1.3.6 Sonstige Hinweise

	Information
	<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>

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.

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

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.

	Information
	<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>

Störemission

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

	Information
	<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>

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.

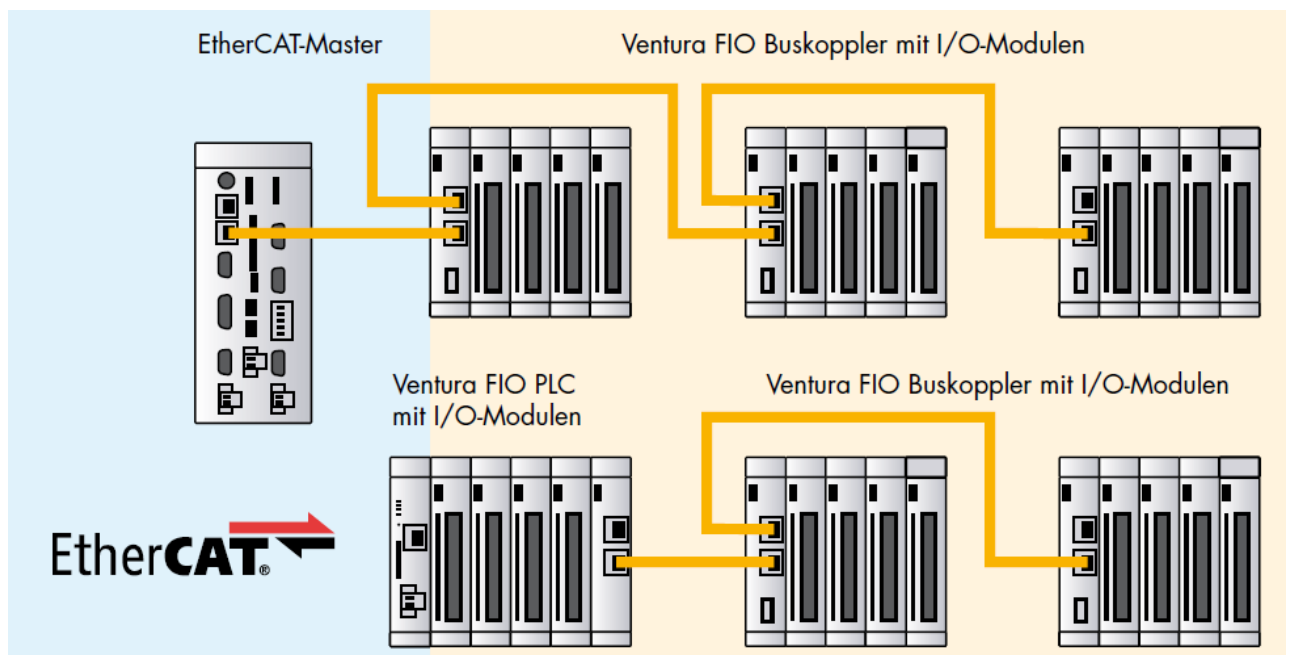
EtherCAT verbindet die Steuerung sowohl mit den I/O-Modulen als auch mit Antrieben so schnell wie ein Rückwandbus. Damit verhalten sich EtherCAT-Steuerungen nahezu wie zentrale Steuerungen und Buslaufzeiten, wie sie bei herkömmlichen Feldbussystemen auftreten, brauchen nicht berücksichtigt werden.

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.

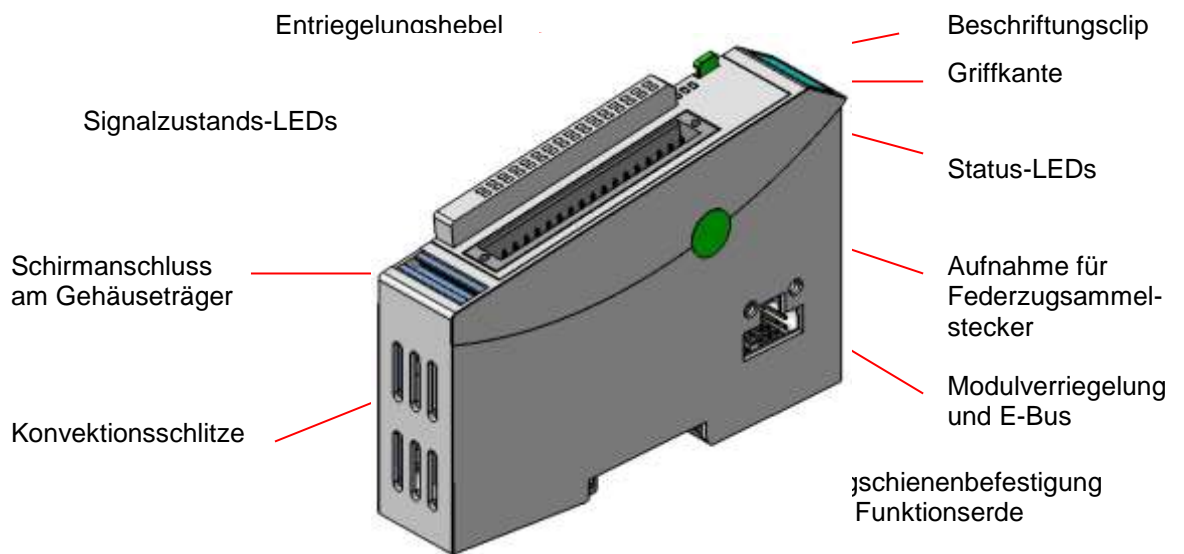


Abbildung 1 Modulaufbau

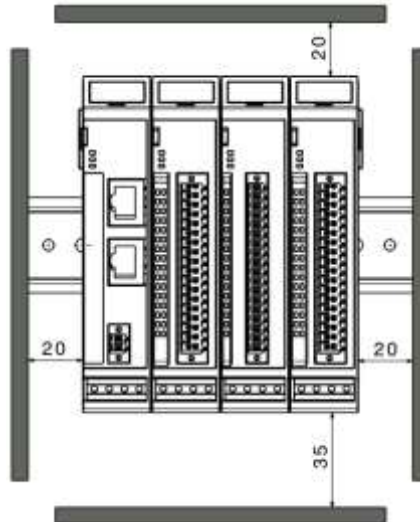
Der Gehäuseträger besteht aus einem Aluminiumprofil mit integrierter Aufschnappvorrichtung für die Befestigung des Moduls auf einer 35 mm DIN Tragschiene. Die Gehäusewanne mit den Lichtleitern für die Statusanzeigen, die Seitenfläche und die Front sind aus Kunststoff und umschließen das Modul. Die Lichtleiter 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


	HINWEIS
<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

	GEFAHR
	<p>Gefährliche Bewegungen</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">⇒ <i>Sichern Sie den Bewegungsbereich des Antriebssystems ausreichend ab</i>⇒ <i>Verhindern Sie, dass jemand in den Bewegungsbereich des Antriebssystems eintreten kann</i>⇒ <i>Arbeiten Sie nie im Bewegungsbereich des Antriebssystems</i>⇒ <i>Stellen Sie sicher, dass die Antriebe über ein Not-Aus-System abgeschaltet werden können und prüfen Sie dieses</i>

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




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

Modulspezifische Gerätedaten

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

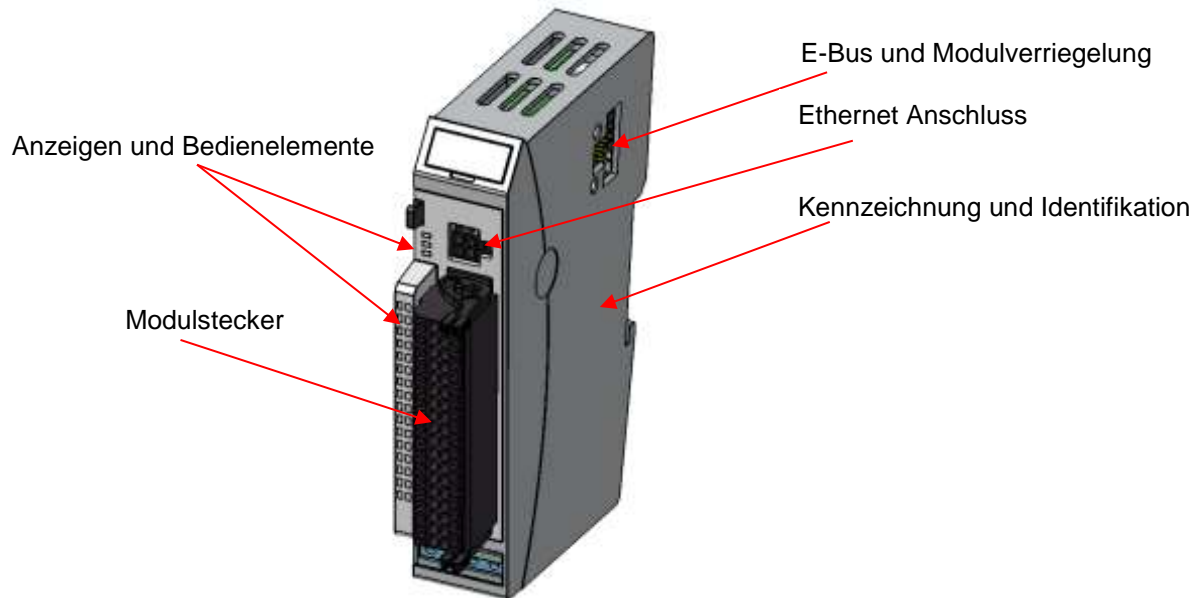
¹⁾ Nicht cULus zugelassen ²⁾ ohne Last am digitalen Ausgang ³⁾ mit max. 0,5A Last am digitalen Ausgang

3.3.1 UL spezifische Hinweise

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

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).

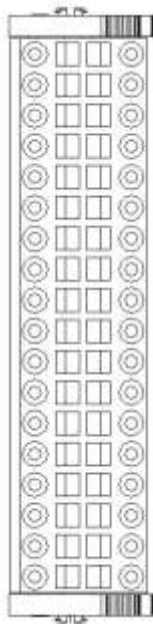
Steckerdaten:

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.

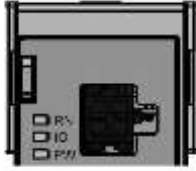


Modulstecker			
Pin	Reihe	Funktion	Signal
0	1	Dig. Eingang 1 (Endschalter neg.)	DI1
0	2	Dig. Eingang 5	DI5
1	1	Dig. Eingang 2 (Endschalter pos.)	DI2
1	2	LS Dig. Eingang 6 (Hallgeber Spur 1)	DI6 (H1)
2	1	Dig. Eingang 3 (Referenzschalter)	DI3
2	2	LS Dig. Eingang 7 (Hallgeber Spur 2)	DI7 (H2)
3	1	Dig. Eingang 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).

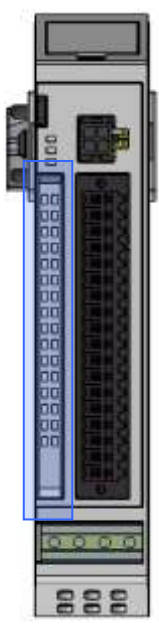


LED	Zustand	Bedeutung
Aus		Das Modul ist nicht mit Betriebsspannung versorgt. Die Spannung liegt außerhalb des spezifizierten Bereichs.
Grün Dauerlicht	OK	Das Modul ist mit Betriebsspannung im spezifizierten Bereich versorgt und betriebsbereit.

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

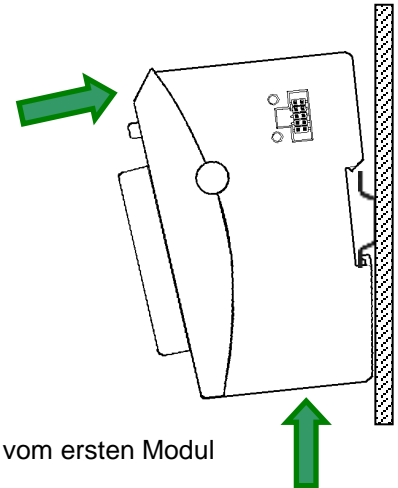
5.1 Installation

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

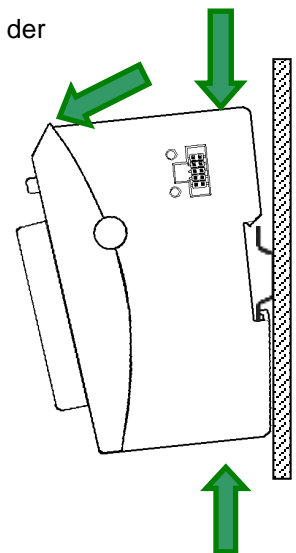
- ⇒ Nachdem Sie das erste Modul auf der Tragschiene aufgerastet haben, rasten Sie das zweite Modul rechts in etwa 1cm Abstand vom ersten Modul auf die Tragschiene.
- ⇒ Schieben Sie das zweite Modul auf der Tragschiene an das erste Modul heran bis der Entriegelungshebel einrastet.

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.

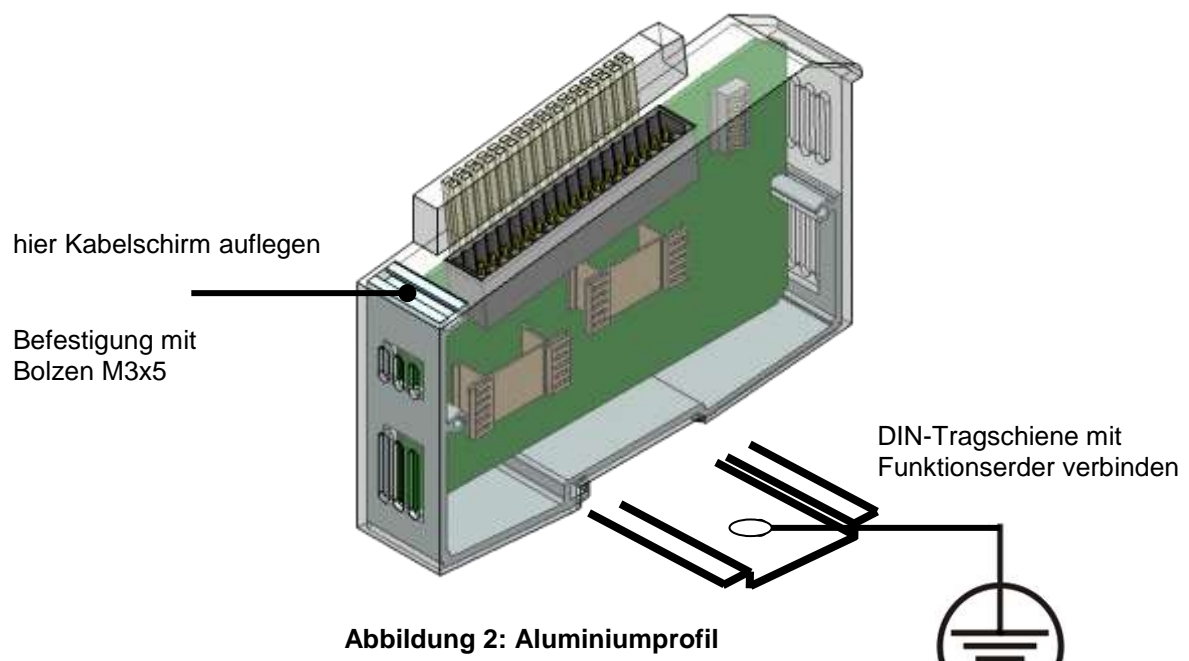


Abbildung 2: Aluminiumprofil



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 mm² (IEC)

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




Anschließbare Leiter mit Aderendhülsen:


Art der Aderendhülse	Leiterquerschnitt [mm ²]						
	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

	GEFAHR
	<p>Gefährliche Bewegung durch falsche Einstellungen <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">⇒ Prüfen Sie die Not-Aus-Einrichtung vor der Inbetriebnahme⇒ Prüfen Sie die Einstellungen vor der Inbetriebnahme⇒ Schalten Sie den Motor bei jeglicher Gefahr sofort ab

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

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

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.*

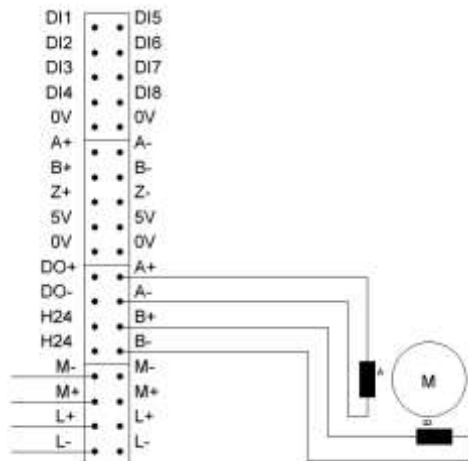
6.2 Anschlussbeispiele

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_h): 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_h: 50

608F_h: 200

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

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

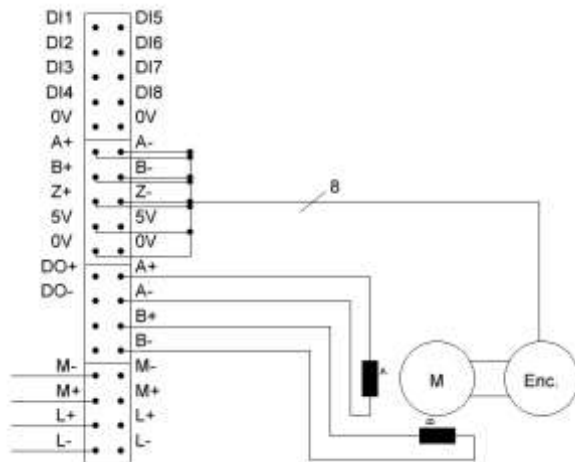
2030_h: 50

608F_h: 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_h): 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

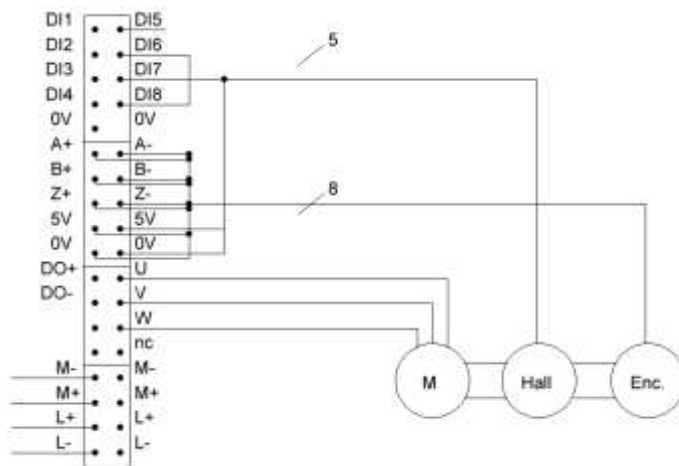
Voraussetzungen für das Durchführen des Auto-Setup sind:

- 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_h) Das das Bit 6 (BLDC) muss gesetzt sein.

Basis Regelparameter (Motor drive parameter set 3210_h)

3210_h:05_h 12000 (2EE0_h)

3210_h:06_h 6000 (1770_h)

3210_h:07_h 12000 (2EE0_h)

3210_h:08_h 6000 (1770_h)

Bei Verwendung eines Motors nur mit Hallgeber ist auch die Poolpaarzahl ([7.13.30 Pole pair count 2030_h](#)) 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

	Information
	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_h.

Beispiel: der Subindex 5 des Objektes 1003_h wird adressiert mit "1003_h:05_h", der Subindex 0 des Objektes 6040_h mit "6040_h".

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_h.

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_h bzw. 85_{dec}

7.1.3 Zählrichtung

In Zeichnungen gilt die Zählrichtung immer in Richtung eines Pfeils.

