

# KEB C6 REMOTE I/O

GEBRAUCHSANLEITUNG | STEPPER / BLDC

Originalanleitung  
Dokument 20106794 DE 02



## Vorwort

Die beschriebene Hard- und Software sind Entwicklungen der KEB Automation KG. Die beigefügten Unterlagen entsprechen dem bei Drucklegung gültigen Stand. Druckfehler, Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten.

### Signalwörter und Auszeichnungen

Bestimmte Tätigkeiten können während der Installation, des Betriebs oder danach Gefahren verursachen. Vor Anweisungen zu diesen Tätigkeiten stehen in der Dokumentation Warnhinweise. Am Gerät oder der Maschine befinden sich Gefahrenschilder. Ein Warnhinweis enthält Signalwörter, die in der folgenden Tabelle erklärt sind:

 <b>GEFAHR</b>	Gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises zu Tod oder schwerer Verletzung führen wird.
 <b>WARNUNG</b>	Gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises zu Tod oder schwerer Verletzung führen kann.
 <b>VORSICHT</b>	Gefährliche Situation, die bei Nichtbeachtung des Sicherheitshinweises zu leichter Verletzung führen kann.
<b>ACHTUNG</b>	Situation, die bei Nichtbeachtung der Hinweise zu Sachbeschädigungen führen kann.

#### **EINSCHRÄNKUNG**

Wird verwendet, wenn die Gültigkeit von Aussagen bestimmten Voraussetzungen unterliegt oder sich ein Ergebnis auf einen bestimmten Geltungsbereich beschränkt.



Wird verwendet, wenn durch die Beachtung der Hinweise das Ergebnis besser, ökonomischer oder störungsfreier wird.

### Weitere Symbole

- ▶ Mit diesem Pfeil wird ein Handlungsschritt eingeleitet.
- / - Mit Punkten oder Spiegelstrichen werden Aufzählungen markiert.
- => Querverweis auf ein anderes Kapitel oder eine andere Seite.



Hinweis auf weiterführende Dokumentation.  
[www.keb.de/nc/de/suche](http://www.keb.de/nc/de/suche)



## Gesetze und Richtlinien

Die KEB Automation KG bestätigt mit der EG-Konformitätserklärung und dem CE-Zeichen auf dem Gerätetypenschild, dass es den grundlegenden Sicherheitsanforderungen entspricht.

Die EG-Konformitätserklärung kann bei Bedarf über unsere Internetseite geladen werden. Weitere Informationen befinden sich im Kapitel „Zertifizierung“.

## Gewährleistung

Die Gewährleistung über Design-, Material- oder Verarbeitungsmängel für das erworbene Gerät ist den aktuellen AGBs zu entnehmen.



Hier finden Sie unsere aktuellen AGBs.  
<https://www.keb.de/de/agb>



Alle weiteren Absprachen oder Festlegungen bedürfen einer schriftlichen Bestätigung.

## Unterstützung

Durch die Vielzahl der Einsatzmöglichkeiten kann nicht jeder denkbare Fall berücksichtigt werden. Sollten Sie weitere Informationen benötigen oder sollten Probleme auftreten, die in der Dokumentation nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft über die örtliche Vertretung der KEB Automation KG erhalten.

**Die Verwendung unserer Geräte in den Zielprodukten erfolgt außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegt daher ausschließlich im Verantwortungsbereich des Maschinenherstellers, Systemintegrators oder Kunden.**

Die in den technischen Unterlagen enthaltenen Informationen, sowie etwaige anwendungsspezifische Beratung in Wort, Schrift und durch Versuche, erfolgen nach bestem Wissen und Kenntnissen über die Applikation. Sie gelten jedoch nur als unverbindliche Hinweise. Dies gilt auch in Bezug auf eine etwaige Verletzung von Schutzrechten Dritter.

Eine Auswahl unserer Produkte im Hinblick auf ihre Eignung für den beabsichtigten Einsatz hat generell durch den Anwender zu erfolgen.

**Prüfungen und Tests können nur im Rahmen der Applikation vom Maschinenhersteller erfolgen. Sie sind zu wiederholen, auch wenn nur Teile von Hardware, Software oder die Geräteeinstellung modifiziert worden sind.**

## Urheberrecht

Der Kunde darf die Gebrauchsanleitung sowie weitere gerätebegleitenden Unterlagen oder Teile daraus für betriebseigene Zwecke verwenden. Die Urheberrechte liegen bei der KEB Automation KG und bleiben auch in vollem Umfang bestehen.

Andere Wort- und/oder Bildmarken sind Marken (™) oder eingetragene Marken (®) der jeweiligen Inhaber und werden beim ersten Auftreten in der Fußnote erwähnt.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>3</b>
Signalwörter und Auszeichnungen .....	3
Weitere Symbole .....	3
Gesetze und Richtlinien .....	4
Gewährleistung .....	4
Unterstützung .....	4
Urheberrecht .....	4
<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>5</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>14</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>15</b>
<b>Glossar</b> .....	<b>16</b>
<b>Normen für den Bereich Control &amp; Automation</b> .....	<b>17</b>
<b>1 Grundlegende Sicherheitshinweise</b> .....	<b>19</b>
1.1 Zielgruppe .....	19
1.2 Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung .....	20
1.3 Einbau und Aufstellung .....	20
1.4 Elektrischer Anschluss .....	21
1.5 Inbetriebnahme und Betrieb .....	21
1.6 Wartung .....	21
1.7 Instandhaltung .....	22
1.8 Entsorgung .....	22
<b>2 Systembeschreibung</b> .....	<b>23</b>
2.1 EtherCAT® – Ethernet Control .....	23
2.2 KEB C6 Remote I/O .....	23
<b>3 Produktbeschreibung</b> .....	<b>24</b>
3.1 Allgemeine Beschreibung .....	24
3.2 Einsatzbereich .....	25
3.2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	25
3.2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung .....	25
3.3 <b>Aufbau und Funktion</b> .....	<b>26</b>
3.4 Kurzbeschreibung .....	26
3.5 Kennzeichnung und Identifikation .....	26
3.6 Lieferumfang .....	27
3.7 Steckerübersicht .....	27
3.7.1 E-Bus und Modulverriegelung .....	27
3.7.2 Modulstecker .....	28
3.8 <b>Anzeigen und Bedienelemente</b> .....	<b>29</b>
3.8.1 LED „EtherCAT Run“ .....	29

3.8.2 LED „Status“ .....	29
3.8.3 LED „Power“ .....	29
3.8.4 LED „Signalzustand“ .....	30
<b>4 Betrieb .....</b>	<b>31</b>
<b>4.1 Installation .....</b>	<b>31</b>
4.1.1 Mechanische Installation .....	31
4.1.1.1 Aufrasten eines einzelnen Moduls.....	31
4.1.1.2 Verbinden zweier Module .....	31
4.1.1.3 Trennen zweier Module .....	31
4.1.1.4 Abnehmen eines einzelnen Moduls.....	32
4.1.2 Elektrische Installation.....	32
<b>5 Konfiguration .....</b>	<b>36</b>
<b>5.1 Konfigurationsbeispiele.....</b>	<b>36</b>
5.1.1 Schrittmotor im Open Loop .....	36
5.1.2 Schrittmotor im Closed Loop .....	38
5.1.3 Bürstenloser Gleichstrommotor.....	39
5.1.4 Automatisch ermittelte Encoderauflösung .....	41
5.1.5 Verwendung von 24V Gebersystemen.....	41
5.1.5.1 Inkrementalgeber .....	41
5.1.5.2 Hallgeber .....	41
<b>6 EtherCAT Betrieb .....</b>	<b>42</b>
<b>6.1 Allgemeine Informationen.....</b>	<b>42</b>
6.1.1 Zahlenwerte.....	42
6.1.2 Bits .....	42
6.1.3 Zählrichtung.....	42
<b>6.2 Generelle Konzepte .....</b>	<b>42</b>
6.2.1 CANoverEtherCAT / DS402 Power state machine.....	42
6.2.1.1 Zustandsmaschine .....	42
6.2.1.2 Controlword .....	42
6.2.1.3 Zustandsübergänge .....	43
6.2.2 Benutzerdefinierte Einheiten .....	44
6.2.2.1 Übersicht .....	44
6.2.2.2 Einstellungen.....	44
6.2.2.3 Polpaarzahl- Kompensation .....	44
6.2.2.4 Berechnungsformeln für Benutzereinheiten.....	45
<b>6.3 Profile Position Mode.....</b>	<b>48</b>
6.3.1 Übersicht .....	48
6.3.1.1 Beschreibung .....	48
6.3.1.2 Aktivierung.....	48