7.2 Generelle Konzepte

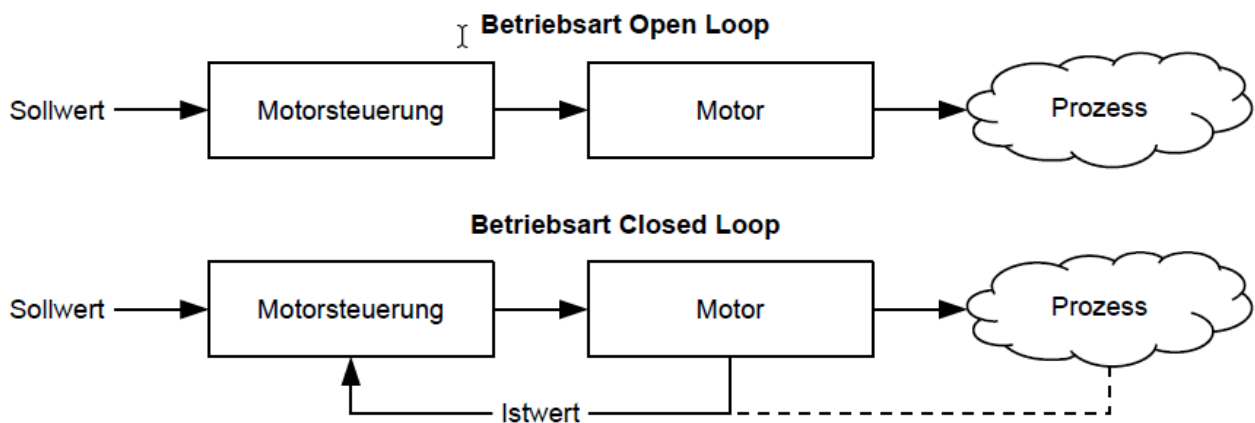
7.2.1 Betriebsarten

7.2.1.1 Allgemein

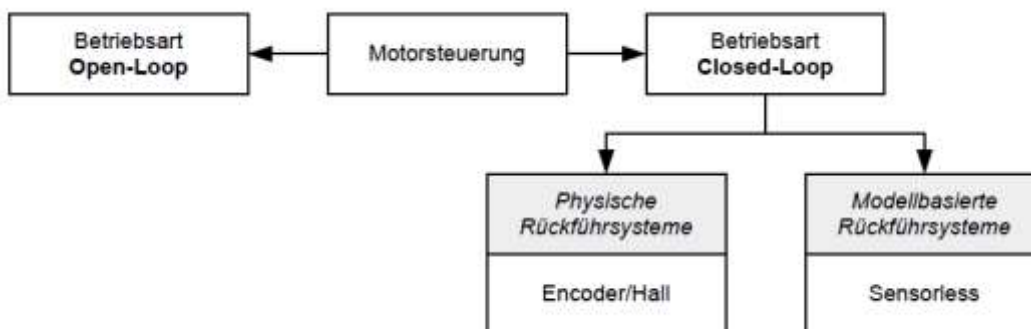
Die Betriebsart von Systemen ohne Rückführung wird als Open Loop, die mit Rückführung als Closed Loop bezeichnet. In der Betriebsart Closed Loop ist es zunächst unerheblich, ob die zurückgeführten Signale vom Motor selbst oder aus dem beeinflussten Prozess kommen.

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

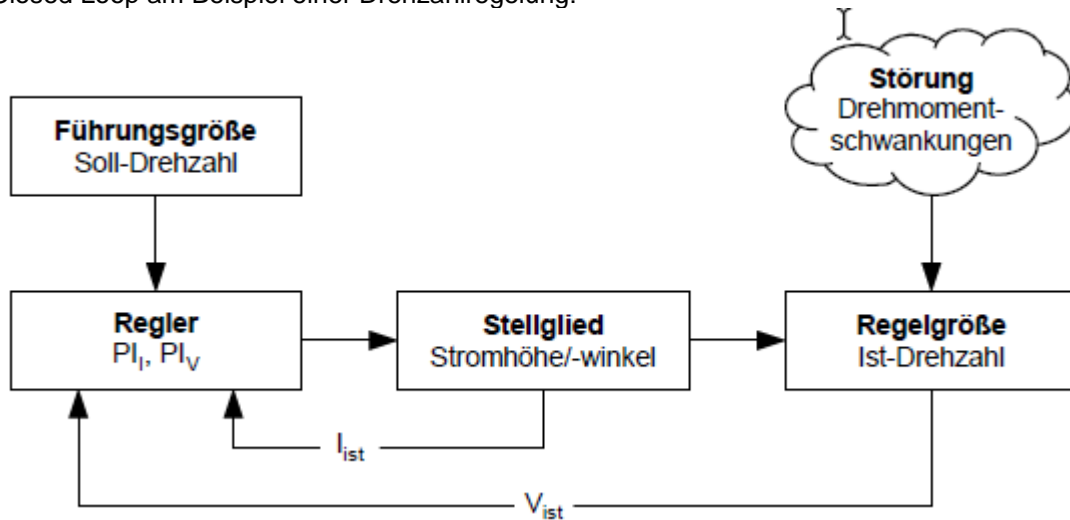
Systembedingt können in der Betriebsart Open Loop Resonanzen auftreten, besonders bei geringer Belastung ist die Resonanzneigung hoch. Aus praktischen Erfahrungen heraus haben sich in Abhängigkeit der Applikation verschiedene Maßnahmen bewährt, um Resonanzen weitgehend zu reduzieren:

- 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 Volleschritts 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/Cyclic Synchronous Velocity, wenn das Bit 1 in 3202h auf "1" steht



HINWEIS

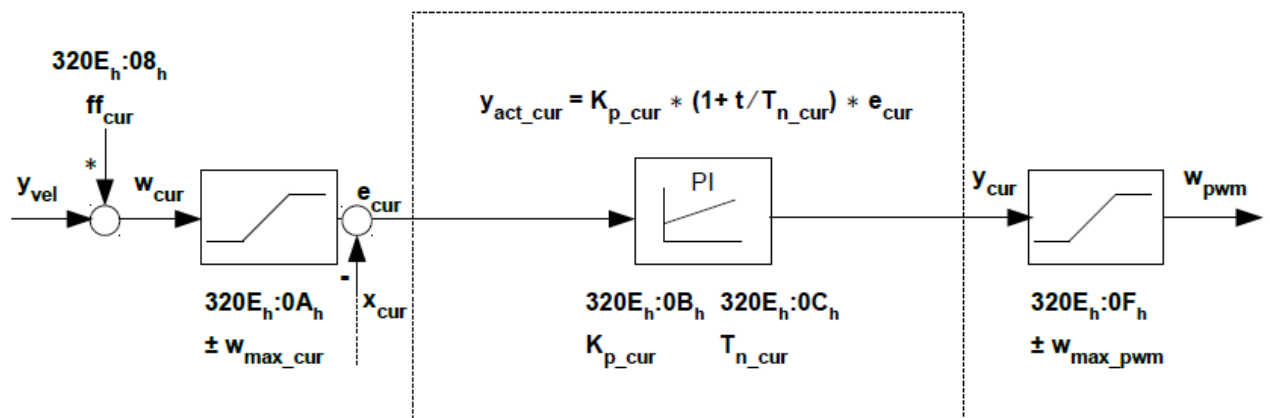
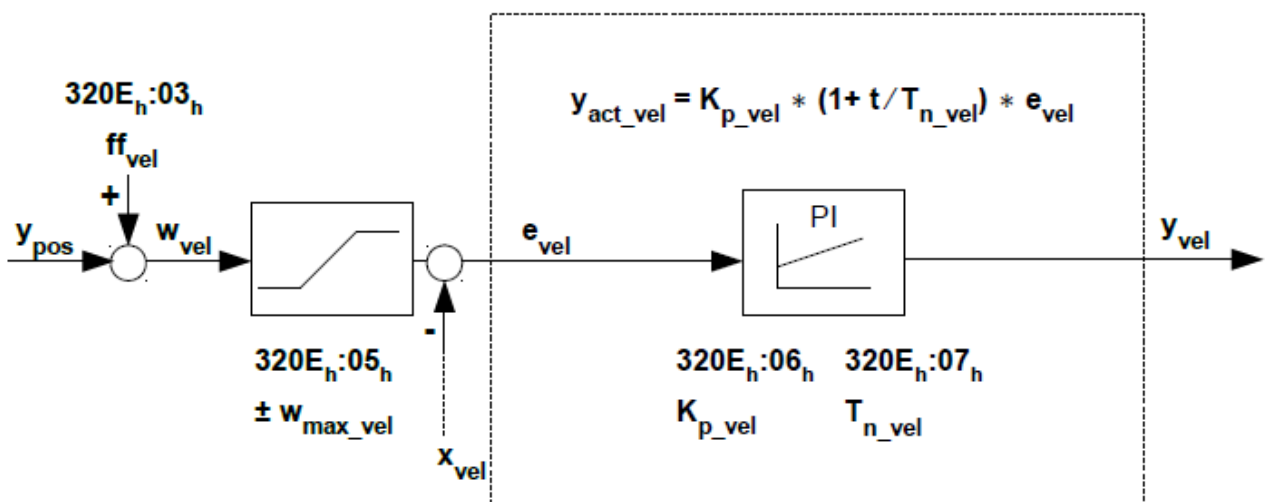
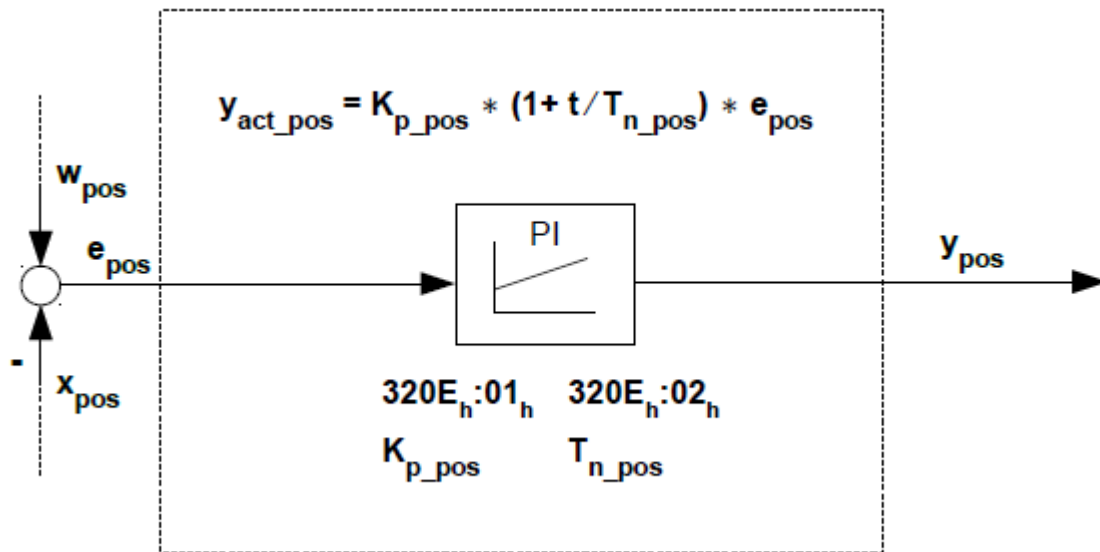
Für Firmware-Versionen ab FIR-v19xx gilt das hier beschriebene neue Schema für die Reglerstruktur.

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.

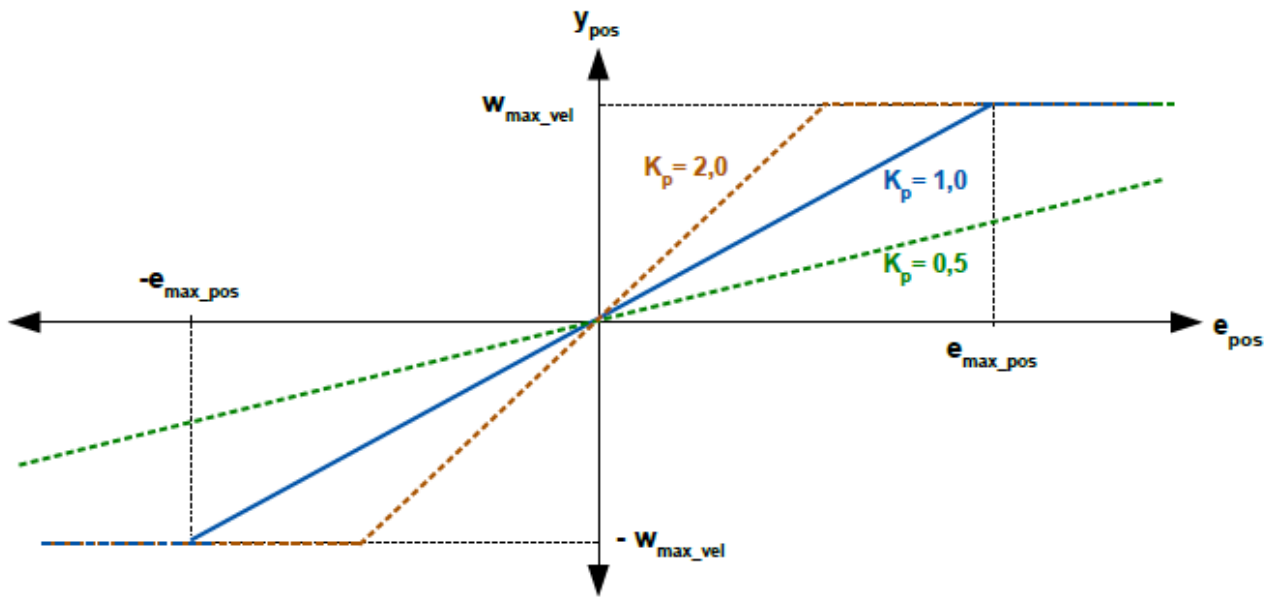


Für jeden Regler können Sie eine maximale Regelabweichung (e_{max}) und einen Verstärkungsfaktor (K_p) einstellen, die den Ausgang des Reglers (Stellgröße) bestimmen, unter Berücksichtigung der Limitierung der Stellgröße (y_{max}).

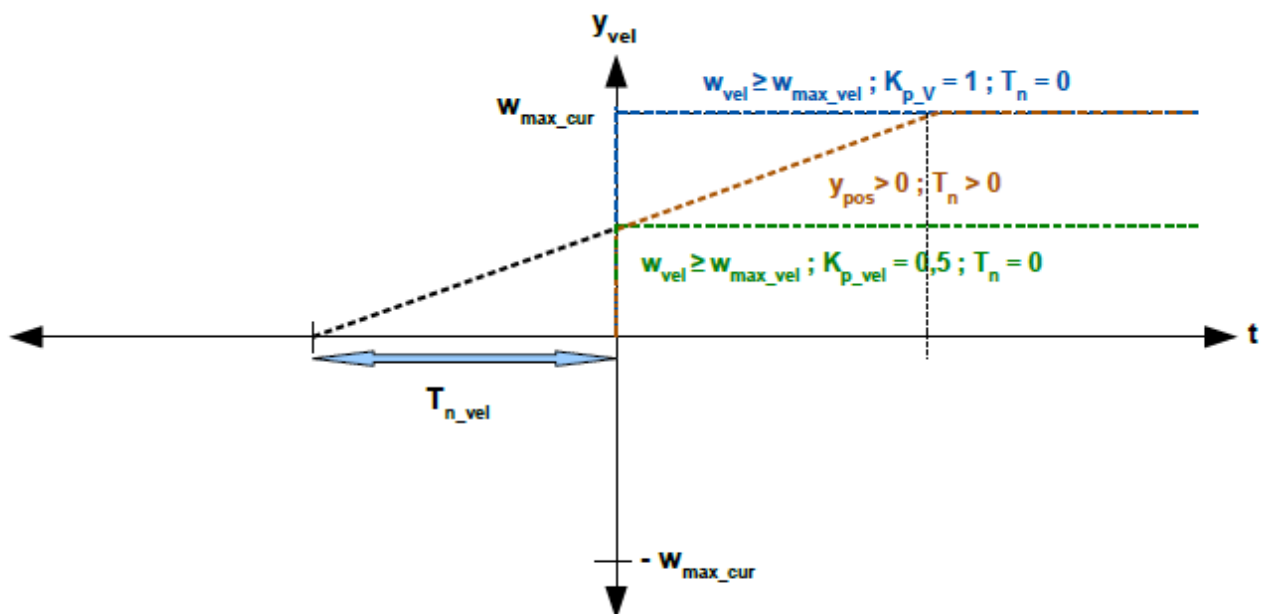
Die folgende Abbildung zeigt den Zusammenhang zwischen der maximalen Regelabweichung (e), der Stellgröße (y) und dem Verstärkungsfaktor (K_p) am Beispiel des Positionsreglers.

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.

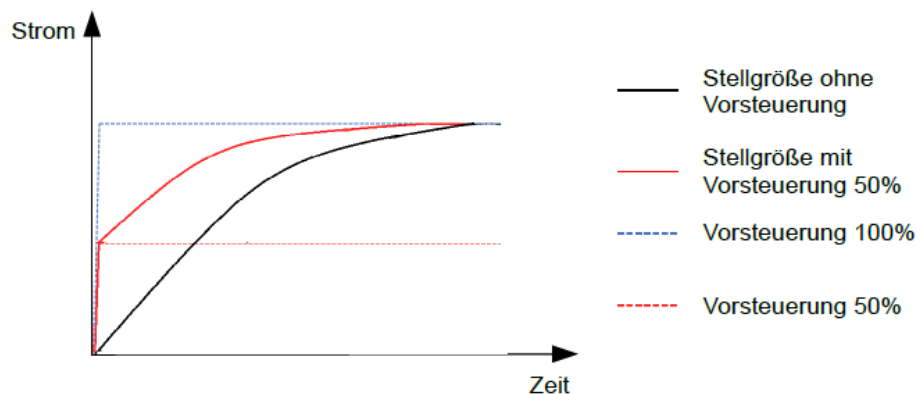


7.2.1.3.2 Vorsteuerung

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".

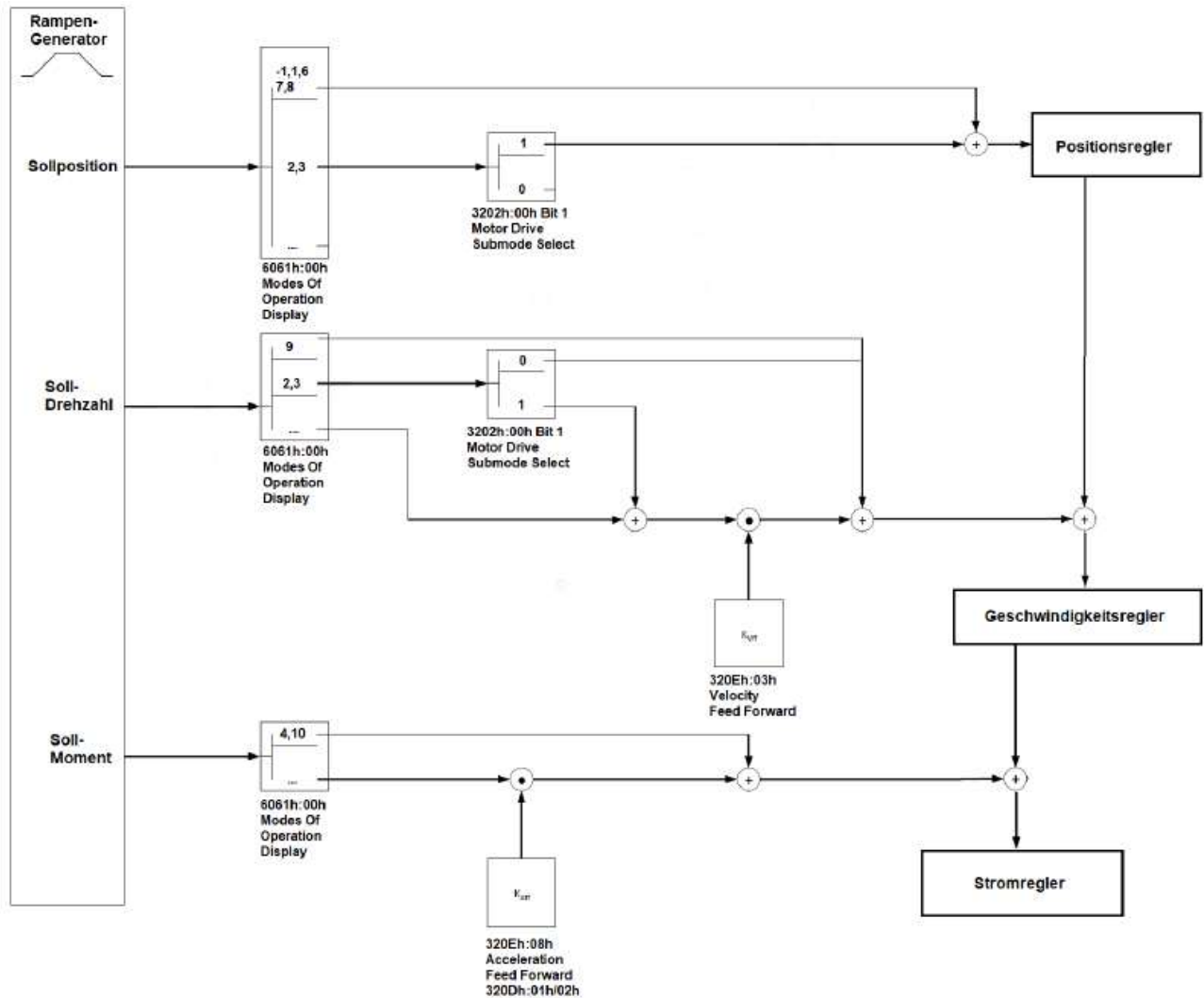


Der Faktor für die Geschwindigkeitsvorsteuerung wird im Objekt 320Eh:03h in Promille des Ausgangs des Rampengenerators (606Bh) eingestellt und vor dem Geschwindigkeitsregler zum Ausgang des Positionsreglers addiert. Die Geschwindigkeitsvorsteuerung ist in allen Modi mit Positionsregelkreis aktiv:

- 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 ¹⁾	1 ¹⁾
2	Kommutierung	0	1 ²⁾	1
	Index:Subindex	3203:01	3203:02	3203:03

¹⁾ 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.