6.3.1.3 Controlword .....	48
6.3.1.4 Statusword .....	49
6.3.2 Setzen von Fahrbefehlen .....	49
6.3.2.1 Fahrbefehl .....	49
6.3.2.2 Profil des Fahrbefehls .....	50
6.3.2.3 Weitere Fahrbefehle .....	50
6.3.2.4 Zeitpunkte .....	51
6.3.2.5 Übergangsprozedur für zweite Zielposition .....	52
6.3.2.6 Möglichkeiten zum Anfahren einer Zielposition .....	53
6.3.3 Objekteinträge .....	53
6.3.3.1 Objekte für die Positionierfahrt .....	54
<b>6.4 Velocity Mode .....</b>	<b>55</b>
6.4.1 Übersicht .....	55
6.4.1.1 Beschreibung .....	55
6.4.1.2 Aktivierung .....	55
6.4.1.3 Controlword .....	55
6.4.1.4 Statusword .....	55
6.4.2 Objekteinträge .....	55
6.4.2.1 Geschwindigkeiten im Velocity Mode .....	56
6.4.2.2 Objekte für den Velocity Mode .....	57
<b>6.5 Profile Velocity Mode .....</b>	<b>57</b>
6.5.1 Übersicht .....	57
6.5.1.1 Beschreibung .....	57
6.5.1.2 Aktivierung .....	57
6.5.1.3 Controlword .....	57
6.5.1.4 Statusword .....	58
6.5.1.5 Objekteinträge .....	58
6.5.1.6 Objekte im Profile Velocity Mode .....	59
6.5.1.7 Aktivierung des Modus .....	59
6.5.1.8 Limitierungen im rucklimitierten Fall .....	59
6.5.1.9 Limitierungen im Trapezfall .....	60
<b>6.6 Profile Torque Mode .....</b>	<b>60</b>
6.6.1 Übersicht .....	60
6.6.1.1 Beschreibung .....	60
6.6.1.2 Aktivierung .....	60
6.6.1.3 Controlword .....	60
6.6.1.4 Statusword .....	60
6.6.2 Objekteinträge .....	61
6.6.2.1 Objekte des Rampengenerators .....	61
6.6.2.2 Torque-Verlauf .....	61
<b>6.7 Homing Mode .....</b>	<b>62</b>
6.7.1 Übersicht .....	62
6.7.1.1 Beschreibung .....	62

6.7.1.2	Aktivierung.....	62
6.7.1.3	Controlword.....	62
6.7.1.4	Statusword .....	62
6.7.2	Objekteinträge .....	63
6.7.3	Toleranzbänder der Endschalter .....	64
6.7.4	Referenzfahrt-Methoden .....	64
6.7.4.1	Beschreibung .....	64
6.7.4.2	Homing auf Block .....	64
6.7.4.3	Methoden-Überblick .....	65
6.7.4.4	Methoden 1 und 2 .....	65
6.7.4.5	Methoden 3 bis 6.....	66
6.7.4.6	Methoden 7 bis 14.....	67
6.7.4.7	Methoden 17 und 18 .....	68
6.7.4.8	Methoden 19 bis 22.....	68
6.7.4.9	Methoden 23 bis 30.....	69
6.7.4.10	Methoden 33 und 34 .....	70
6.7.4.11	Methode 35.....	70
<b>6.8</b>	<b>Cyclic Synchronous Position Mode .....</b>	<b>71</b>
6.8.1	Übersicht .....	71
6.8.1.1	Beschreibung .....	71
6.8.1.2	Aktivierung.....	71
6.8.1.3	Controlword.....	71
6.8.1.4	Statusword .....	71
6.8.2	Objekteinträge.....	72
<b>6.9</b>	<b>Cyclic Synchronous Velocity Mode .....</b>	<b>73</b>
6.9.1	Übersicht .....	73
6.9.1.1	Beschreibung .....	73
6.9.1.2	Aktivierung.....	73
6.9.1.3	Controlword.....	73
6.9.1.4	Statusword .....	73
6.9.2	Objekteinträge.....	74
<b>6.10</b>	<b>Cyclic Synchronous Torque Mode.....</b>	<b>74</b>
6.10.1	Überschrift .....	74
6.10.1.1	Beschreibung .....	74
6.10.1.2	Aktivierung.....	74
6.10.1.3	Controlword.....	75
6.10.1.4	Statusword .....	75
6.10.2	Objekteinträge .....	75
<b>6.11</b>	<b>Auto - Setup Mode .....</b>	<b>76</b>
6.11.1	Übersicht .....	76
6.11.1.1	Beschreibung.....	76
6.11.1.2	Voreinstellungen .....	76

6.11.1.3	Aktivierung .....	76
6.11.1.4	Statusword.....	77
6.11.1.5	Ablauf.....	77
6.11.2	Messung .....	77
6.11.2.1	Beschreibung.....	77
6.11.2.2	Fehler .....	77
6.11.2.3	Abschluss .....	77
6.11.3	Parameter test.....	78
6.11.3.1	Test .....	78
6.11.3.2	Abschluss .....	78
6.11.4	Testergebnis und Parameterdatei.....	78
6.11.4.1	Testergebnis .....	78
6.11.4.2	Parameter.....	78
<b>6.12</b>	<b>Spezielle Funktionen.....</b>	<b>79</b>
6.12.1	Digitale Ein- und Ausgänge.....	79
6.12.1.1	Digitale Eingänge .....	79
6.12.2	Erweiterte Eingangskonfiguration.....	80
6.12.2.1	Digitaler Ausgang .....	81
6.12.3	Automatische Bremsensteuerung .....	82
6.12.4	I <sup>2</sup> T Motor-Überlastschutz.....	83
6.12.4.1	Beschreibung .....	83
6.12.4.2	Objekteinträge .....	83
6.12.4.3	Aktivierung.....	84
6.12.4.4	Funktion von I <sup>2</sup> t.....	84
6.12.5	Objekte speichern .....	84
6.12.5.1	Allgemeines.....	84
6.12.5.2	Kategorien .....	85
6.12.5.3	Speichervorgang starten .....	87
6.12.5.4	Speicherung verwerfen .....	88
6.12.6	Kurzschlussbremsung .....	88
<b>6.13</b>	<b>Objektverzeichnis.....</b>	<b>89</b>
6.13.1	Device Type 1000h.....	89
6.13.2	Error Register 1001h.....	89
6.13.3	Pre- defined error field 1003h .....	90
6.13.4	Manufacturer Device Name 1008h.....	93
6.13.5	Manufacturer Hardware Version 1009h.....	93
6.13.6	Manufacturer Software Version 100Ah.....	93
6.13.7	Store default parameter 1010h.....	94
6.13.8	Identity Object 1018h .....	97
6.13.9	Verify Configuration 1020h .....	98
6.13.10	Mapping 1600h (Drive Control).....	99
6.13.11	Mapping 1601h (Position Control).....	100

6.13.12 Mapping 1602h (Velocity Control) .....	102
6.13.13 Mapping 1603h (Output Control).....	104
6.13.14 Mapping 1A00h (Drive Status) .....	105
6.13.15 Mapping 1A01h (Position Status).....	107
6.13.16 Mapping 1A02h (Velocity Status).....	109
6.13.17 Mapping 1A03h (Input Status).....	111
6.13.18 Sync Manager Communication Type 1C00h.....	113
6.13.19 Sync Manager PDO Assignment 1C12h .....	114
6.13.20 Sync Manager PDO Assignment 1C13h .....	115
6.13.21 Output Sync Sync Manager Synchronization 1C32h .....	116
6.13.22 Output Sync Sync Manager Synchronization 1C33h .....	117
6.13.23 Pole pair count 2030h .....	118
6.13.24 Maximum Current 2031h.....	118
6.13.25 Maximum speed 2032h .....	119
6.13.26 Plunger block 2033h.....	119
6.13.27 Upper voltage warning limit 2034h .....	120
6.13.28 Lower Voltage Warning Limit 2035h.....	120
6.13.29 Open loop current reduction idle time 2036h .....	121
6.13.30 Open loop current reduction value/factor 2037h .....	121
6.13.31 Brake controller timing 2038h.....	122
6.13.32 Motor currents 2039h .....	123
6.13.33 Homing On Block Configuration 203Ah.....	125
6.13.34 I <sup>2</sup> T Parameters 203Bh .....	126
6.13.35 Encoder Alignment 2050h .....	128
6.13.36 Encoder optimization 2051h.....	128
6.13.37 Encoder Resolution 2052h .....	130
6.13.38 Index Polarity 2053h (Obsolete).....	130
6.13.39 Index Width 2054h (Obsolete).....	131
6.13.40 Limit Switch Tolerance Band 2056h .....	131
6.13.41 Clock Direction Multiplier 2057h.....	132
6.13.42 Clock Direction Divider 2058h .....	132
6.13.43 Encoder Configuration 2059h.....	133
6.13.44 Compensate polepair count 2060h .....	133
6.13.45 Velocity nominator 2061h.....	134
6.13.46 Velocity denominator 2062h .....	134
6.13.47 Acceleration nominator 2063h.....	135
6.13.48 Acceleration denominator 2064h.....	135
6.13.49 Jerk nominator 2065h.....	136
6.13.50 Jerk denominator 2066h.....	136
6.13.51 Bootup Delay 2084h.....	137
6.13.52 Fieldbus Module Availability 2101h .....	137
6.13.53 Fieldbus Module Control 2102h .....	138