²⁾ 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.

	VORSICHT
	<p>Unkontrollierte Motorbewegungen!</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"> ⇒ 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. ⇒ Verwenden Sie einen Encoder mit ausreichend hoher Auflösung (mindestens 500 Inkremente pro Umdrehung, nach Quadratur, bei einem Motor mit 50 Polpaaren)

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

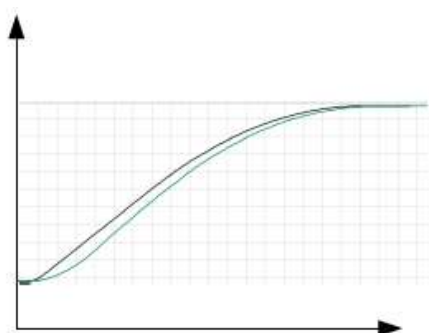
Im Closed Loop wird die gemessene Regelgröße (Istwert) permanent mit der Führungsgröße (Sollwert) verglichen. Bei Abweichungen zwischen diesen Größen regelt die Steuerung entsprechend den vorgegebenen Regelparametern nach.

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.

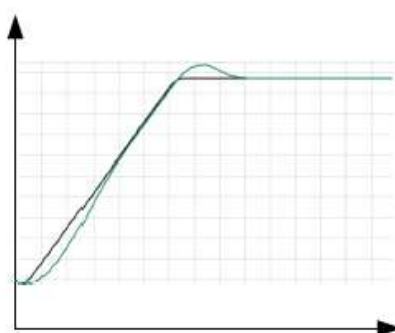
Es ist aufgrund der kaskadierten Reglerstruktur sinnvoll, mit der Optimierung des innersten Reglers (Stromreglers) zu beginnen, bevor der Geschwindigkeits- und ggf. der Positionsregler optimiert werden. Jeder der drei Regler besteht aus einem Proportional- und einem Integral-Anteil, die normalerweise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

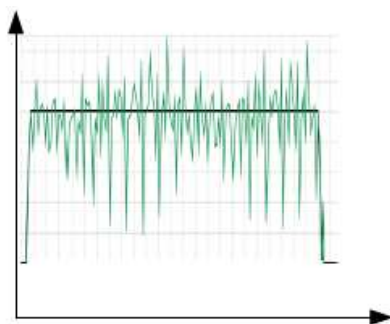


P-Anteil zu klein

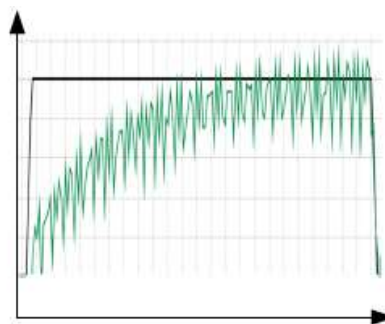


P-Anteil zu groß

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.

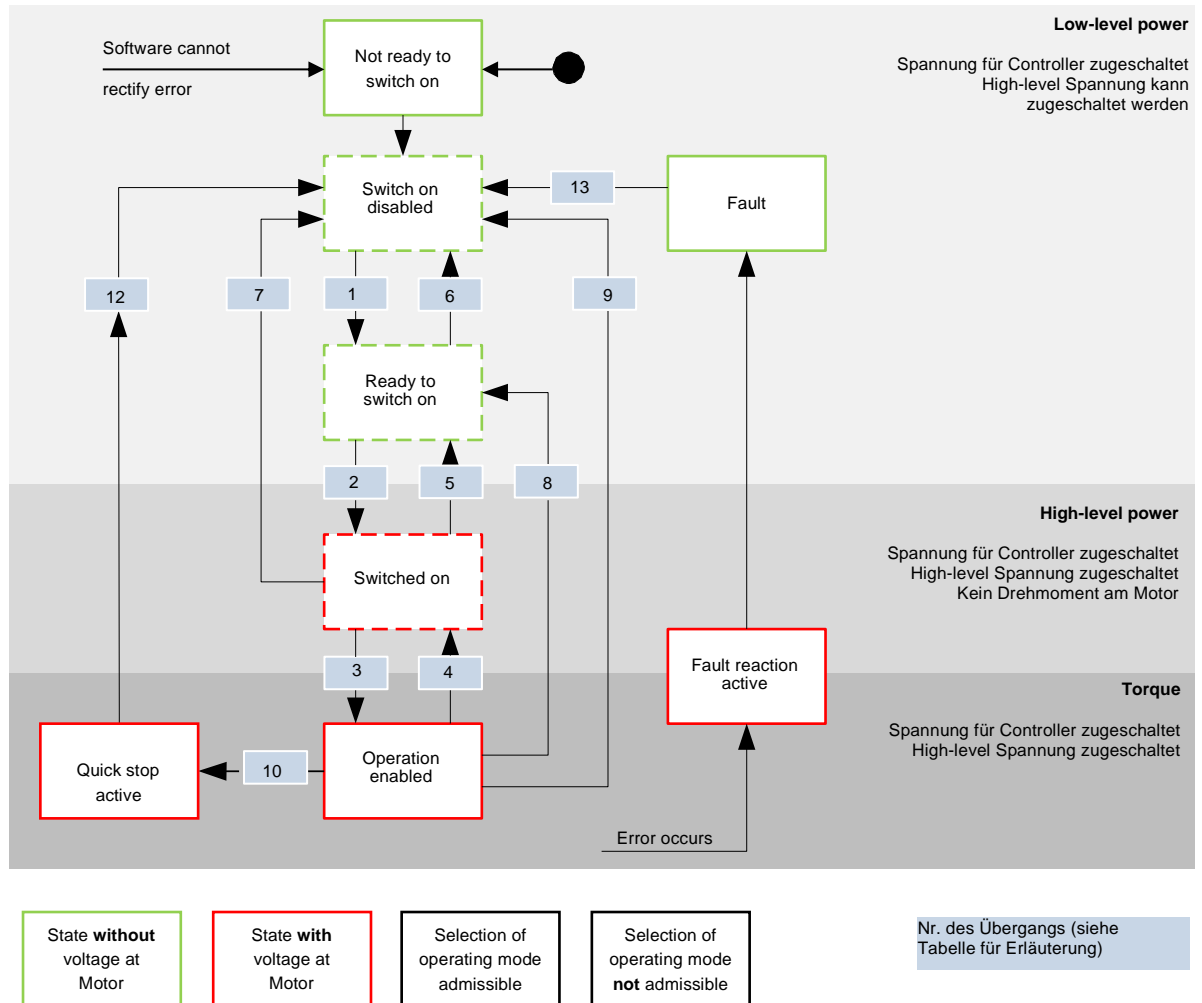
7.2.2.2 Controlword

Zustandsänderungen werden über Objekt 6040_h (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 _h					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 _n									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 _h	6092 _h	Beschreibung
Metre	m	01 _h	ja	ja	Meter
Inch	in	C1 _h	ja	ja	Zoll (=0,0254 m)
Foot	ft	C2 _h	ja	ja	Fuß (=0,3048 m)
Grade	g	40 _h	ja	nein	Gon (Winkleinheit, 400 entsprechen 360°)
Radian	rad	10 _h	ja	nein	Radian
Degree	°	41 _h	ja	nein	Grad
Arcminute	'	42 _h	ja	nein	Winkelminute (60'=1°)
Arcsecond	"	43 _h	ja	nein	Winkelsekunde (60"=1') mechanical revolution B4h ja nein Umdrehung
Mechanical revolution		B4 _h	ja	nein	Umdrehung
encoder increment		B5 _h	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 _h	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 _h	nein	nein	Elektrische Pole. Bei einem Schrittmotor, der z.B. 50 Polpaare (2030h) hat, entspricht die Einheit 1/50 einer Umdrehung.
Dimensionless		00 _h	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 _h	Sekunde
Minute	min	47 _h	Minute
Hour	h	48 _h	Stunde
Day	d	49 _h	Tag
Year	a	4A _h	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 _h
10^5	5	05 _h
...
10^1	1	01 _h
10^0	0	00 _h
10^{-1}	-1	FF _h
...
10^{-5}	-5	FB _h
10^{-6}	-6	FA _h

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 _h)							
7	6	5	4	3	2	1	0
Reserviert (00 _h)							

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 _h)							

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 μ s (16 KHz)
Geschwindigkeitsregler	250 μ 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_h) 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 _h Bit 9	6040 _h 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:

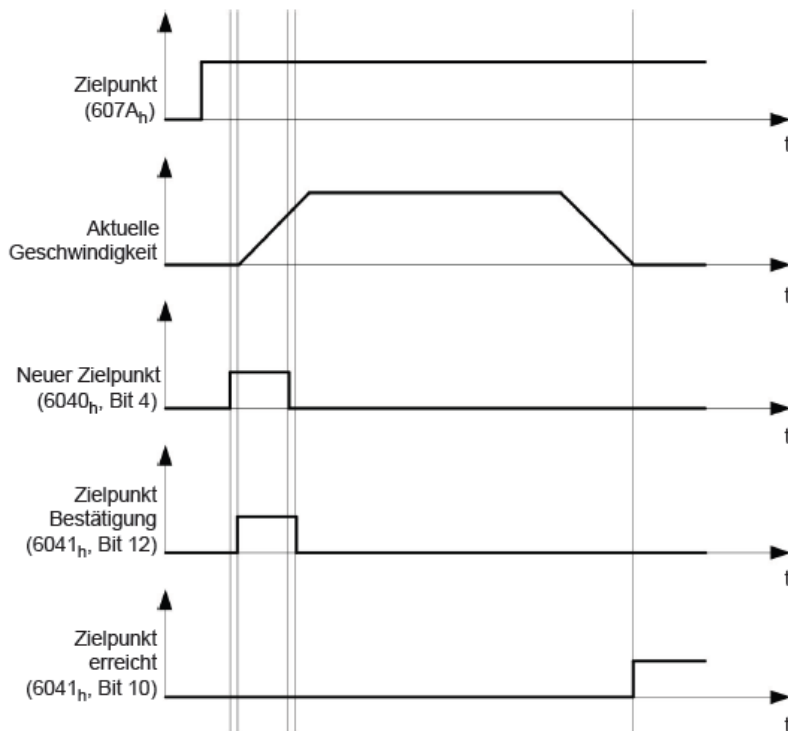
- Bit 10 (Target Reached): Dieses Bit ist auf "1" gesetzt, wenn das letzte Ziel erreicht wurde und der Motor eine vorgegebene Zeit (Position window time 6068h) innerhalb eines Toleranzfensters (Position window 6067h) steht.
- Bit 12 (Set-point acknowledge): Dieses Bit bestätigt den Erhalt eines neuen 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

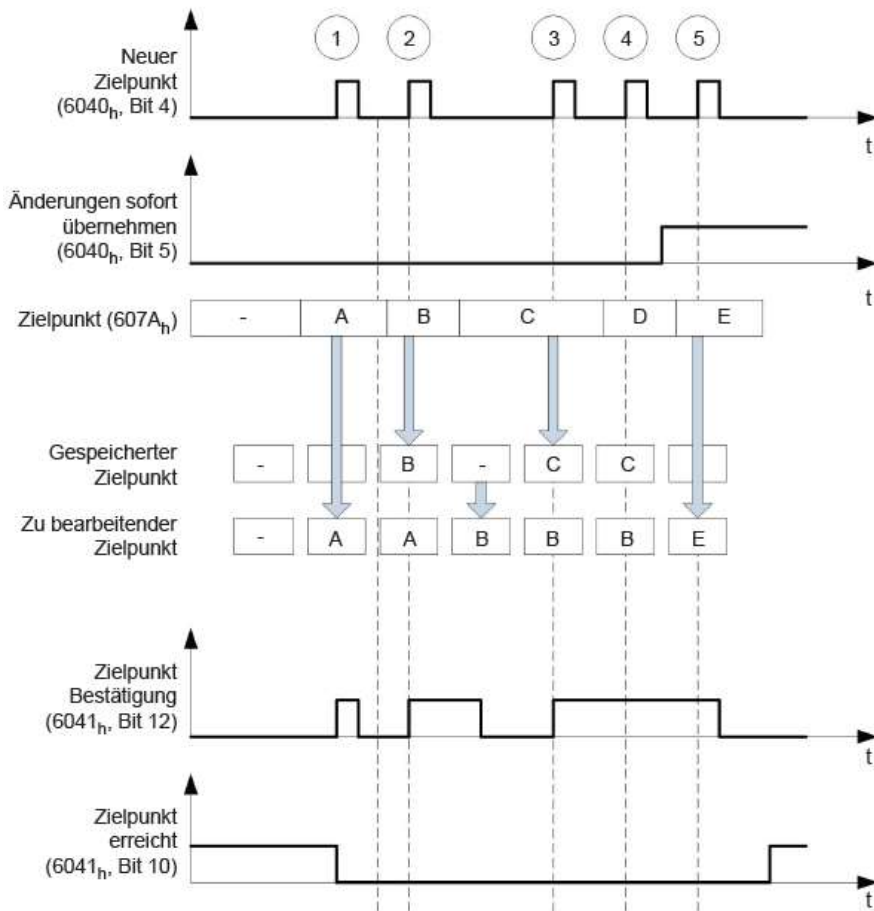


7.3.2.3 Weitere Fahrbefehle

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).

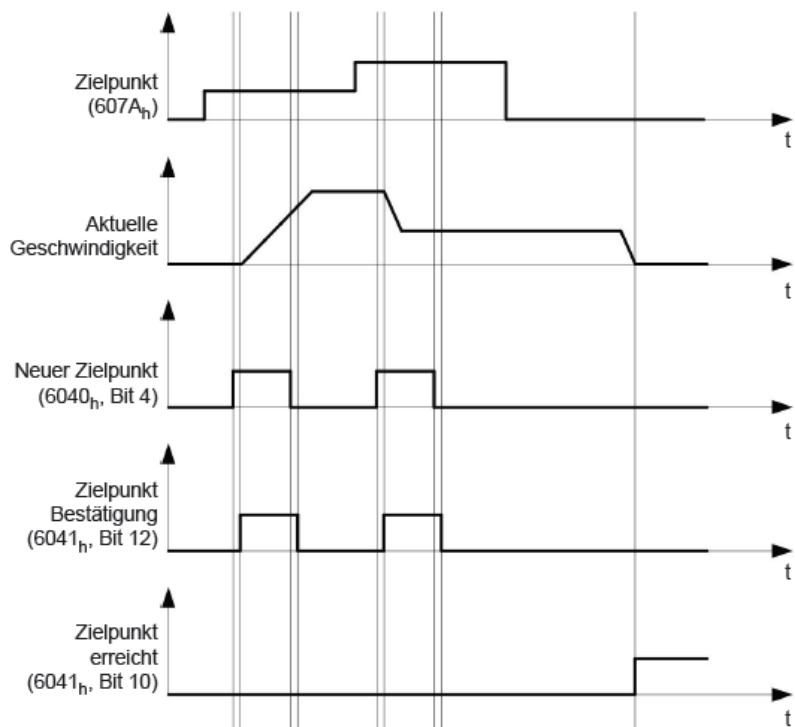
Sollte der Zwischenspeicher schon voll sein, wird ein neuer Zielpunkt ignoriert (Zeitpunkt 4). Wird Bit 5 im Objekt [Controlword 6040h](#) (Change Set-Point Immediately) gesetzt, arbeitet die Steuerung ohne den Zwischenspeicher, neue Fahrbefehle werden direkt umgesetzt (Zeitpunkt 5).

7.3.2.4 Zeitpunkte



7.3.2.5 Übergangsprozedur für zweite Zielposition

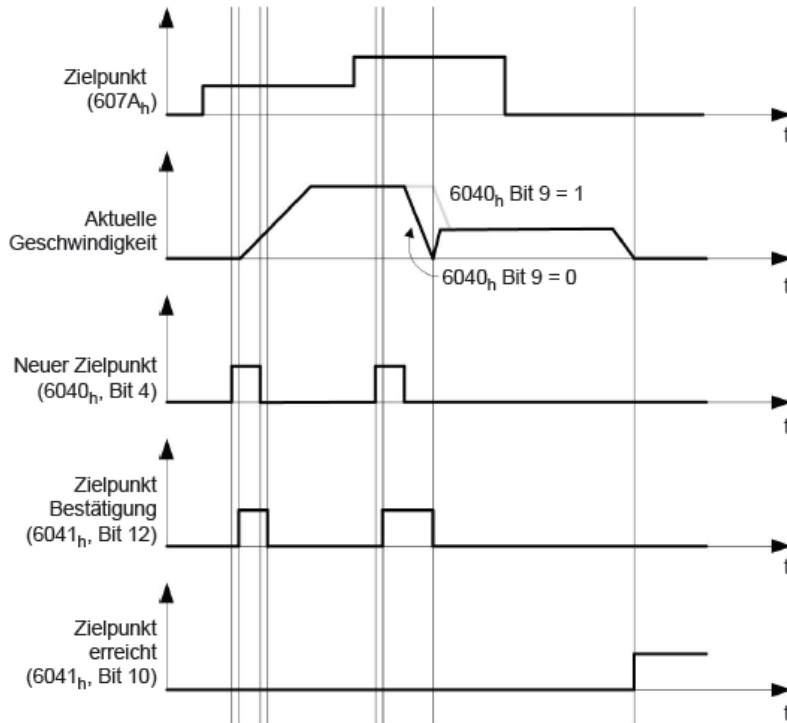
Die folgende Grafik zeigt die Übergangsprozedur für die zweite Zielposition, während die erste Zielposition angefahren wird. In dieser Abbildung ist Bit 5 von Objekt [Controlword 6040h](#) auf "1" gesetzt, der neue Zielwert wird demnach sofort übernommen.



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

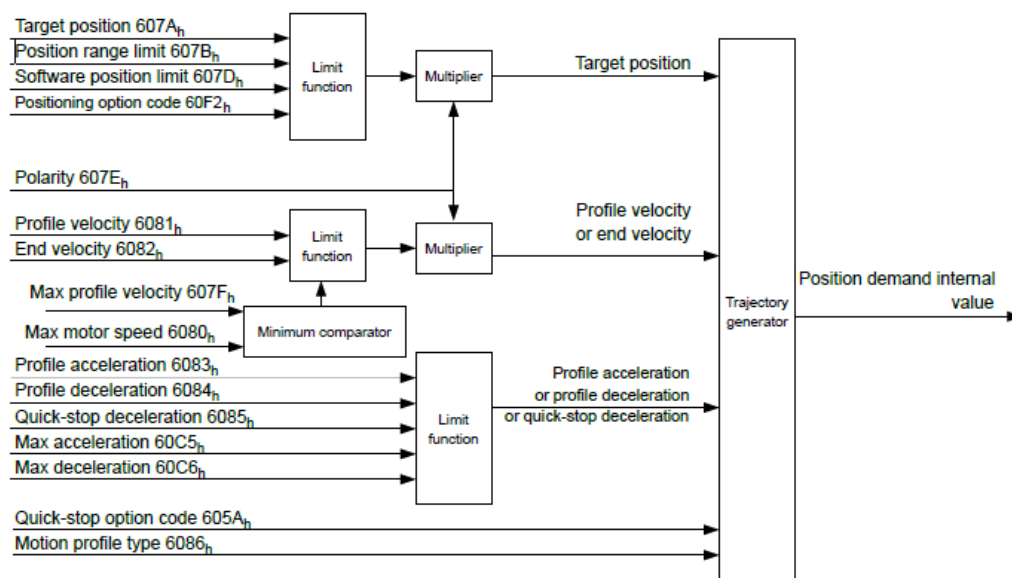
7.3.3.1 Objekteinträge

Die Randbedingungen für die gefahrene Position lassen sich in folgenden Einträgen des Objektverzeichnisses 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

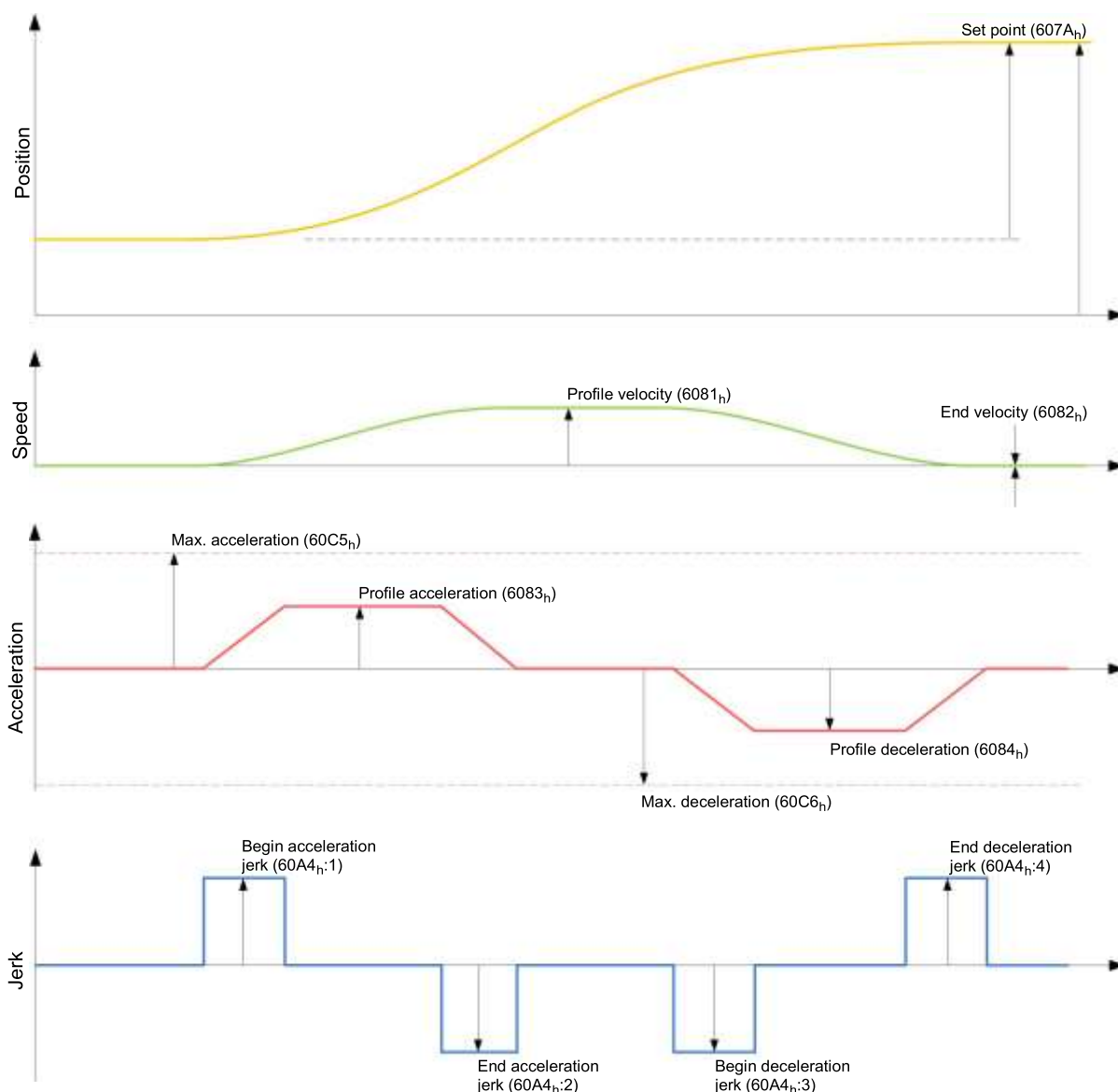
7.3.3.2 Objekte für die Positionierfahrt

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:

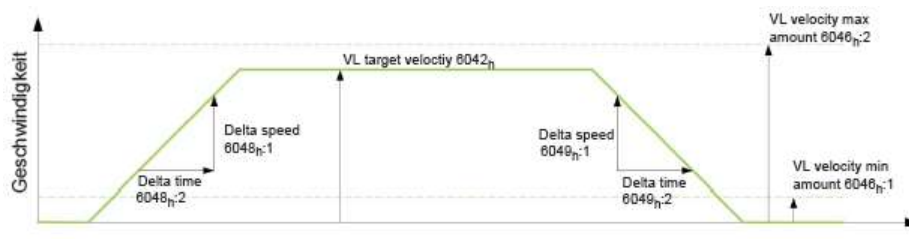
- [VI dimension factor 604Ch](#): Hier wird die Einheit der Geschwindigkeitsangaben für die nachfolgenden Objekte festgelegt. Werden die Subindizes 1 und 2 auf den Wert "1" eingestellt, erfolgt die Geschwindigkeitsangabe in Umdrehungen pro Minute. Sonst enthält der Subindex 1 den Multiplikator und der 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.

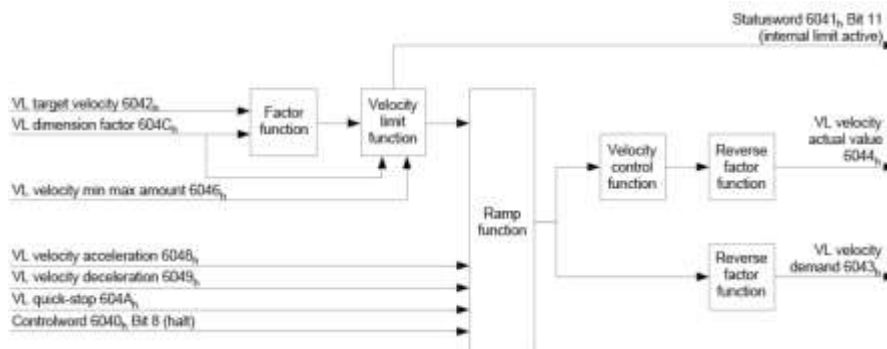
- [Quick Stopp deceleration 6085h](#): Dieses Objekt definiert die Schnell-Halt Bremsbeschleunigung. Die Subindizes sind dabei so aufgebaut, wie im Objekt 6048_h beschrieben, die Geschwindigkeitsdifferenz ist mit positiven Vorzeichen anzugeben.
- [VI velocity min max amount 6046h](#): In diesem Objekt werden die Limitierungen der Zielgeschwindigkeiten angegeben. In 6046h:01_h wird die minimale Geschwindigkeit eingestellt. Unterschreitet die Zielgeschwindigkeit die Minimalgeschwindigkeit, wird der Wert auf die Minimalgeschwindigkeit 6046h:01_h begrenzt. In 6046h:02_h wird die maximale Geschwindigkeit eingestellt. Überschreitet die Zielgeschwindigkeit (6042_h) die Maximalgeschwindigkeit, wird der Wert auf die Maximalgeschwindigkeit 6046h:02_h 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_h eingestellten Rampe durch. Danach wechselt die Steuerung in den Zustand "Switch on disabled" (6040_h).
- 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" bremst 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 _h Bit 10	6040 _h Bit 8	Beschreibung
0	0	Zielgeschwindigkeit nicht erreicht
0	1	Achse bremst
1	0	Zielgeschwindigkeit innerhalb des Zielfensters (definiert in 606D _h und 606E _h)
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:

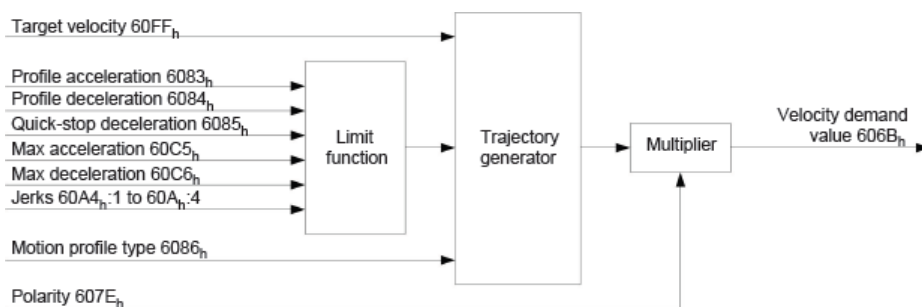
$$\text{VL velocity acceleration} = \frac{\text{Delta time (6048h: 2)}}{\text{Delta speed (6048h: 1)}}$$

- 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



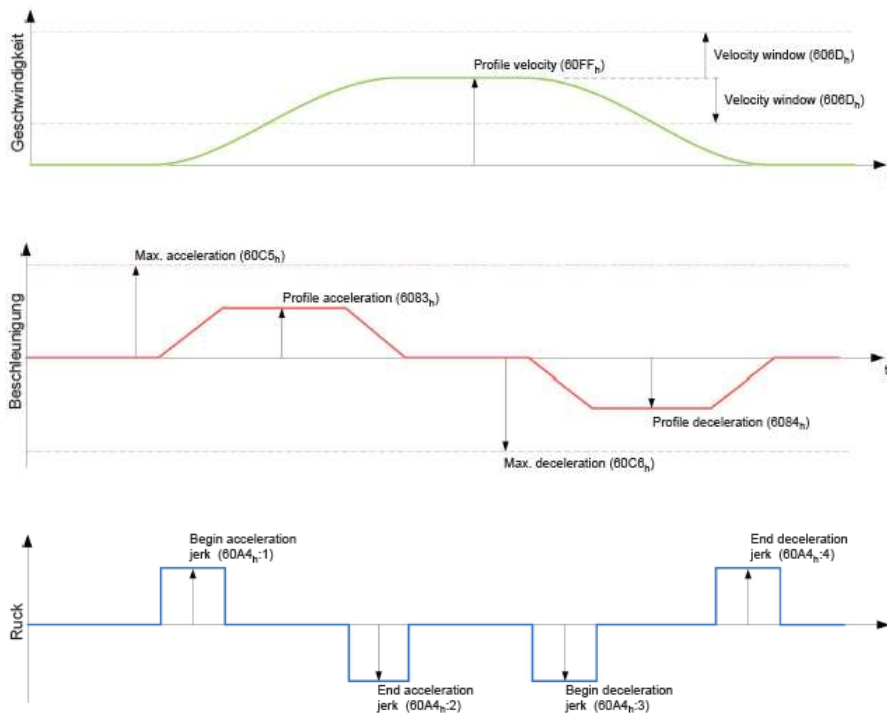
7.5.2.2 Aktivierung des Modus

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.

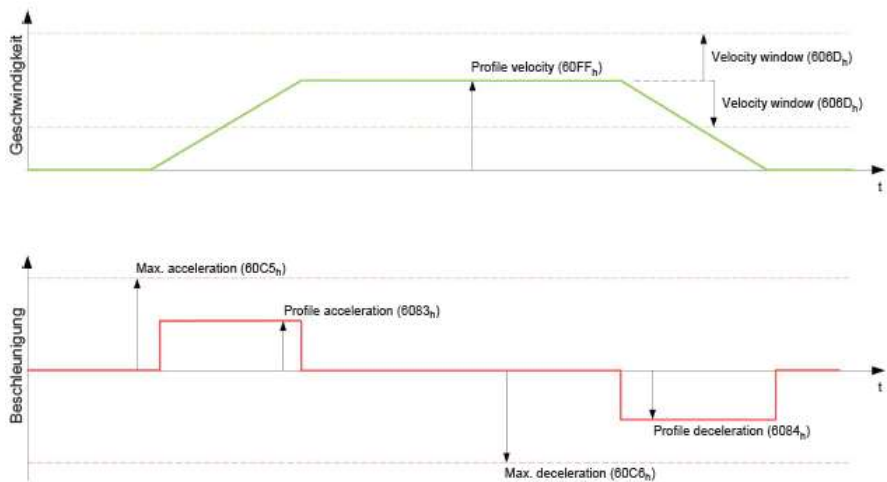
7.5.2.3 Limitierungen im ruck-limitierten Fall

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



7.5.2.4 Limitierungen im Trapezfall

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



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 _h Bit 10	6040 _h 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:

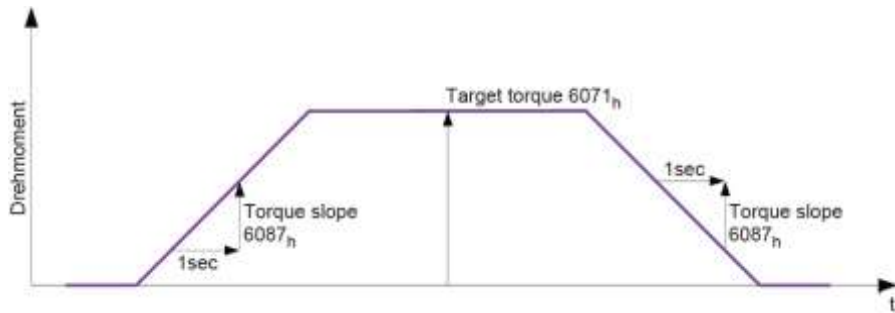
- 3202h Bit 5 (Motor Drive Submode Select): Ist dieses Bit auf "0" gesetzt, wird der Antriebsregler im Drehmoment-begrenzten Velocity Mode betrieben, d.h. die maximale Geschwindigkeit kann in

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:

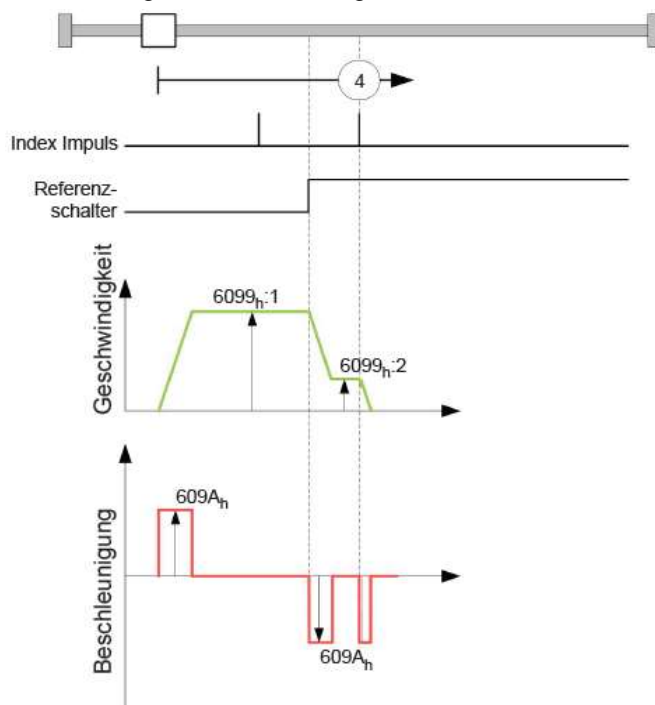
6041 _h Bit 13	6041 _h Bit 12	6041 _h Bit 10	Beschreibung
0	0	0	Referenzfahrt wird ausgeführt
0	0	1	Referenzfahrt ist unterbrochen oder nicht gestartet
0	1	0	Referenzfahrt gestartet, aber Ziel wurde noch nicht erreicht
0	1	1	Referenzfahrt vollständig abgeschlossen
1	0	0	Fehler während der Referenzfahrt, 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_h:02_h in ms eingestellt werden.

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

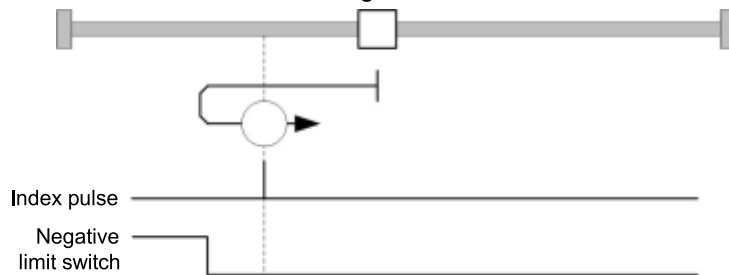
Folgende Methoden können für Homing auf Block benutzt werden:

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

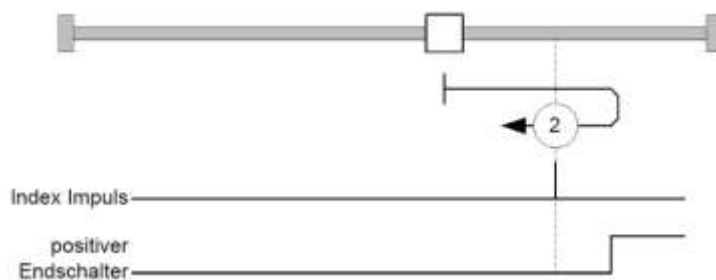
7.7.3.4 Methoden 1 und 2

Referenzieren auf Endschalter und Index-Impuls.

Methode 1 referenziert auf negativen Endschalter und Index-Impuls:



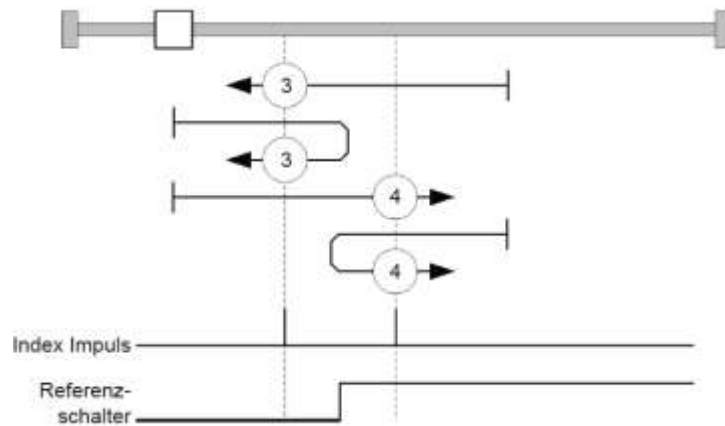
Methode 2 referenziert auf positiven Endschalter und Index-Impuls:



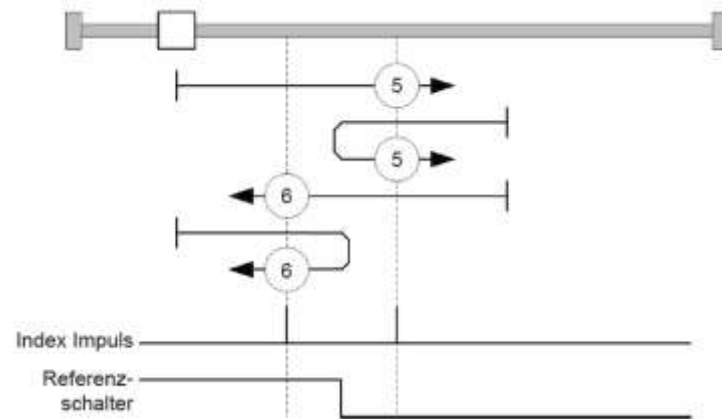
7.7.3.5 Methoden 3 bis 6

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:

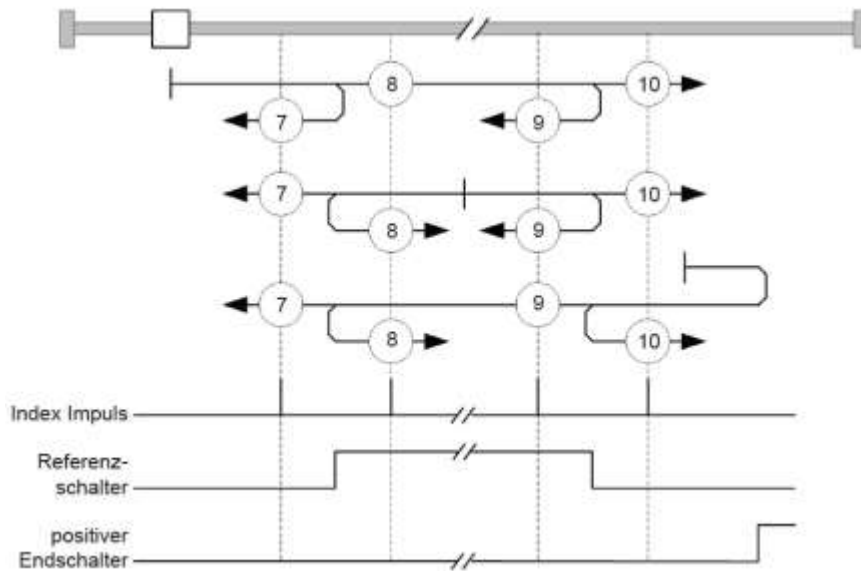


7.7.3.6 Methoden 7 bis 14

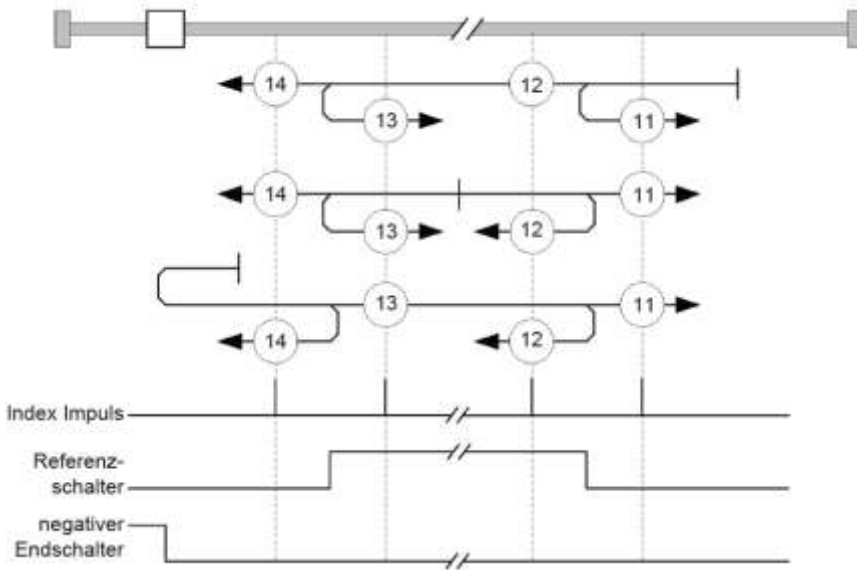
Referenzieren auf Referenzschalter und Index-Impuls (mit Endschaltern).