6.13.54	Fieldbus Module Status 2103h .....	138
6.13.55	EtherCAT Slave Status 2110h .....	139
6.13.56	Sampler Control 2200 <sub>h</sub> (Obsolete) .....	140
6.13.57	Sampler Status 2201 <sub>h</sub> (Obsolete) .....	140
6.13.58	Sample Data Selection 2202h (Obsolete) .....	141
6.13.59	Sample Buffer Information 2203h (Obsolete) .....	143
6.13.60	Sample Time In Ms 2204h (Obsolete) .....	144
6.13.61	Motor drive submode select 3202h .....	144
6.13.62	Motor Drive Sensor Display Open Loop 320Ah .....	146
6.13.63	Motor Drive Sensor Display Closed Loop 320Bh .....	147
7.13.69	Motor drive parameter set 3210h .....	149
6.13.64	Motor drive flags 3212h .....	152
6.13.65	Digital inputs control 3240h .....	153
6.13.66	Digital input capture 3241h .....	155
6.13.67	Digital Input Routing 3242h .....	157
6.13.68	Digital outputs control 3250h .....	158
6.13.69	Digital Output Routing 3252h .....	161
6.13.70	Following Error Option Code 3700h .....	163
6.13.71	HW Information 4012h .....	163
6.13.72	HW configuration 4013h .....	164
6.13.73	Operating conditions 4014h .....	164
6.13.74	Drive Serial Number 4040h .....	165
6.13.75	Device-ID 4041h .....	166
6.13.76	Error Code 603Fh .....	166
6.13.77	Controlword 6040h .....	166
6.13.78	Statusword 6041h .....	168
6.13.79	VI target velocity 6042h .....	169
6.13.80	VI velocity demand 6043h .....	169
6.13.81	VI velocity actual value 6044h .....	170
6.13.82	VI velocity min max amount 6046h .....	170
6.13.83	VI velocity acceleration 6048h .....	171
6.13.84	VI velocity deceleration 6049h .....	172
6.13.85	VI velocity quick stop 604Ah .....	173
6.13.86	VI dimension factor 604Ch .....	174
6.13.87	Quick Stop Option Code 605Ah .....	175
6.13.88	Shutdown Option Code 605Bh .....	176
6.13.89	Disable Option Code 605Ch .....	176
6.13.90	Halt Option Code 605Dh .....	177
6.13.91	Fault Option Code 605Eh .....	177
6.13.92	Modes of operation 6060h .....	178
6.13.93	Modes of operation display 6061h .....	179
6.13.94	Position demand value 6062h .....	179

6.13.95	Position actual internal value 6063h	179
6.13.96	Position actual value 6064h	180
6.13.97	Following error window 6065h	180
6.13.98	Position window 6067h	181
6.13.99	Position window time 6068h	182
6.13.100	Velocity demand value 606Bh	182
6.13.101	Velocity actual value 606Ch	183
6.13.102	Velocity window 606Dh	183
6.13.103	Velocity Window Time 606Eh	184
6.13.104	Target torque 6071h	184
6.13.105	Max torque 6072h	185
6.13.106	Torque demand 6074h	185
6.13.107	Target Position 607Ah	186
6.13.108	Position range limit 607Bh	186
6.13.109	Home offset 607Ch	187
6.13.110	Software position limit 607Dh	188
6.13.111	Polarity 607Eh	189
6.13.112	Profile velocity 6081h	190
6.13.113	End velocity 6082h	190
6.13.114	Profile acceleration 6083h	191
6.13.115	Profile deceleration 6084h	191
6.13.116	Quick Stopp deceleration 6085h	192
6.13.117	Motion profile type 6086h	192
6.13.118	Torque slope 6087h	193
6.13.119	Position encoder resolution 608Fh	193
6.13.120	Gear ratio 6091h	194
6.13.121	Feed constant 6092h	195
6.13.122	Homing Method 6098h	196
6.13.123	Homing Speeds 6099h	196
6.13.124	Homing acceleration 609Ah	197
6.13.125	Profile Jerk 60A4h	198
6.13.126	Interpolation time period 60C2h	199
6.13.127	Max acceleration 60C5h	200
6.13.128	Max deceleration 60C6h	201
6.13.129	Position Option Code 60F2h	201
6.13.130	Following error actual value 60F4h	203
6.13.131	Digital inputs 60FDh	203
6.13.132	Digital Outputs 60FEh	204
6.13.133	Target velocity 60FFh	205
6.13.134	Supported drive modes 6502h	206
6.13.135	Drive catalogue number 6503h	207
6.13.136	http drive catalogue address 6505h	207