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:



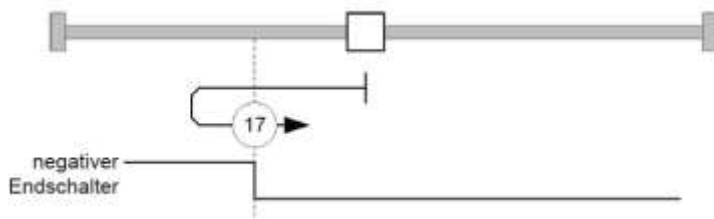
Die Methoden 11 bis 14 berücksichtigen den negativen Endschalter:



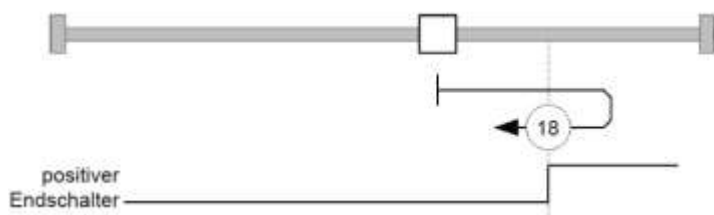
7.7.3.7 Methoden 17 und 18

Referenzieren auf den Endschalter ohne den Index-Impuls.

Methode 17 referenziert auf den negativen Endschalter:



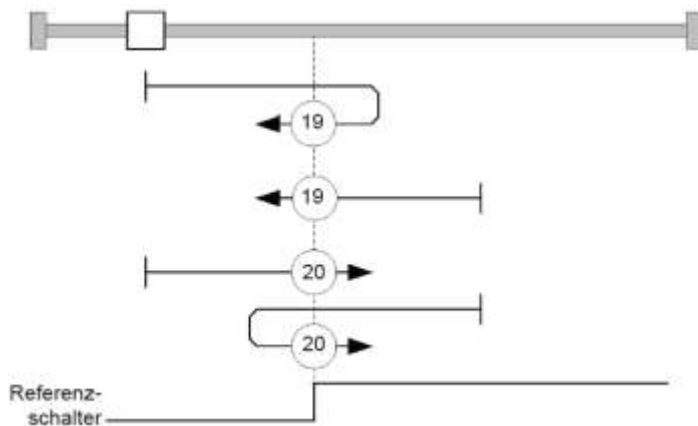
Methode 18 referenziert auf den positiven Endschalter:



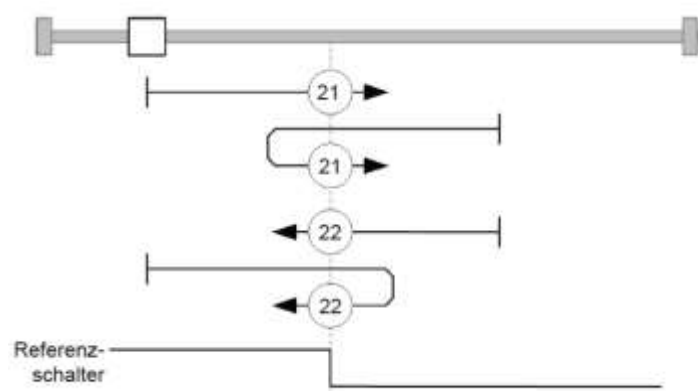
7.7.3.8 Methoden 19 bis 22

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:

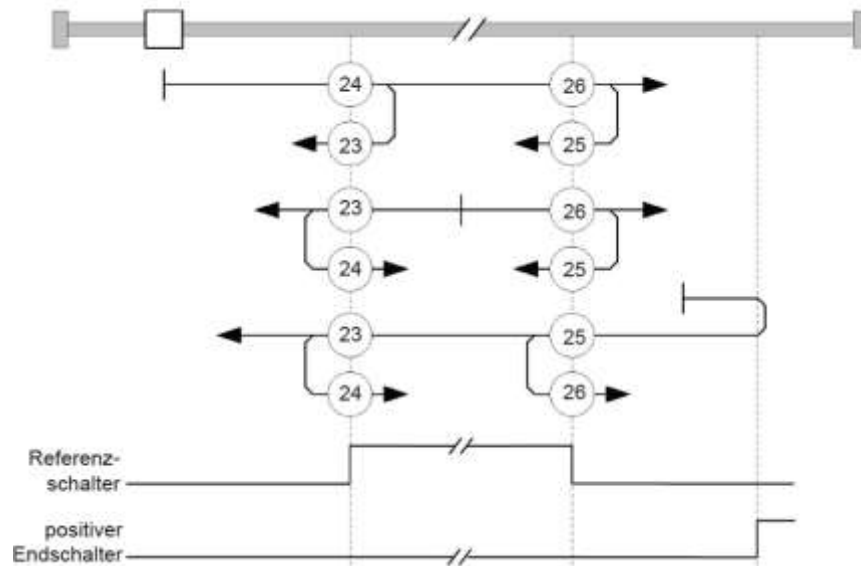


7.7.3.9 Methoden 23 bis 30

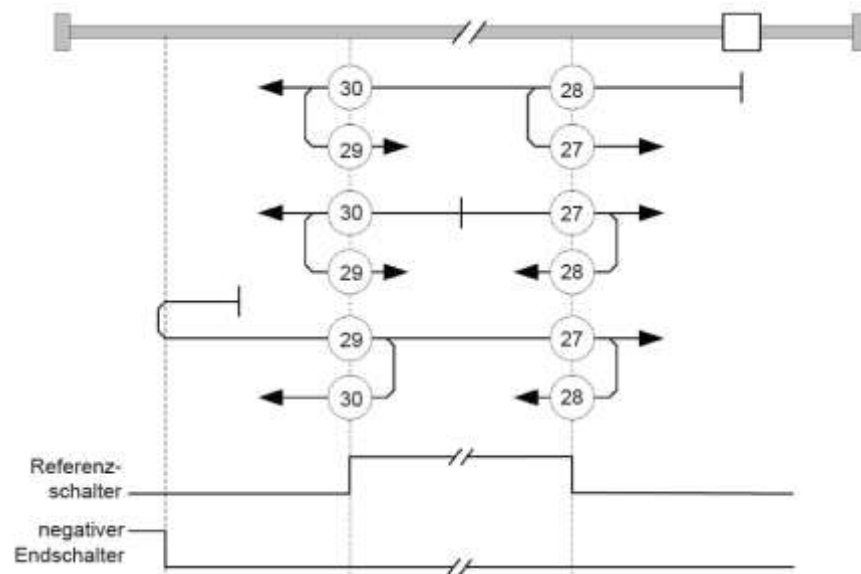
Referenzieren auf Referenzschalter ohne den Index-Impuls (mit Endschaltern).

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:



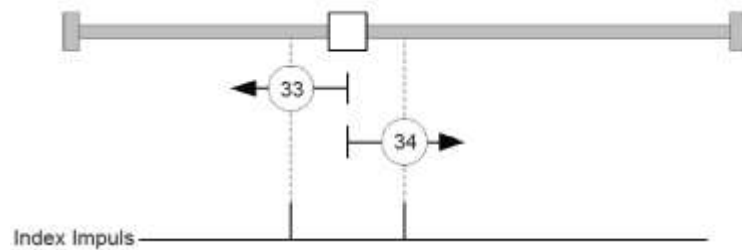
Die Methoden 27 bis 30 berücksichtigen den negativen Referenzschalter:



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 _n (Target Position) wird ignoriert
12	1	Steuerung folgt der Zielvorgabe, das Objekt 607A _n (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 _n (Target Velocity) wird ignoriert
12	1	Steuerung folgt der Zielvorgabe, das Objekt 60FF _n (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 _h (Target Torque) wird ignoriert
12	1	Steuerung folgt der Zielvorgabe, das Objekt 6071 _h (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>Information</p> <p>Voraussetzungen für das Durchführen des Auto-Setup sind:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Der Motor muss lastfrei sein.▪ Der Motor darf nicht berührt werden.▪ Der Motor muss sich frei in beliebige Richtungen drehen können.▪ Die Motordaten müssen korrekt eingestellt sein. <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_h) 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_h) und Encoderauflösung (2052_h) 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 _h	A/B-Pulse wurden nicht erkannt, während der Motor dreht.	Sind A- und B-Spur korrekt angeschlossen?
07207305 _h	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 _h	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 \leq 5VDC / high \geq 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_h

Subindex 01_h (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_h (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_h (Force enable):

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

Subindex 04_h (Force value):

Bitkodiertes Objekt zum Simulieren der digitalen Eingänge.

Subindex 05_h (Raw value):

Dieses Objekt beinhaltet den unmodifizierten Eingangswert

Subindex 06_h (Input Range Select):

Ohne Funktion, jedoch aus Kompatibilitätsgründen vorhanden

Subindex 07_h (Differential Select):

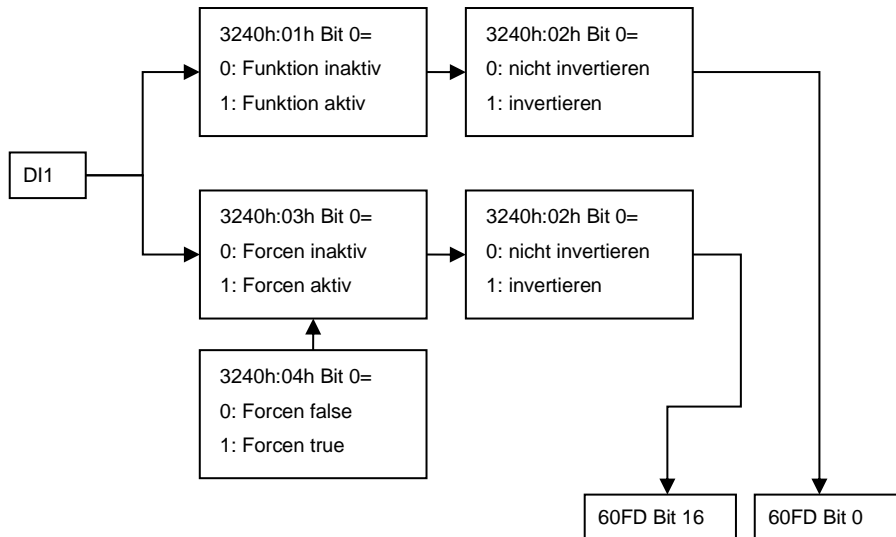
Ohne Funktion, jedoch aus Kompatibilitätsgründen vorhanden

Subindex 08h (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_h:

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_h zu.

Dieser Modus wird aktiviert, indem das Objekt 3240_h:08_h (Routing Enable) auf 1 gesetzt wird.

Das Objekt 3242_h bestimmt, welche Signalquelle auf welches Bit des 60FD_h geroutet wird. Der Subindex 01_h des 3242_h bestimmt Bit 0, Subindex 02_h 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_h (Special function enable)

Bitkodierte Konfigurationsobjekt zur Aktivierung von Spezialfunktionen des Ausgangssignals

Subindex 02_h (Function inverted)

Bitkodierte Objekt zum Invertieren des Ausgangssignals

Subindex 03_h (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_h (Force value)

Bitkodierte Objekt zur manuellen Ansteuerung des Ausganges.

Subindex 05_h (Raw value)

Ohne Funktion, jedoch aus Kompatibilitätsgründen vorhanden

Subindex 06_h (Reserved1)

Ohne Funktion, jedoch aus Kompatibilitätsgründen vorhanden

Subindex 07_h (Reserved2)

Ohne Funktion, jedoch aus Kompatibilitätsgründen vorhanden

Subindex 08_h (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.

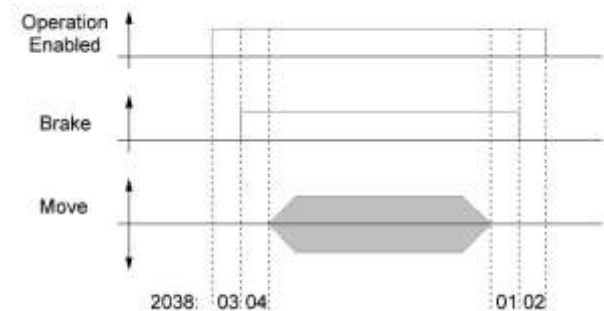
Das Objekt 3252h:02h muss dabei auf 1080h (Default Wert) eingestellt sein

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 I²T Motor-Überlastschutz

7.12.3.1 Beschreibung

Das Ziel des I²t 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 I²t 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 I²t Motor-Überlastungsschutz:

- [Max Motor Current](#) 2031h - Gibt den Maximalstrom in mA an.
- [I²T Parameters 203Bh](#)
 - 01_h- Gibt den Nennstrom in mA an.
 - 02_h Maximum Duration Of Peak Current - Gibt die maximale Dauer des Maximalstroms in ms an.
 - 03_h Threshold - Gibt die Grenze in mAs an, von der abhängt, ob auf Maximalstrom oder Nominalstrom geschaltet wird.
 - 04_h CalcValue - Gibt den berechneten Wert an, welcher mit Threshold verglichen wird, um den Strom einzustellen.
 - 05_h LimitedCurrent - Zeigt den gegenwärtigen Stromwert an, der von I²t eingestellt wurde.
 - 06_h Status:
Wert = "0": I²t deaktiviert
Wert = "1": I²t aktiviert

7.12.3.3 Aktivierung

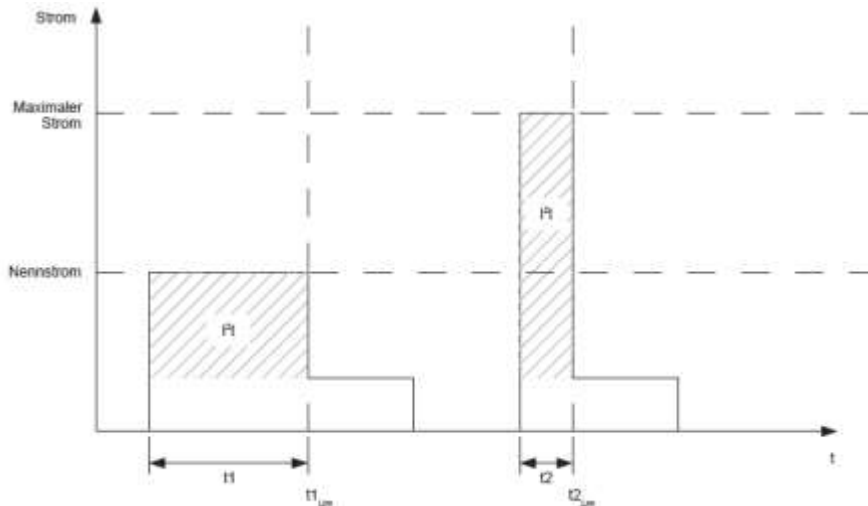
Zum Aktivieren des Modus müssen die drei oben genannten Objekteinträge sinnvoll beschrieben worden sein. Das bedeutet, dass der Maximalstrom größer als der Nennstrom sein muss und ein Zeitwert für die maximale Dauer des Maximalstroms eingetragen sein muss. Wenn diese Bedingungen nicht erfüllt sind, bleibt die I²t 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_h: Receive PDO 1 Mapping Parameter
- 1601_h: Receive PDO 2 Mapping Parameter
- 1602_h: Receive PDO 3 Mapping Parameter
- 1603_h: Receive PDO 4 Mapping Parameter
- 1A00_h: Transmit PDO 1 Mapping Parameter
- 1A01_h: Transmit PDO 2 Mapping Parameter
- 1A02_h: Transmit PDO 3 Mapping Parameter
- 1A03_h: Transmit PDO 4 Mapping Parameter
- 1C12_h: Sync Manager PDO Assignment
- 1C13_h: Sync Manager PDO Assignment
- 2102_h: Fieldbus Module Control

7.12.4.4 Kategorie: Applikation

Dazu zählen folgende Objekte:

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

7.12.4.6 Kategorie: Drive

- 3202_n: 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_n: IP-Configuration
- 2011_n: Static-IP-Address
- 2012_n: Static-IP-Subnet-Mask

7.12.4.15 Speichervorgang starten


	HINWEIS
	<p>Fehlfunktion oder Zerstörung des FIO Drive Controls</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"> ⇒ <i>Unterbrechen Sie in dem Zeitraum keinesfalls die Spannungsversorgung</i> ⇒ <i>Vergewissern Sie sich, dass die Steuerung den erfolgreichen Speichervorgang im Objekt 1010_h signalisiert!</i> ⇒ <i>Der Motor muss sich beim Speichervorgang im Stillstand befinden und darf während des Speicherns nicht angefahren werden.</i>

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

Subindexe:

- 01_h: All
- 02_h: Communication
- 03_h: Application
- 04_h: Customer
- 05_h: Drive
- 06_h: Tuning
- 0C_h: Ethernet

7.12.4.16 Speicherung verwerfen

	Information
	<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_h. Um alle Objekte dieser Kategorie zu löschen muss nur der Wert 64616F6C_h 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_h

Name	Device Type
Index	1000 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	-
Data Type	UNSIGNED32
Access	read only
PDO Mapping	No
Value Range	Fix
Default Value	00 06 0192 _h

Beschreibung des Steuerungstypes

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

7.13.2 Error Register 1001_h

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

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_h

Name	Pre- defined errorf field
Index	1003 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	UNSIGNED32

Name	Number of errors
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00 _h

Name	Standard error field
Subindex	01 _h .. 08 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	00 00 0000 _h

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

Error Code[16]

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

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

7.13.4 Manufacturer Device Name 1008_h

Name	Manufacturer Device Name
Index	1008 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	VISIBLE_STRING
Access	read only
PDO Mapping	No
Units	-
Value Range	Fix
Default Value	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_h

Name	Manufacturer Hardware Version
Index	1009 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	VISIBLE_STRING
Access	read only
PDO Mapping	No
Units	-
Value Range	Fix
Default Value	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_h

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

7.13.7 Store default parameter 1010_h

Name	Store parameters
Index	1010 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	14
Data Type	UNSIGNED32

Name	Highest sub-index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0D _h

Name	Save All The Parameters To Non-volatile Memory
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Save Comm Parameters To Non-volatile Memory
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Save Application Parameters To Non-volatile Memory
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Save Customer Parameters To Non-volatile Memory
Subindex	04 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Save Drive Parameters To Non-volatile Memory
Subindex	05 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Save Tuning Parameters To Non-volatile Memory
Subindex	06 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Save Miscellaneous Configurations To Non-volatile Memory
Subindex	07 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Save Reserved1 Configurations To Non-volatile Memory
Subindex	08 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Save Reserved2 Configurations To Non-volatile Memory
Subindex	09 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Save CANopen Configurations To Non-volatile Memory
Subindex	0A _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Save Modbus RTU Configurations To Non-volatile Memory
Subindex	0B _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Save Ethernet Configurations To Non-volatile Memory
Subindex	0C _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Save Profibus Configurations To Non-volatile Memory
Subindex	0D _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Wird der Wert 65766173_h (ASCII „save“) in den Subindex 01_h .. 0D_h geschrieben, wird der Speichervorgang gestartet

7.13.8 Restore default parameter 1011_h

Name	Restore default parameter
Index	1011 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	14
Data Type	UNSIGNED32

Name	Highest sub-index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0D _h

Name	Restore all default parameters
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Restore The Comm Default Parameters
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Restore The Application Default Parameters
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Restore Customer Parameters To Non-volatile Memory
Subindex	04 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Restore Drive Parameters To Non-volatile Memory
Subindex	05 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Restore Tuning Parameters To Non-volatile Memory
Subindex	06 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Restore Miscellaneous Configurations To Non-volatile Memory
Subindex	07 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Restore Reserved1 Configurations To Non-volatile Memory
Subindex	08 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Restore Reserved2 Configurations To Non-volatile Memory
Subindex	09 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Restore CANopen Configurations To Non-volatile Memory
Subindex	0A _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Restore Modbus RTU Configurations To Non-volatile Memory
Subindex	0B _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Restore Ethernet Configurations To Non-volatile Memory
Subindex	0C _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Restore Profibus Configurations To Non-volatile Memory
Subindex	0D _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Wird der Wert 64616F6C_h (ASCII „load“) in den Subindex 01_h .. 06_h 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_h

Name	Identity object
Index	1018 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	0
Data Type	IDENTITY

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	04 _h

Name	Vendor-ID
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0048554B _h

Name	Product Code
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0002BA67 _h

Name	Revision number
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	Read only
PDO Mapping	No
Default Value	

Name	Serial number
Subindex	04 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	Read only
PDO Mapping	No
Default Value	

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

7.13.10 Verify Configuration 1020_h

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_h auf den Wert 65766173 setzen).

Name	Verify Configuration
Index	1020 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	02 _h

Name	Configuration Date
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Configuration Time
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Subindex 01_h (Konfigurationsdatum) soll die Anzahl der Tage seit dem 1. Januar 1984 enthalten.

Subindex 02_h (Konfigurationszeit) soll die Anzahl der Millisekunden seit Mitternacht enthalten.

7.13.11 Mapping 1600_h (Drive Control)

Name	Drive Control
Index	1018 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	PDO_MAPPING
Saveable	Yes, Communication

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	08 _h

Name	1st Object to be mapped
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	60400010 _h

Name	2nd Object to be mapped
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	607A0020 _h

Name	3rd Object to be mapped
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	32020020 _h

Name	4th Object to be mapped
Subindex	04 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	60600008 _h

Name	5th Object to be mapped
Subindex	05 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	6th Object to be mapped
Subindex	06 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	7th Object to be mapped
Subindex	07 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	8th Object to be mapped
Subindex	08 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

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_h (Position Control)

Name	Position Control
Index	1018 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	PDO_MAPPING
Saveable	Yes, Communication

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	02 _h

Name	1st Object to be mapped
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	607A0020 _h

Name	2nd Object to be mapped
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	60810020 _h

Name	3rd Object to be mapped
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	4th Object to be mapped
Subindex	04 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	5th Object to be mapped
Subindex	05 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	6th Object to be mapped
Subindex	06 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	7th Object to be mapped
Subindex	07 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	8th Object to be mapped
Subindex	08 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

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_h (Velocity Control)

Name	Velocity Control
Index	1018 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	PDO_MAPPING
Saveable	Yes, Communication

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	01 _h

Name	1st Object to be mapped
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	60420010 _h

Name	2nd Object to be mapped
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	3rd Object to be mapped
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	4th Object to be mapped
Subindex	04 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	5th Object to be mapped
Subindex	05 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	6th Object to be mapped
Subindex	06 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	7th Object to be mapped
Subindex	07 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	8th Object to be mapped
Subindex	08 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

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_h (Output Control)

Name	Output Control
Index	1018 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	PDO_MAPPING
Saveable	Yes, Communication

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	01

Name	1st Object to be mapped
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	60420010 _h

Name	2nd Object to be mapped
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	3rd Object to be mapped
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	4th Object to be mapped
Subindex	04 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	5th Object to be mapped
Subindex	05 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	6th Object to be mapped
Subindex	06 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	7th Object to be mapped
Subindex	07 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	8th Object to be mapped
Subindex	08 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

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_h (Drive Status)

Name	Drive Status
Index	1018 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	PDO_MAPPING
Saveable	Yes, Communication

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	03 _h

Name	1st Object to be mapped
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	60410010 _h

Name	2nd Object to be mapped
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	60640020 _h

Name	3rd Object to be mapped
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	60610008 _h

Name	4th Object to be mapped
Subindex	04 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	5th Object to be mapped
Subindex	05 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	6th Object to be mapped
Subindex	06 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	7th Object to be mapped
Subindex	07 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	8th Object to be mapped
Subindex	08 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

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_h (Position Status)

Name	Position Status
Index	1018 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	PDO_MAPPING
Saveable	Yes, Communication

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	01 _h

Name	1st Object to be mapped
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	60640020 _h

Name	2nd Object to be mapped
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	3rd Object to be mapped
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	4th Object to be mapped
Subindex	04 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	5th Object to be mapped
Subindex	05 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	6th Object to be mapped
Subindex	06 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	7th Object to be mapped
Subindex	07 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	8th Object to be mapped
Subindex	08 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

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_h (Velocity Status)

Name	Velocity Status
Index	1018 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	PDO_MAPPING
Saveable	Yes, Communication

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	01 _h

Name	1st Object to be mapped
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	60440010 _h

Name	2nd Object to be mapped
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	3rd Object to be mapped
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	4th Object to be mapped
Subindex	04 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	5th Object to be mapped
Subindex	05 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	6th Object to be mapped
Subindex	06 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	7th Object to be mapped
Subindex	07 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	8th Object to be mapped
Subindex	08 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

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_h (Input Status)

Name	Input Status
Index	1018 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	PDO_MAPPING
Saveable	Yes, Communication

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	03 _h

Name	1st Object to be mapped
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	60FD0020 _h

Name	2nd Object to be mapped
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	64020120 _h

Name	3rd Object to be mapped
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	64020220 _h

Name	4th Object to be mapped
Subindex	04 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	5th Object to be mapped
Subindex	05 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	6th Object to be mapped
Subindex	06 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	7th Object to be mapped
Subindex	07 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	8th Object to be mapped
Subindex	08 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

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_h

Name	Sync Manager Communication Type
Index	1018 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	5
Data Type	UNSIGNED8

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	04 _h

Name	Sync Manager Communication Type
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	01 _h

Name	Sync Manager Communication Type
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	02 _h

Name	Sync Manager Communication Type
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	03 _h

Name	Sync Manager Communication Type
Subindex	04 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	04 _h

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

Subindex/ Syncmanager	Funktion
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_h

Name	Sync Manager PDO Assignment
Index	1018 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	5
Data Type	UNSIGNED16
Saveable	Yes, Communication

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	04 _h

Name	PDO Mapping Index
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	1600 _h

Name	PDO Mapping Index
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0000 _h

Name	PDO Mapping Index
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0000 _h

Name	PDO Mapping Index
Subindex	04 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0000 _h

Dieses Objekt listet die aktivierten Output PDO mappings auf (siehe 1600_h ff.) und wird vom EtherCAT Master beschrieben.

7.13.21 Sync Manager PDO Assignment 1C13_h

Name	Sync Manager PDO Assignment
Index	1018 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	5
Data Type	UNSIGNED16
Saveable	Yes, Communication

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	04 _h

Name	PDO Mapping Index
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	1A00 _h

Name	PDO Mapping Index
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0000 _h

Name	PDO Mapping Index
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0000 _h

Name	PDO Mapping Index
Subindex	04 _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0000 _h

7.13.22 Output Sync Sync Manager Synchronization 1C32_h

Name	Output Sync Manager Synchronization
Index	1018 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	SYNCMGR_SYNCHRONIZATION
Saveable	Yes, Communication

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	05 _h

Name	Synchronization Type
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0000 _h

Name	Cycle Time
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Shift Time
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Hier befinden sich die Synchronisierungsparameter für das Output PDO mapping für EtherCAT (siehe 1C12_h). Diese werden vom EtherCAT Master eingestellt.

7.13.23 Output Sync Sync Manager Synchronization 1C33_h

Name	Input Sync Manager Synchronization
Index	1C33 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	4
Data Type	SYNCMGR_SYNCHRONIZATION
Saveable	Yes, Communication

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	03 _h

Name	Synchronization Type
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	0000 _h

Name	Cycle Time
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Shift Time
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

7.13.24 IEEE 802 MAC address 200F_h

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

Dieses Objekt enthält die MAC- Adresse der Ethernetschnittstelle der Steuerung

7.13.25 IP-Configuration 2010_h

Name	IP-Configuration
Index	2010 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Ethernet
Access	read write
PDO Mapping	Yes / No
Units	
Value Range	
Default Value	00000061 _h 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 _h , 2012 _h)
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_h

Name	Static IP- Adress
Index	2011 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Ethernet
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	-
Value Range	
Default Value	C0A800C7 _h (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_h

168 => A8_h

0 => 00_h

199 => C7_h

Der zugehörige Einstellwert lautet dann C0A800C7_h

7.13.27 Static IP Subnet Mask 2012_h

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

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_h

255 => FF_h

255 => FF_h

0 => 00_h

Der zugehörige Einstellwert lautet dann FFFFFFF0_h

7.13.28 Current IP Adress 2014_h

Name	Current IP Adress
Index	2014 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Access	read only
PDO Mapping	No
Units	-
Value Range	
Default Value	

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

7.13.29 Current Subnet Mask 2015_h

Name	Current Subnet Mask
Index	2015 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Access	read only
PDO Mapping	No
Units	-
Value Range	
Default Value	

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

7.13.30 Pole pair count 2030_h

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

Anzahl der Polpaare des angeschlossenen Motors

7.13.31 Max Motor Current 2031_h

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

Maximalstrom des angeschlossenen Motors

7.13.32 Max Motor speed 2032_h

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

Maximal zulässige Geschwindigkeit des V-Reglers in U/s oder U/min
Abhängig von den in Objekt 604C_h parametrisierten Zähler und Nenner.

7.13.33 Upper voltage warning limit 2034_h

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

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_h

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

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_h

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

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_h

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

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

Ist der Wert positiv, wird der Strom auf den im Objekt 2037_h eingetragenen Wert in mA reduziert.

7.13.37 Brake controller timing 2038_h

Name	Brake controller timing
Index	2038 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	7
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	06 _h

Name	Close brake idle time
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	ms
Value Range	
Default Value	000003E8 _h

Name	Shut down power idle time
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	ms
Value Range	
Default Value	000003E8 _h

Name	Open brake delay time
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	ms
Value Range	
Default Value	000003E8 _h

Name	Start operation delay time
Subindex	04 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	ms
Value Range	
Default Value	000003E8 _h

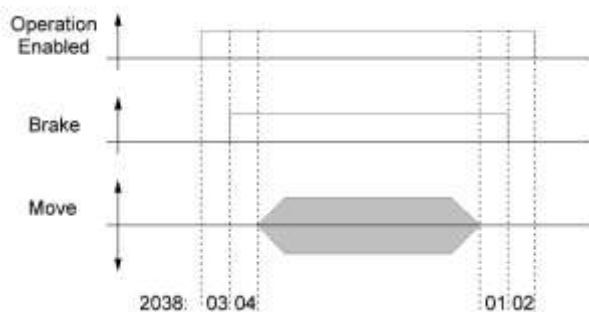
Name	PWM Frequency
Subindex	05 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	Hz
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	PWM duty cycle
Subindex	06 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	%
Value Range	2..100
Default Value	00000064 _h (100 _d)

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_h

Name	Motor currents
Index	2039 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	5
Data Type	UNSIGNED32

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	04 _h

Name	I _d
Subindex	01 _h
Data type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	No
Units	mA
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	I _q
Subindex	02 _h
Data type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	No
Units	mA
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	I _a
Subindex	03 _h
Data type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	No
Units	mA
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	I_b
Subindex	04 _h
Data type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	No
Units	mA
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Gemessene Motorströme in mA

Schrittmotor Closed Loop:

- I_d: Feldbildende Komponente des Stromes, geht gegen 0
- I_q: Momentbildende Komponente des Stromes, aus dieser können Sie den aktuellen Phasenstrom ablesen
- I_a: Aktueller Strom durch die Wicklung A
- I_b: 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_h

Name	Homing on block configuration
Index	203A _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	02 _h

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

Name	Block detection time
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	000000C8 _h / 200

- 01_h: 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_h) an.
Beispiel: der Wert "1000" entspricht 1000 mA (=1 A), der Wert "-70" entspricht 70% von 2031_h
- 02_h: 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_h

Name	I2T parameters
Index	203B _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	8
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Tuning

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	07 _h

Name	Motor rated current
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Maximum duration fo peak current
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Threshold
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	CalcValue
Subindex	04 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Limited current
Subindex	05 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Status
Subindex	06 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Actual Resistance
Subindex	07 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Die I²t-Überwachung wird aktiviert, in dem in 203B_h:02_h ein Wert größer 0 eingetragen wird (siehe Kapitel Motor-Überlastungsschutz).

I²t kann nur für den Closed Loop-Betrieb verwendet werden, mit einer Ausnahme: Wenn I²t 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_h: Gibt den Nennstrom in mA an, muss kleiner als der Maximalstrom 2031_h sein, sonst wird die Überwachung nicht aktiviert.
- 02_h: Gibt die maximale Dauer des Spitzenstroms in ms an.
- 03_h: Threshold, gibt die Grenze in mAs an, von der abhängt, ob auf Maximalstrom oder Nominalstrom geschaltet wird.
- 04_h: CalcValue, gibt den berechneten Wert an, welcher mit Threshold verglichen wird, um den Strom einzustellen.
- 05_h: LimitedCurrent, zeigt den gegenwärtigen Stromwert an, der von I²t eingestellt wurde.
- 06_h: aktueller Status. Ist der Subentry-Wert "0", ist I²t deaktiviert, ist der Wert "1", wird I²t aktiviert
- 07_h: Aktuell berechneter Widerstand, für ein korrektes Ergebnis muss der Motor bestromt sein und sich im Stillstand befinden.

7.13.41 Torque Window 203D_h

Name	Torque Window
Index	203D _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED16
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	-
Value Range	
Default Value	0000 _h

Gibt relativ zum Zieldrehmoment einen symmetrischen Bereich an, innerhalb dessen das Ziel als erreicht gilt.

Wird der Wert auf "FFFF"_h gesetzt, wird die Überwachung abgeschaltet, das Bit "Target reached" im Objekt 6041_h (Statusword) wird nie gesetzt.

7.13.42 Torque Window Time Out 203E_h

Name	Torque Window Time Out
Index	203E _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED16
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	-
Value Range	
Default Value	0000 _h

Das Istdrehmoment muss sich für diese Zeit (in Millisekunden) innerhalb des "Torque Window" (203D_h) befinden, damit das Zieldrehmoment als erreicht gilt.

7.13.43 Max Slippage Time Out 203F_h

Name	Max Slippage Time Out
Index	203F _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED16
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	-
Value Range	
Default Value	0064 _h / 100 _d

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_h

Name	Clock Direction Multiplier
Index	2057 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	No
Value Range	
Default Value	00000080 _h

Mit diesem Wert wird der Takt-Zählwert im Takt-/Richtungsmodus multipliziert, bevor er weiterverarbeitet wird.

7.13.45 Clock Direction Divider 2058_h

Name	Clock Direction Divider
Index	2058 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000001 _h

Durch diesen Wert wird der Takt-Zählwert im Takt-/Richtungsmodus dividiert, bevor er weiterverarbeitet wird.

7.13.46 Encoder Configuration 2059_h

Name	Encoder Configuration
Index	2059 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER32
Saveable	Yes, Tuning
Access	read write
PDO Mapping	No
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Aktuell nicht verfügbar.

7.13.47 Bootup Delay 2084_h

Name	Bootup Delay
Index	2084 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

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_h

Name	Fieldbus Module Availability
Index	2101 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	No
Value Range	Fix
Default Value	00000030 _h

Siehe Objekt 2103:02

7.13.49 Fieldbus Module Control 2102_h

Name	Fieldbus Module
Index	2102 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER32
Saveable	Yes, Communication
Access	read write
PDO Mapping	No
Value Range	Fix
Default Value	00000030 _h

Siehe Objekt 2103:02

7.13.50 Fieldbus Module Status 2103_h

Name	Fieldbus Module Status
Index	2103 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	PDO_MAPPING

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	02 _h

Name	Fieldbus Module Disable Mask
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Name	Fieldbus Module Enabled
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

01_h:

Aktuell nicht verfügbar.

02_h:

Bit 0..3	unbenutzt
Bit 4	Ethernet
Bit 5	EtherCAT
Bit 6..31	unbenutzt

7.13.51 EtherCAT Slave Status 2110_h

Name	EtherCAT Slave Status						
Index	2110 _h						
Object Code	VARIABLE						
No. of Elements	0						
Data Type	UNSIGNED16						
Access	read only						
PDO Mapping	No						
Units							
Value Range							
Default Value	0000 _h						
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_h: Busstatus INIT

Wert = 02_h: Busstatus PREOPERATIONAL

Wert = 03_h: Busstatus BOOT

Wert = 04_h: Busstatus SAFEOPERATIONAL

Wert = 08_h: 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_h

Name	Motor drive submode select
Index	3202 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Drive

Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Value Range	
Default Value	00000000 _h

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

Name	Feedback Selection
Index	3203 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	4
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Drive

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	03 _h

Name	Feedback selection - 1st feedback interface
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00 _h

Name	Feedback selection - 2nd feedback interface
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00 _h

Name	Feedback selection - 3rd feedback interface
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00 _h

In diesem Objekt werden die Quellen der Vorgaben für die Kommutierung, Geschwindigkeits- und Positionsregelung festgelegt.

Subindex 01_h ... 03_h 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

Name	Feedback Mapping
Index	320A _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	No

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Default Value	04 _h

Name	Feedback mapping - Index of 1st feedback interface
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Default Value	3380 _h

Name	Feedback mapping - Index of 2nd feedback interface
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Default Value	3390 _h

Name	Feedback mapping - Index of 3rd feedback interface
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Default Value	33A0 _h

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_h

Name	Closed Loop Controller Parameter
Index	320E _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	16
Data Type	
Saveable	Yes, Drive

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0F _h

Name	Position Controller Kp [%]
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Position Controller Tn [μs]
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Velocity Feed Forward [%]
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Max Position Deviation
Subindex	04 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Max Motor Speed
Subindex	05 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Velocity Controller Kp [%]
Subindex	06 _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Velocity Controller Tn [μ s]
Subindex	07 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Acceleration Feed Forward [%o]
Subindex	08 _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Max Velocity Deviation
Subindex	09 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Max Current [%o]
Subindex	0A _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Current Controller Kp [%o]
Subindex	0B _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Current Controller Tn [μ s]
Subindex	0C _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Voltage Feed Forward [%o]
Subindex	0D _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Max Current Deviation [%o]
Subindex	0E _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Max Voltage [mV]
Subindex	0F _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

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 ≤ 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

Name	Open Loop Controller Parameter
Index	320F _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	6
Data Type	
Saveable	Yes, Drive

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0F _h

Name	Current Controller Kp [%]
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h


Name	Current Controller Tn [μ s]
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Reserved
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Max Current Deviation [‰]
Subindex	04 _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Max Voltage [mV]
Subindex	05 _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Beinhaltet die Regelparameter für den Open Loop .