<b>6.14 Technische Daten .....</b>	<b>208</b>
6.14.1 Allgemeine Gerätedaten.....	208
<b>6.15 Bestellangaben .....</b>	<b>209</b>
6.15.1 Grundgerät KEB C6 Remote I/O .....	209
6.15.2 Zubehör .....	209
<b>6.16 Zulassungen .....</b>	<b>210</b>
6.16.1 CE Konformitätserklärung .....	210
6.16.2 UL Zertifizierung .....	212

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Beschreibung des Moduls.....	26
Abbildung 2:	Kennzeichnung und Identifikaton durch seitliche Laserbeschriftung .....	26
Abbildung 3:	<i>Schaltplan</i> .....	34
Abbildung 4:	Schrittmotor im Open Loop .....	36
Abbildung 5:	Schrittmotor im Closed Loop.....	38
Abbildung 6:	Bürstenloser Gleichstrommotor .....	39
Abbildung 7:	Zustandsübergänge .....	43
Abbildung 8:	Profil des Fahrbefehls .....	50
Abbildung 9:	Zeitpunkte .....	51
Abbildung 10:	Übergangsprozedur für zweite Zielposition.....	52
Abbildung 11:	Möglichkeiten zum Anfahren einer Zielposition.....	53
Abbildung 12:	Objekte für die Positionierfahrt.....	54
Abbildung 13:	Geschwindigkeiten im Velocity Mode.....	56
Abbildung 14:	Objekte für den Velocity Mode .....	57
Abbildung 15:	Objekte im Profile Velocity Mode .....	59
Abbildung 16:	Limitierungen im ruck-limitierten Fall .....	59
Abbildung 17:	Limitierungen im Trapezfall .....	60
Abbildung 18:	Objekte des Rampengenerators .....	61
Abbildung 19:	Objekte des Rampengenerators .....	61
Abbildung 20:	Toleranzbänder der Endschalter .....	63
Abbildung 21:	Toleranzbänder der Endschalter .....	64
Abbildung 22:	Methode 1 .....	65
Abbildung 23:	Methode 2 .....	65
Abbildung 24:	Methoden 3 und 4 .....	66
Abbildung 25:	Methoden 5 und 6 .....	66
Abbildung 26:	Methoden 7 bis 10 .....	67
Abbildung 27:	Methoden 11 bis 14.....	67
Abbildung 28:	Methoden 17 und 18 .....	68
Abbildung 29:	Methoden 19 und 20 .....	68
Abbildung 30:	Methoden 21 bis 22 .....	69
Abbildung 31:	Methoden 23 bis 26 .....	69
Abbildung 32:	Methoden 27 und 30 .....	70
Abbildung 33:	Methoden 33 und 34 .....	70
Abbildung 34:	Funktion $I^2t$ .....	84

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Aufbau KEB C6 Remote I/O Stepper/BLDC (Material Nr. 00C6CJ1-0100) .....	24
Tabelle 2:	Erweiterte Eingangskonfiguration .....	81
Tabelle 3:	Error Number [8] .....	91
Tabelle 4:	Allgemeine Gerätedaten .....	208