	HINWEIS
<p><i>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.</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_h

Name	Motor drive parameter set
Index	3210 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	13
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0C _h

Name	Position Loop, Proportional Gain (closed Loop)
Subindex	01 _h
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Position Loop, Integral Gain (closed Loop)
Subindex	02 _h
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Velocity Loop, Proportional Gain (closed Loop)
Subindex	03 _h
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Velocity Loop, Integral Gain (closed Loop)
Subindex	04 _h
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Flux Current Loop, Proportional Gain (closed Loop)
Subindex	05 _h
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Flux Current Loop, Integral Gain (closed Loop)
Subindex	06 _h
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Torque Current Loop, Proportional Gain (closed Loop)
Subindex	07 _h
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Torque Current Loop, Integral Gain (closed Loop)
Subindex	08 _h
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Torque Current Loop, Proportional Gain (open Loop)
Subindex	09 _h
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Torque Current Loop, Integral Gain (open Loop)
Subindex	0A _h
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	Velocity Feed Forward Factor In Per Mille
Subindex	0B _h
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	000003E8 _h

Name	Acceleration Feed Forward Factor
Subindex	0C _h
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

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_h

Name	Motor drive flags
Index	3212 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	4
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	03 _h

Name	reserved
Subindex	01 _h
Data type	INTEGER8
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00 _h

Name	override field inversion
Subindex	02 _h
Data type	INTEGER8
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00 _h

Name	do not touch controller settings
Subindex	03 _h
Data type	INTEGER8
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00 _h

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

Subindices

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_h geändert

Wert <> "0": Beim Autosetup werden die Regelparameter aus Objekt 3210_h NICHT geändert

7.13.59 Digital inputs control 3240_h

Name	Digital inputs control
Index	3240 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	08 _h

Name	Special function enable
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 _h

Name	Function inverted
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 _h

Name	Force enable
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 _h

Name	Force value
Subindex	04 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 _h

Name	Raw value
Subindex	05 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 _h

Name	Input range select
Subindex	06 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 _h

Name	Differential select
Subindex	07 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 _h

Name	Routing Enable
Subindex	08 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 _h

Mit dem Objekt Digital inputs control 3240_h 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_n: 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_n: Mit diesem Subindex wird die Logik eines Eingangs invertiert wenn das Bit des jeweiligen Eingangs den Wert "1" hat.
- 03_n: 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_h eingetragen ist.
- 04_n: Mit diesem Subindex wird der zu erzwingende Eingangswert festgelegt.
- 05_n: Dieser Subindex enthält immer den gelesenen, unmodifizierten Eingangswert.
- 06_n: Ungenutzt
- 07_n: Ungenutzt
- 08_n: Dieser Subindex deaktiviert (Wert "0") das Input-Routing oder aktiviert es (Wert "1")

7.13.60 Digital input capture 3241_h

Name	Digital input capture
Index	3241 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	5
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	4

Name	Control
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	
Default Value	00000000 _h

Name	Capture Count
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	
Default Value	00000000 _h

Name	Value
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	
Default Value	00000000 _h

Name	Sensor Raw Value
Subindex	04 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	
Default Value	00000000 _h

Beschreibung des Objektes 3241_h:

Subindizes:

01_h: 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_h: Capture Count

Aktuelle Anzahl der detektierten Pegelwechsel seit der Aktivierung der Funktion. Kann über Sunbindex 01_h Control wieder auf 0 gesetzt werden.

03_h: Value

Enthält den gespeicherten Wert aus dem Objekt „Position Actual Value (6064_h)“ zum Zeitpunkt des Pegelwechsels

04_h: Encoder Raw Value

Enthält den gespeicherten Wert aus dem Objekt „Position Actual Internal Value (6063_h)“ zum Zeitpunkt des Pegelwechsels

7.13.61 Digital Input Routing 3242_h

Name	Digital Input Routing
Index	3242 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	37
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	24 _h

Name	Input Source 1#..36#
Subindex	01 _h ..24 _h (1..36)
Data type	UNSIGNED8
Access	read write
PDO Mapping	TX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00 _h

Der Subindex 01_h enthält die Quelle für das Bit 0 des Objekts 60FD_h. Der Subindex 02_h enthält die Quelle für das Bit 1 des Objekts 60FD_h 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_h

Name	Digital input capture
Index	3241 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	5
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	4

Name	Control
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	
Default Value	00000000 _h

Name	Capture Count
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	
Default Value	00000000 _h

Name	Value
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	
Default Value	00000000 _h

Name	Sensor Raw Value
Subindex	04 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	
Default Value	00000000 _h

Mit diesem Objekt kann automatisch die Encoderposition gespeichert werden, wenn am digitalen Eingang, der für den Referenzschalter verwendet wird, ein Pegelwechsel stattfindet.

Subindizes:

01_h: 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_h: Capture Count

Aktuelle Anzahl der detektierten Pegelwechsel seit der Aktivierung der Funktion. Kann über Subindex 01_h Control wieder auf 0 gesetzt werden.

03_h: Value

Enthält den gespeicherten Wert aus dem Objekt „Position Actual Value (6064_h)“ zum Zeitpunkt des Pegelwechsels

04_h: Encoder Raw Value

Enthält den gespeicherten Wert aus dem Objekt „Position Actual Internal Value (6063_h)“ zum Zeitpunkt des Pegelwechsels

7.13.63 Digital outputs control 3250_h

Name	Digital outputs control
Index	3250 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	10
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	09 _h

Name	No function
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	000F0001 _h

Name	Function inverted
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 _h

Name	Force enable
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 _h

Name	Force value
Subindex	04 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 _h

Name	Raw Value
Subindex	05 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 _h

Name	Reserved 1
Subindex	06 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 _h

Name	Reserved 2
Subindex	07 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 _h

Name	Routing Enable
Subindex	08 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 _h

Name	Enable Mask
Subindex	09 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 _h

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_n: Ohne Funktion.
- 02_n: Mit diesem Subindex wird die Logik invertiert (von Öffner-Logik auf Schließer-Logik)
- 03_n: Mit diesem Subindex wird der Ausgangswert erzwungen wenn das Bit den Wert "1" hat. Der Pegel des Ausganges wird in Subindex 4_n festgelegt.
- 04_n: 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_n: In diesem dem Subindex wird die an die Ausgänge gelegte Bitkombination abgelegt.
- 06_n: Ohne Funktion.
- 07_n: Ohne Funktion.
- 08_n: Dieser Subindex deaktiviert (Wert "0") das Output-Routing (3252_n) oder aktiviert es (Wert "1")
- 09_n: Ohne Funktion

7.13.64 Digital Output Routing 3252_h

Name	Digital Output Routing
Index	3252 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	2 _h

Name	Output Control #1 .. #2
Subindex	01 _h ..02 _h (1..5)
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	TX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	

Der Subindex 01_h enthält die Quelle für das Bit 8 des Objekts 60FE_h. Der Subindex 02_h enthält die Quelle für das Bit 9 des Objekts 60FE_h.

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_h:01_h schaltet das Signal ein oder aus.

Die Auswahl der Quelle mit dem Objekt 3252_h:01_h..02_h 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 _h) mit Frequenzteiler 1
0Axx	Position Actual Value (6064 _h) mit Frequenzteiler 2
0Bxx	Position Actual Value (6064 _h) mit Frequenzteiler 4
0Cxx	Position Actual Value (6064 _h) mit Frequenzteiler 8
0Dxx	Position Actual Value (6064 _h) mit Frequenzteiler 16
0Exx	Position Actual Value (6064 _h) mit Frequenzteiler 32
0Fxx	Position Actual Value (6064 _h) mit Frequenzteiler 64
10xx	Bremsen PWM Signal, Konfiguration erfolgt mit Objekt 2038h:05 _n und 06 _h
11xx	Invertiertes Bremsen PWM Signal, Konfiguration erfolgt mit Objekt 2038h:05 _n und 06 _h

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_h:01_h

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_h:01_h

7.13.65 Feedback Sensorless 3380_h

Name	Feedback Sensorless
Index	3380 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	6
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Tuning

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	5

Name	Resistance [Ohm]
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	

Name	Inductance [H]
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	

Name	Magnetic flux [Vs]
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	

Name	Switch on speed [rpm]
Subindex	04 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	

Name	Switch off Speed [rpm]
Subindex	05 _n
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	

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_h

Name	Feedback Hall
Index	3390 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	13
Data Type	UNSIGNED16
Saveable	Yes, Tuning

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	12

Name	Alignment
Subindex	01 _h ... 0C _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	

Enthält Konfigurationswerte für die Hall-Sensoren. Die Werte werden vom Auto-Setup ermittelt.

7.13.67 Feedback Incremental A/B/I 33A0_h

Name	Feedback Incremental A/B/I 1
Index	33A0 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED16
Saveable	Yes, Tuning

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	2

Name	Configuration
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	

Name	Alignment
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	

Enthält Konfigurationswerte für den Inkrementalencoder. Die Werte werden vom Auto-Setup ermittelt.

Subindex 01_h (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_h (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_h

Name	Deviation Error Option Code
Index	3700 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER16
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	-1..2
Default Value	FFFF _h / -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_h

Name	Limit Switch Error Option Code
Index	3701 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER16
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	-1..6
Default Value	FFFF _h / -1

Wird ein Endschalter überfahren, wird das Bit 7 (Warning) in 6041_h (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_h

Name	HW Information
Index	4012
Object Code	RECORD
No. of Elements	2
Data Type	VISUBLE_STRING

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	01 _h

Name	EEPROM size in bytes
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Nur für den internen Gebrauch: Dieses Objekt enthält Informationen über die Hardware.

7.13.71 HW configuration 4013_h

Name	HW configuration
Index	4013 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	2
Data Type	VISUBLE_STRING

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	01 _h

Name	HW configuration #1
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 _h

Nur für den internen Gebrauch.

7.13.72 Operating conditions 4014_h

Name	Operating conditions
Index	4014 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	6
Data Type	INTEGER32

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	05 _h

Name	Voltage UB Power [mV]
Subindex	01 _h
Data type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Default Value	00000000 _h

Name	Voltage UB Logic [mV]
Subindex	02 _h
Data type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Default Value	00000000 _h

Name	Temperature PCB [°C * 10]
Subindex	03 _h
Data type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Default Value	00000000 _h

Name	Temperature Motor [°C * 10]
Subindex	04 _h
Data type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Default Value	00000000 _h

Name	Temperature Microcontroller [°C * 10]
Subindex	05 _h
Data type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Default Value	00000000 _h

7.13.73 Ballast Configuration 4021_h

Name	Ballast Configuration
Index	4021 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	4
Data Type	INTEGER32

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	03 _h

Name	Settings [Bit0: On/Off]
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	TX-PDO
Default Value	00000001 _h

Name	UB Power limit [mV]
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	TX-PDO
Default Value	00013A74 _h

Name	UB Power hysteresis [mV]
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	TX-PDO
Default Value	001F4 _h

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 01_h: Bit 0: schaltet den Ballast ein (Wert = "1") oder aus (Wert = "0")
- 02_h: Ansprechschwelle (Ein-/Ausschalten) der Ballast-Schaltung
- 03_h: Hysterese für die Ansprechschwelle (Ein-/Ausschalten)

7.13.74 Drive Serial Number 4040_h

Name	Drive Serial Number
Index	4040 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	VISUBLE_STRING
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	-

Dieses Objekt hält die Seriennummer der Steuerung.

7.13.75 Device-ID 4041_h

Name	Device-ID
Index	4041
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	OCTET_STRING
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	-

Nur für den internen Gebrauch.

7.13.76 Bootloader Infos 4042_h

Name	Bootloader Infos
Index	4042 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	4
Data Type	UNSIGNED32

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	03 _h

Name	Bootloader version
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	TX-PDO
Default Value	00040003 _h

Name	Bootloader supported fieldbus
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	TX-PDO
Default Value	00000030 _h

Name	Bootloader hw-group
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	TX-PDO
Default Value	00000005 _h

- 01_h: Version des Bootloaders. Die 4 höchstwertigen Bytes erhalten die Hauptversionsnummer, die 4 niedrigwertigsten Bytes die Nebenversionsnummer. Beispiel für die Version 4.3: 00040003_h
- 02_h: Vom Bootloader unterstützte Feldbusse. Die Bits haben dieselbe Funktion wie die Bits des Objekts 2101_h Fieldbus Module Availability.

7.13.77 Abort Connection Option Code 6007_h

Name	Quick Stop Option Code
Index	605A _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER16
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	-1 ... 3 _h
Default Value	-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_h
 - 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_h
 - Fehlereintrag in 1003: Keiner
 - LED IO: Grün

7.13.78 Error Code 603F_h

Name	Error Code
Index	603F _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED16
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	0000 _h

Enthält den zuletzt aufgetretenen Fehler, siehe Objekt [Pre- defined error field 1003h](#)

7.13.79 Controlword 6040_h

Name	Controlword
Index	6040 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED16
Saveable	Yes, Application

Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	0000 _h

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_h

Name	Statusword
Index	6041 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED16
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	0000 _h

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_h

Name	VI Target Velocity
Index	6042 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER16
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	-
Value Range	
Default Value	00C8 _h

Zielgeschwindigkeit in Benutzereinheiten

7.13.82 VI velocity demand 6043_h

Name	VI velocity demand
Index	6043 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER16
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Aktuelle Zielgeschwindigkeit in Benutzereinheiten

7.13.83 VI velocity actual value 6044_h

Name	VI Velocity Actual Value
Index	6044 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER16
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	0000 _h

Gibt die aktuelle Istgeschwindigkeit in Benutzereinheiten an.

Die Quelle dieses Objekts kann im Open Loop-Modus mit dem Objekt 320A_h:03_h 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_h:03_h entweder auf den internen, berechneten Wert oder auf den Encoder gestellt werden.

7.13.84 VI velocity min max amount 6046_h

Name	VI velocity min max amount
Index	6046 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	02 _h

Name	MinAmount
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Name	MaxAmount
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

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_h) 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_h (Statusword).

7.13.85 VI velocity acceleration 6048_h

Name	VI velocity acceleration
Index	6048 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	02 _h

Name	DeltaSpeed
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	000001F4 _h

Name	DeltaTime
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	0001 _h

Setzt die Beschleunigungsrampe im Velocity Mode (siehe "Velocity").
(Geschwindigkeitsänderung / Zeitänderung)

01_h: Geschwindigkeitsänderung in Schritten pro Sekunde

02_h: Zeitänderung in Sekunden

7.13.86 VI velocity deceleration 6049_h

Name	VI velocity deceleration
Index	6049 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	02 _h

Name	DeltaSpeed
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	000001F4 _h

Name	DeltaTime
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	s
Value Range	
Default Value	0001 _h

Setzt die Bremsrampe im Velocity Mode (siehe "Velocity").

(Geschwindigkeitsänderung / Zeitänderung)

01_h: Geschwindigkeitsänderung in Schritten pro Sekunde

02_h: Zeitänderung in Sekunden

7.13.87 VI velocity quick stop 604A_h

Name	VI velocity quick stop
Index	604A _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	02 _h

Name	DeltaSpeed
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00001388 _h

Name	DeltaTime
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	s
Value Range	
Default Value	0001 _h

Setzt die Quick Stop Rampe im Velocity Mode (siehe "Velocity").
(Geschwindigkeitsänderung / Zeitänderung)

01_h: Geschwindigkeitsänderung in Schritten pro Sekunde

02_h: Zeitänderung in Sekunden

7.13.88 VI dimension factor 604C_h

Name	VI dimesion factor
Index	604C _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	02 _h

Name	VI dimension factor numerator
Subindex	01 _h
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000001 _h

Name	VI dimension factor denominator
Subindex	02 _h
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	s
Value Range	
Default Value	0000003C _h

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_h ausgewählt wird, ob es sich um elektrische (2060_h = 0) oder mechanische (2060_h = 1) Umdrehungen pro Sekunde handelt.

7.13.89 Quick Stop Option Code 605A_h

Name	Quick Stop Option Code
Index	605A _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER16
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	0 .. 2
Default Value	0001 _h

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_h

Name	Shutdown Option Code
Index	605B _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER16
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	0 .. 1
Default Value	0001 _h

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_h

Name	Disable Option Code
Index	605C _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER16
Saveable	Yes, Application

Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	0 .. 1
Default Value	0001 _h

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

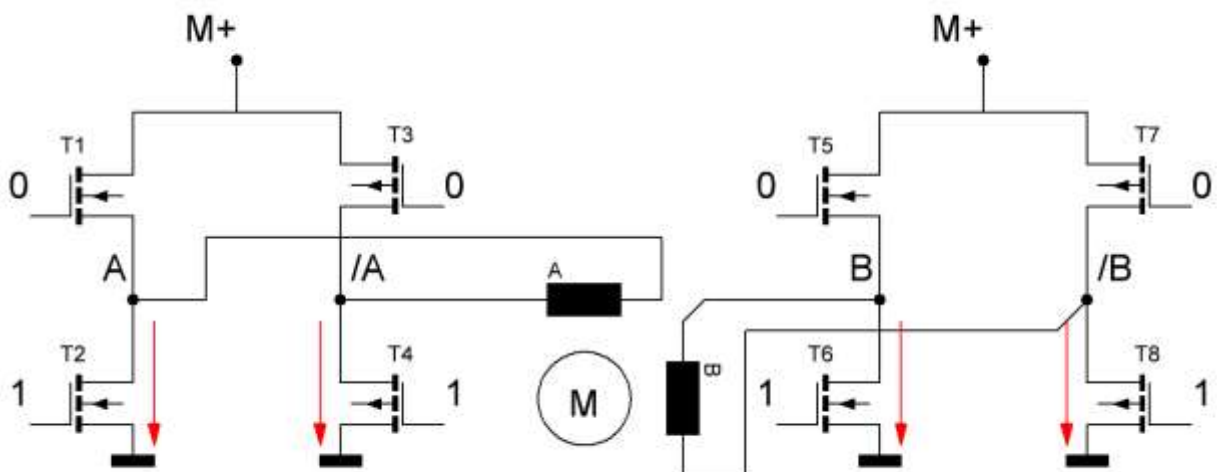
0: Sperren der Antriebsfunktion (Abschalten der Endstufe - Kurzschlussbremsung)

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_h

Name	Halt Option Code
Index	605D _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER16
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	1..2
Default Value	0001 _h

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion, wenn im Controlword 6040_h 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_h

Name	Fault Option Code 605E
Index	605E _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER16
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	0..2
Default Value	0002 _h

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_h

Name	Modes of Operation
Index	6060 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER8
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	-2 .. 6, 8 .. 10
Default Value	00 _h

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_h

Name	Modes Of Operation display
Index	6061 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER8
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00 _h

Enthält den aktuellen Betriebsmodus, der in Objekt 6060_h (Modes of Operation) eingestellt ist.

7.13.96 Position demand value 6062_h

Name	Position Demand Value
Index	6062 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Default Value	00000000 _h

Sollposition in Benutzereinheiten

7.13.97 Position actual internal value 6063_h

Name	Position actual internal value
Index	6063 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Default Value	00000000 _h

Aktuelle Drehgeberposition in Inkrementen seit dem Einschalten des Antriebs.

7.13.98 Position actual value 6064_h

Name	Position actual Value
Index	6064 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER32
Access	Read only
PDO Mapping	TX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Enthält die aktuelle Istposition (Drehgeberposition umgerechnet laut Feed Constant (6092_h) und Gear Ratio (6091_h, sowie Referenzposition)

Die Quelle dieses Objekts kann im Open Loop-Modus mit dem Objekt 320A_h:04_h 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_h:04_h entweder auf den internen, berechneten Wert oder auf den Encoder gestellt werden.

7.13.99 Following error window 6065_h

Name	Following error window
Index	6065 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000100 _h

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_h (Statusword) gesetzt. Die Abweichung muss länger als die Zeit im Objekt 6066_h anhalten.

Die auszuführende Aktion wird im Objekt Deviation Error Option Code 3700_h parametrier.

7.13.100 Following error time out 6066_h

Name	Following error time out
Index	6066 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED16
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	ms
Value Range	
Default Value	0064 _h (100 _d)

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_h überschritten wird, wird das Bit 11 für "Limit überschritten" im 6041_h (Statusword) gesetzt. Die Abweichung muss länger als die Zeit in diesem Objekt anhalten.

Die auszuführende Aktion wird im Objekt Deviation Error Option Code 3700_h parametrier.

7.13.101 Position window 6067_h

Name	Position Window
Index	6067 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	0000000A _h

Gibt relativ zur Zielposition einen symmetrischen Bereich an, innerhalb dem das Ziel als erreicht gilt.

7.13.102 Position window time 6068_h

Name	Position Window Time
Index	6068 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED16
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	Ms
Value Range	
Default Value	0064 _h

Die Istposition muss sich für diese Zeit (in Millisekunden) innerhalb des "Position Window" (6067_h) befinden, damit die Zielposition als erreicht gilt.

7.13.103 Velocity demand value 606B_h

Name	Velocity Demand Value
Index	606B _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

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_h

Name	Velocity Actual Value
Index	606C _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Aktuelle Istgeschwindigkeit im Profile Velocity Mode.

7.13.105 Velocity window 606D_h

Name	Velocity Window
Index	606D _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED16
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	0000 _h

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_h) auf "1" gesetzt wird.

7.13.106 Velocity Window Time 606E_h

Name	Velocity Window
Index	606D _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED16
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	0000 _h

Zeitfenster für den Profile Velocity Mode.

Dieser Wert gibt an, wie lange die reale Geschwindigkeit innerhalb des Geschwindigkeitsfensters (606D_h) liegen muß, damit das Bit 10 "Zielvorgabe erreicht" im Statusword (6041_h) auf "1" gesetzt wird.

7.13.107 Velocity threshold 606F_h

Name	Velocity threshold
Index	606F _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED16
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	0000 _h

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_h(Velocity Threshold) für eine Zeit von 6070_h(Velocity Threshold Time), hat das Bit 12 in 6041_h(Statusword) den Wert "0". Sonst bleibt das Bit auf "1".

7.13.108 Velocity threshold time 6070_h

Name	Velocity Window
Index	606D _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED16
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	0000 _h

Zeit in Millisekunden, ab der eine Istgeschwindigkeit größer als der Wert in 606F_h im Modus Profile Velocity als ungleich Null gilt.

Ist die Istgeschwindigkeit größer als der Wert in 606F_h(Velocity Threshold) für eine Zeit von 6070_h(Velocity Threshold Time), hat das Bit 12 in 6041_h(Statusword) den Wert "0". Sonst bleibt das Bit auf "1".

7.13.109 Target torque 6071_h

Name	Target Torque
Index	6071 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER16
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	0000 _h

Dieses Objekt enthält das Zieldrehmoment für den Profile Torque Mode.

7.13.110 Max torque 6072_h

Name	Max Torque
Index	6072 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED16
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	0000 _h

7.13.111 Max Current 6073_h

Name	Max Current
Index	6073 _h
Object Code	VARIABLE
Data Type	INTEGER16
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Units	‰
Value Range	0 ...
Default Value	0000 _h

Gibt den Maximalstrom in Promille des eingestellten Nennstroms an. Wird durch den maximalen Motorstrom (2031_h) begrenzt. Siehe auch I2t Motor-Überlastungsschutz.

7.13.112 Torque demand 6074_h

Name	Torque Demand
Index	6074 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER16
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Units	‰
Value Range	
Default Value	0000 _h

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_h:01.

Das Minimum von 6073_h und 6072_h wird als Limit für das Drehmoment in 6071_h verwendet.

Das Zieldrehmoment kann das Spitzendrehmoment (proportional zum maximalen Motorstrom in 2031_h) nicht übersteigen.

7.13.113 Motor Rated Current 6075_h

Name	Motor Rated Current
Index	6075 _h
Object Code	VARIABLE
Data Type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	mA
Value Range	
Default Value	0000 _h

Enthält den in 203B_h:01_h eingetragenen Nennstrom in mA.

7.13.114 Torque Actual Value 6077_h

Name	Torque actual value
Index	6077 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER16
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Units	‰
Value Range	
Default Value	0000 _h

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_h

Name	Target Position
Index	607A _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000FA0 _h

Zielposition

7.13.116 Position range limit 607B_h

Name	Position range limit
Index	607B _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	02 _h

Name	Min position range limit
Subindex	01 _h
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	80000000 _h

Name	Max position range limit
Subindex	02 _h
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	7FFFFFFF _h

Wird dieser Bereich über- oder unterschritten, erfolgt ein Überlauf. Um diesen Überlauf zu verhindern, können im Objekt 607D_h ("Software Position Limit") Grenzwerte für die Zielposition eingestellt werden.

7.13.117 Home offset 607C_h

Name	Home Offset
Index	607C _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

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_h verwendet wird (siehe Benutzerdefinierte Einheiten).

7.13.118 Software position limit 607D_h

Name	Software position limit
Index	607D _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	02 _h

Name	Min position limit
Subindex	01 _h
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	80000000 _h

Name	Max position limit
Subindex	02 _h
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	7FFFFFFF _h

Die Zielposition muss innerhalb der hier gesetzten Grenzen liegen. Vor der Überprüfung wird jeweils der Home Offset (607C_h) abgezogen:

corrected Min Position Limit = Min Position Limit - Home Offset

corrected Max Position Limit = Max Position Limit - Home Offset.

7.13.119 Polarity 607E_h

Name	Polarity
Index	607E _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED8
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00 _h

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_h

Name	Max Profile Velocity
Index	607F _h
Object Code	VARIABLE
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00007530 _h / 30000 _d

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_h

Name	Max Motor Speed
Index	6080
Object Code	VARIABLE
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00007530 _h / 30000 _d

Gibt die maximal zulässige Geschwindigkeit des Motors in benutzerdefinierten Einheiten an.

7.13.122 Profile velocity 6081_h

Name	Profile Velocity
Index	6081 _h
Object Code	VARIABLE
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	000001F4 _h

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_h

Name	End Velocity
Index	6082 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

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_h

Name	Profile Acceleration
Index	6083 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	000001F4 _h

Gibt die maximale Beschleunigung in Umdrehungen/s² an.

7.13.125 Profile deceleration 6084_h

Name	Profile Deceleration
Index	6084 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	000001F4 _h

Gibt die maximale Bremsbeschleunigung in Umdrehungen/s² an.

7.13.126 Quick Stopp deceleration 6085_h

Name	Quick Stop Deceleration
Index	6085 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00001388 _h

Gibt die maximale Quick Stopp-Bremsbeschleunigung in Umdrehungen/s² an.

7.13.127 Motion profile type 6086_h

Name	Motion Profile Type
Index	6086 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER16
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	0000 _h

Rampentyp

Wert = "0": Trapez-Rampe

Wert = "3": ruck-begrenzte Rampe

7.13.128 Torque slope 6087_h

Name	Torque Slope
Index	6087 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Steigung des Drehmomentes im Profile Torque Mode.

7.13.129 Position encoder resolution 608F_h

Name	Position encoder resolution
Index	608F _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	02 _h

Name	Encoder increments
Subindex	01 _h
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	000007D0 _h

Name	Motor revolutions
Subindex	02 _h
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000001 _h

Position Encoder Resolution = Encoder Increments (608F_h:01_h) / Motor Revolutions (608F_h:02_h)

7.13.130 Velocity encoder resolution 6090_h

Name	Velocity encoder resolution
Index	6090 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	02 _h

Name	Encoder Increments Per Second
Subindex	01 _h
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	000007D0 _h

Name	Motor Revolutions Per Second
Subindex	02 _h
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000001 _h

Position Encoder Resolution = Encoder Increments (608F_h:01_h) / Motor Revolutions (608F_h:02_h)

7.13.131 Gear ratio 6091_h

Name	Gear ratio
Index	6091 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	02 _h

Name	Motor revolutions
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000001 _h

Name	Shaft revolutions
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000001 _h

Gear Ratio = Motor Revolutions (6091_h:01_h) / Shaft Revolutions (6091_h:02_h)

7.13.132 Feed constant 6092_h

Name	Feed constant
Index	6092 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	02 _h

Name	Feed
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000001 _h

Name	Shaft revolutions
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000001 _h

Vorschub pro Umdrehung im Falle eines Linearantriebs.

Feed Constant = Feed (6092_h:01_h) / Shaft Revolutions (6092_h:02_h)

7.13.133 Velocity Factor 6096_h

Name	Velocity Factor
Index	6096 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	02 _h

Name	Numerator
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Value Range	
Default Value	00000001 _h

Name	Devisor
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Value Range	
Default Value	00000001 _h

Dieses Objekt beinhaltet den Faktor, der zum Umrechnen von benutzerdefinierten Geschwindigkeitseinheiten verwendet wird. Siehe Kapitel Benutzerdefinierte Einheiten.

7.13.134 Acceleration Factor 6097_h

Name	Acceleration Factor
Index	6097 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	02 _h

Name	Numerator
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Value Range	
Default Value	00000001 _h

Name	Devisor
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Value Range	
Default Value	00000001 _h

Dieses Objekt beinhaltet den Faktor, der zum Umrechnen von benutzerdefinierten Beschleunigungseinheiten verwendet wird. Siehe Kapitel Benutzerdefinierte Einheiten.

7.13.135 Homing Method 6098_h

Name	Homing Method
Index	6098 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER8
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	23 _h

Auswahl der Homing Methode. (Kap. [7.7 Homing](#))

7.13.136 Homing Speeds 6099_h

Name	Homing speeds
Index	Nnnn _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	02 _h

Name	Speed during search for switch
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000032 _h

Name	Speed during search for zero
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000001 _h

Gibt die Geschwindigkeiten für den Homing Mode (6098_h) 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_h und dem Nenner in Objekt 2062_h 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_h

Name	Homing Acceleration
Index	609A _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	000001F4 _h

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_h

Name	Jerc Factor
Index	60A2 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	02 _h

Name	Numerator
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Value Range	
Default Value	00000001 _h

Name	Devisor
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Value Range	
Default Value	00000001 _h

Dieses Objekt beinhaltet den Faktor, der zum Umrechnen von benutzerdefinierten Ruckeinheiten verwendet wird. Siehe Kapitel Benutzerdefinierte Einheiten.

7.13.139 Profile Jerk 60A4_h

Name	Profile jerk
Index	60A4 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	5
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	04 _h

Name	Begin acceleration jerk
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	000003E8 _h

Name	End acceleration jerk
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	000003E8 _h

Name	Begin deceleration jerk
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	000003E8 _h

Name	End deceleration jerk
Subindex	04 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	000003E8 _h

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

Name	SI Unit Position
Index	60A8h
Object Code	VARIABLE
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Drive
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	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_h

Name	SI Unit Velocity
Index	60A9 _h
Object Code	VARIABLE
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00 B4 47 00 _h

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 _h							

Dieses Objekt enthält die Geschwindigkeitseinheit. (siehe Benutzerdefinierte Einheiten)

7.13.142 Position Offset 60B0_h

Name	Position Offset
Index	60B0 _h
Object Code	VARIABLE
Data Type	INTEGER32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Offset für den Positionssollwert in benutzerdefinierten Einheiten. Wird in den Mode Cyclic Synchronous Position berücksichtigt.

7.13.143 Velocity Offset 60B1_h

Name	Velocity Offset
Index	60B1 _h
Object Code	VARIABLE
Data Type	INTEGER32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

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_h

Name	Torque Offset
Index	60B2 _h
Object Code	VARIABLE
Data Type	INTEGER16
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	‰
Value Range	
Default Value	0000 _h

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_h

Name	Interpolation Data Record
Index	60C1 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	2
Data Type	INTEGER32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	01 _h

Name	1st Set-Point
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	

Dieses Objekt enthält die Sollposition in benutzerdefinierten Einheiten für den Interpolationsalgorithmus für den Betriebsmodus Interpolated Position.

7.13.146 Interpolation time period 60C2_h

Name	Interpolation Time Period
Index	60C2 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	02 _h

Name	Interpolation Time Period Value
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000001 _h

Name	Interpolation Time Index
Subindex	02 _h
Data type	INTEGER8
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	000000FD _h

Zykluszeit = Wert des 60C2_h:01_h * 10^{60C2_h:02_h} 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_h:02_h festgelegt.

- 01_h (Interpolation Time Period): Dieses Objekt gibt die Zeit eines Zyklus vor, in diesen Zeitabständen muss ein neuer Sollwert in das 607A_h geschrieben werden.
- 02_h (Interpolation Time Index): Dieses Objekt gibt die Zeitbasis der Zyklen an. Derzeit wird nur der Wert 60C2_h:02_h= -3 unterstützt, das ergibt eine Zeitbasis von 1 Millisekunde.

7.13.147 Interpolation Data Configuration 60C4_h

Name	Interpolation Time Period
Index	60C2 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	7
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	06 _h

Name	MaximumBufferSize
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read only
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000001 _h

Name	ActualBufferSize
Subindex	02 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read only
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000001 _h

Name	BufferOrganization
Subindex	03 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	00 _h , 01 _h
Default Value	00 _h

Name	BufferPosition
Subindex	04 _h
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	0001 _h

Name	SizeOfDataRecord
Subindex	05 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	Write only
PDO Mapping	No
Units	Byte
Value Range	01 _h ... FE _h
Default Value	04 _h

Name	BufferClear
Subindex	06 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	Write only
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	00 _h , 01 _h
Default Value	00 _h

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_h: Anzahl der Einträge
- 01_h: maximale mögliche Anzahl der interpolierten Datensätze
- 02_h: momentane Anzahl der interpolierten Datensätze
- 03_h: Buffer- Organisation
 - Wert = 0: FIFO-Buffer
 - Wert = 1: Ring-Buffer
- 04_h: gibt den nächsten freien Puffer-Einstiegspunkt
- 05_h: aktuelle Buffer- Größe in Byte
- 06_h: Buffer löschen
 - Wert = 00_h: Default
 - Wert = 01_h: Buffer löschen

7.13.148 Max acceleration 60C5_h

Name	Max acceleration
Index	60C5 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00001388 _h / 5000 _d

Dieses Objekt enthält die maximal zulässige Beschleunigungsrampe.
Für die Bremsrampe: siehe Objekt 60C6_h "Max Deceleration".

7.13.149 Max deceleration 60C6_h

Name	Max deceleration
Index	60C6 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00001388 _h / 5000 _d

Dieses Objekt enthält die maximal zulässige Bremsrampe.
Für die Beschleunigungsrampe: siehe Objekt 60C5_h "Max Acceleration".

7.13.150 Additional Position Actual Value 60E4_h

Name	Additional Position Actual Value
Index	60E4 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	4
Data Type	INTEGER32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	03 _h

Name	Additional Position Actual Value Feedback 1 - 3
Subindex	01 _h ... 03 _h
Data type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Enthält die aktuelle Istposition aller vorhandenen Rückführungen in benutzerdefinierten Einheiten.

Subindices:

- 00_h: Anzahl der vorhandenen Rückführungen
- 01_h: Sensorless
- 02_h: Hall
- 03_h: Encoder

7.13.151 Additional Velocity Actual Value 60E5_h

Name	Additional Velocity Actual Value
Index	60E5 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	4
Data Type	INTEGER32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	03 _h

Name	Additional Velocity Actual Value Feedback1 - 3
Subindex	01 _h ... 03 _h
Data type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Enthält die aktuelle Istgeschwindigkeit aller vorhandenen Rückführungen in benutzerdefinierten Einheiten.

Subindices:

- 00_h: Anzahl der vorhandenen Rückführungen
- 01_h: Sensorless
- 02_h: Hall
- 03_h: Encoder

7.13.152 Additional Position Encoder Resolution - Encoder Increments 60E6_h

Name	Additional Position Encoder Resolution - Encoder Increments
Index	60E6 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	4
Data Type	INTEGER32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	03 _h

Name	Additional Position Encoder Resolution - Encoder Increments Feedback 1 - 3
Subindex	01 _h ... 03 _h
Data type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Subindexes:

- 00_h: Anzahl der vorhandenen Rückführungen
- 01_h: Sensorless
- 02_h: Hall
- 03_h: Encoder

7.13.153 Additional Gear Ratio - Motor Shaft Revolutions 60E8_h

Name	Additional Gear Ratio - Motor Shaft Revolutions
Index	60E8 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	4
Data Type	INTEGER32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	03 _h

Name	Additional Gear Ratio - Motor Shaft Revolutions Feedback 1 - 3
Subindex	01 _h ... 03 _h
Data type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Subindexes:

- 00_h: Anzahl der vorhandenen Rückführungen
- 01_h: Sensorless
- 02_h: Hall
- 03_h: Encoder

7.13.154 Additional Feed Constant – Feed 60E9_h

Name	Additional Feed Constant - Feed
Index	60E9 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	4
Data Type	INTEGER32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	03 _h

Name	Additional Feed Constant - Feed Feedback 1 - 3
Subindex	01 _h ... 03 _h
Data type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Subindexes:

- 00_h: Anzahl der vorhandenen Rückführungen
- 01_h: Sensorless
- 02_h: Hall
- 03_h: Encoder

7.13.155 Additional Position Encoder Resolution - Motor Revolutions 60EB_h

Name	Additional Position Encoder Resolution - Motor Revolutions
Index	60E9 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	4
Data Type	INTEGER32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	03 _h

Name	Additional Position Encoder Resolution - Motor Revolutions Feedback 1 - 3
Subindex	01 _h ... 03 _h
Data type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Subindexes:

- 00_h: Anzahl der vorhandenen Rückführungen
- 01_h: Sensorless
- 02_h: Hall
- 03_h: Encoder

7.13.156 Additional Gear Ratio - Driving Shaft Revolutions 60ED_h

Name	Additional Gear Ratio - Driving Shaft Revolutions
Index	60E9 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	4
Data Type	INTEGER32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	03 _h

Name	Additional Gear Ratio - Driving Shaft Revolutions Feedback 1 - 3
Subindex	01 _h ... 03 _h
Data type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Subindexes:

- 00_h: Anzahl der vorhandenen Rückführungen
- 01_h: Sensorless
- 02_h: Hall
- 03_h: Encoder

7.13.157 Additional Feed Constant - Driving Shaft Revolutions 60EE_h

Name	Additional Feed Constant - Driving Shaft Revolutions
Index	60E9 _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	4
Data Type	INTEGER32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	03 _h

Name	Additional Feed Constant - Driving Shaft Revolutions Feedback 1 - 3
Subindex	01 _h ... 03 _h
Data type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Subindexes:

- 00_h: Anzahl der vorhandenen Rückführungen
- 01_h: Sensorless
- 02_h: Hall
- 03_h: Encoder

7.13.158 Position Option Code 60F2_h

Name	Position Option Code
Index	60F2 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED16
Saveable	Yes, Application

Access	read write
PDO Mapping	Yes, Rx-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	0000 _h

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_h = "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 _h) 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. HINWEIS 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_h

Name	Following error actual value
Index	60F4 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Aktueller Schleppfehler in Benutzereinheiten

7.13.160 Max Slippage 60F8_h

Name	Max Slippage
Index	60F4 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000190 _h / 400 _d

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_h

Name	Control Effort
Index	60FA _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

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_h

Name	Position Demand Internal Value
Index	60FC _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Gibt die aktuelle Sollposition in Inkrementen an.

7.13.163 Digital inputs 60FD_n

Name	Digital inputs
Index	60FD _n
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

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_h

Name	Digital outputs
Index	60FE _h
Object Code	RECORD
No. of Elements	2
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 _h
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	01 _h

Name	Digital Outputs #1
Subindex	01 _h
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Mit diesem Objekt können die Digitalausgänge des Motors geschrieben werden.

Zum Schreiben der Ausgänge müssen noch die Einträge in Objekt 3250_h, Subindex 02_h bis 05_h 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_h

Name	Target veolcity
Index	60FF _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

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_h

Name	Supported drive modes
Index	6502 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	000003AF _h (0000 0011 1110 1111 _d)

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_h

Name	Drive catalogue number
Index	6503 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	VISIBLE_STRING
Access	read only
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 _h

Dieses Objekt enthält die MAC-Adresse der Steuerung als Zeichenkette.


7.13.168 http drive catalogue address 6505_h

Name	http drive catalogue address
Index	6505 _h
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	VISIBLE_STRING
Access	read only
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	http://www.kuhnke.kendrion.com



8 Anhang

8.1 Bestellangaben

8.1.1 Grundgeräte Kuhnke FIO

Technical Data		
Kuhnke FIO Drive Control	694 454 16	

8.1.2 Zubehör

Kuhnke FIO Buskoppler	694 400 00	
EtherCAT Buskoppler		
Kuhnke FIO Buskoppler	694 400 00	
EtherCAT Buskoppler mit 16 digitalen Eingängen und 16 digitalen Ausgängen		
Kuhnke FIO Schirmklemme 2x8mm	694 412 01	
Kuhnke FIO Schirmklemme 1x14mm	694 412 02	
Kuhnke FIO Drive Ethernet Adapter 2,5	694 100 00	

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



Entwicklungsleiter/
Development Manager

KU-0106/1113

Seite 1 von 1

8.2.2 UL Zulassung

CERTIFICATE OF COMPLIANCE	
Certificate Number	20151222-E471940
Report Reference	E471940-20151218
Issue Date	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 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
www.kendrion.com