## Glossar

0V	Erdpotenzialfreier Massepunkt	Not-Aus	Abschalten der Spannungsversorgung im Notfall
1ph	1-phasiges Netz	Not-Halt	Stillsetzen eines Antriebs im Notfall (nicht spannungslos)
3ph	3-phasiges Netz	PA	Potenzialausgleich
AC	Wechselstrom oder -spannung	PE	Schutzerde
ASCL	Asynchronous sensorless closed loop	PELV	Sichere Schutzkleinspannung, geerdet
AWG	Amerikanische Kodierung für Leitungsquerschnitte	PFD	Begriff aus der Sicherheitstechnik (EN 61508-1...7) für die Größe der Fehlerwahrscheinlichkeit
B2B	Business-to-business	PFH	Begriff aus der Sicherheitstechnik (EN 61508-1...7) für die Größe der Fehlerwahrscheinlichkeit pro Stunde
CAN	Feldbussystem	Port	Teil einer Netzwerkadresse zur Zuordnung von TCP- und UDP-Verbindungen
CODESYS	Betriebssystem der Standardsteuerung und Programmierumgebung	POU	Program Organization Unit
CODESYS Safety-PS	Safety Programmiersystem	RJ45	Modulare Steckverbindung mit 8 Leitungen
COMBIVERT	KEB Antriebsstromrichter	Safety Package	Plug-in für COMBIVIS studio 6 mit der Safety-Funktionalität
COMBIVIS	KEB Inbetriebnahme- und Parametriersoftware	Safety PLC	Sicherheitssteuerung
DC	Gleichstrom oder -spannung	Safety PL-Copen	Bibliothek der zertifizierten Basic Level Safety-Bausteine
DIN	Deutsches Institut für Normung	SELV	Sichere Schutzkleinspannung, ungeerdet (<60V)
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit	SIL	Der Sicherheitsintegritätslevel ist eine Maßeinheit zur Quantifizierung der Risikoreduzierung. Begriff aus der Sicherheitstechnik (EN 61508 -1...7).
EN	Europäische Norm	SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
EtherCAT	Echtzeit-Ethernet-Bussystem der Fa. Beckhoff	USB	Universell serieller Bus
Ethernet	Echtzeit-Bussystem - definiert Protokolle, Stecker, Kabeltypen		
FE	Funktionserde		
FSoE	Funktionale Sicherheit über Ethernet		
GND	Bezugspotenzial, Masse		
HMI	Visuelle Benutzerschnittstelle (Touchscreen)		
IEC	Internationale Norm		
IP xx	Schutzart (xx für Level)		
KEB-I/O EtherCAT SPS	Kleinsteuerung aus dem KEB-I/O-System		
KEB-I/O EtherCAT System	I/O-Modulfamilie		
Kopfmodul	Bezeichnung für Buskoppler oder Kleinsteuerung im KEB-I/O EtherCAT System		
MCM	Amerikanische Maßeinheit für große Leitungsquerschnitte		
MTTF	Mittlere Lebensdauer bis zum Ausfall		
NN	Normalnull		

## Normen für den Bereich Control & Automation

DGUV Vorschrift 3	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
DIN 46228-1	Aderendhülsen; Rohrform ohne Kunststoffhülse
DIN 46228-4	Aderendhülsen; Rohrform mit Kunststoffhülse
DIN IEC 60364-5-54	Errichten von Niederspannungsanlagen - Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel - Erdungsanlagen, Schutzleiter und Schutzpotentialausgleichsleiter (IEC 64/1373/CD)
EMV Richtlinie	Richtlinie über die elektromagnetische Verträglichkeit
EN 55011	Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte - Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren (IEC/CISPR 11)
EN 55021	Störung von Mobilfunkübertragungen in Gegenwart von Impulsstörgrößen - Verfahren zur Beurteilung der Beeinträchtigung und Maßnahmen zur Verbesserung der Übertragungsqualität (IEC/CISPR/D/230/FDIS)
EN 60204-1	Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen Teil 1: Allgemeine Anforderungen (VDE 0113-1, IEC 44/709/CDV)
EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (VDE 0470, IEC 60529)
EN 60664-1	Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1)
EN 60721-3-1	Klassifizierung von Umgebungsbedingungen - Teil 3-1: Klassifizierung von Einflussgrößen in Gruppen und deren Schärfegrade - Abschnitt 1: Lagerung (IEC 104/648/CD)
EN 60721-3-2	Klassifizierung von Umweltbedingungen - Teil 3: Klassen von Umwelteinflussgrößen und deren Schärfegrade - Hauptabschnitt 2: Transport und Handhabung (IEC 104/670/CD)
EN 60721-3-3	Klassifizierung von Umweltbedingungen - Teil 3: Klassen von Umwelteinflussgrößen und deren Grenzwerte; Hauptabschnitt 3: Ortsfester Einsatz, wettergeschützt (IEC 60721-3-3)
EN 60947-5-1	Niederspannungsschaltgeräte - Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente - Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1)
EN 60947-4-2	Niederspannungsschaltgeräte - Teil 4-2: Schütze und Motorstarter - Halbleiter-Motor-Steuergeräte und -Starter für Wechselspannungen (IEC 60947-4-2)
EN 61000-2-1	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 2: Environment - Section 1: Description of the environment - Electromagnetic environment for low-frequency conducted disturbances and signalling in public power supply systems
EN 61000-2-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 2-4: Umgebungsbedingungen; Verträglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen in Industrieanlagen (IEC 61000-2-4)
EN 61000-4-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (IEC 61000-4-2)
EN 61000-4-3	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder (IEC 61000-4-3)
EN 61000-4-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst (IEC 61000-4-4)
EN 61000-4-5	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren - Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (IEC 77B/685/CDV)
EN 61000-4-6	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren - Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente

	Felder (IEC 61000-4-6)
EN61000-4-34	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 4-34: Prüf- und Messverfahren - Prüfungen der Störfestigkeit von Geräten und Einrichtungen mit einem Netzstrom > 16 A je Leiter gegen Spannungseinbrüche, Kurzzeitunterbrechungen und Spannungsschwankungen (IEC 61000-4-34)
EN61000-6-2	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-2: Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche (IEC 77/488/CDV)
EN61000-6-4	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Teil 6-4: Fachgrundnormen - Störaussendung für Industriebereiche (IEC 61000-6-4)
EN61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen (IEC 61131-2)
EN 61131-6	Speicherprogrammierbare Steuerungen - Teil 6: Funktionale Sicherheit (IEC 61131-6)
EN61326-3-1	Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte- EMV-Anforderungen – Teil 3-1: Störfestigkeitsanforderungen für sicherheitsbezogene Systeme und für Geräte, die sicherheitsbezogene Funktionen vorgesehen sind (Funktionale Sicherheit) – Allgemeine industrielle Anwendungen (IEC 61326-3-1)
EN61373	Bahnanwendungen - Betriebsmittel von Bahnfahrzeugen - Prüfungen für Schwingen und Schocken (IEC 61373)
EN 61496-1	Sicherheit von Maschinen - Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61496-1)
EN61508-1...7	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/ programmierbarer elektronischer Systeme Teil 1...7 (VDE 0803-1...7, IEC61508-1...7)
EN62061	Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme (VDE 0113-50, IEC 62061)
EN ISO 13849-1	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1)

# 1 Grundlegende Sicherheitshinweise

Die vorliegende Gebrauchsanleitung enthält die für den bestimmungsgemäßen Gebrauch des beschriebenen Produkts (Steuergerät, Bedienmaterial, Software usw.) erforderlichen Informationen.

Die Sicherheitshinweise können durch örtliche, länder- oder anwendungsspezifische Sicherheitsvorschriften ergänzt werden. Sie bieten keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Nichtbeachtung führt zum Verlust von Schadensersatzanspruch.

## ACHTUNG



### Gefahren und Risiken durch Unkenntnis.

- ▶ Lesen Sie die Gebrauchsanleitung!
- ▶ Beachten Sie die Sicherheits- und Warnhinweise!
- ▶ Fragen Sie bei Unklarheiten nach!

## 1.1 Zielgruppe

Diese Anleitung wendet sich an Fachpersonal aus Konstruktion, Projektierung, Service und Inbetriebnahme. Fachpersonal im Sinne dieser Anleitung muss über folgende Qualifikationen verfügen:

- Kenntnis und Verständnis der Sicherheitshinweise.
- Kenntnisse der Automatisierungstechnik.
- Kenntnisse über funktionale Sicherheit.
- Fertigkeiten zur Installation und Montage elektrischer Betriebsmittel.
- Erkennen von Gefahren und Risiken der elektrischen Antriebstechnik.
- Verständnis über die Funktion in der eingesetzten Maschine.
- Kenntnisse über die Bedienung des Betriebssystem Windows.
- Kenntnisse über die [DIN IEC 60364-5-54](#).
- Kenntnisse über die [EN 60204-1](#)
- Kenntnisse über nationale Unfallverhütungsvorschriften (z.B. [DGUV Vorschrift 3](#)).

## 1.2 Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung

Der Transport ist durch entsprechend unterwiesene Personen unter Beachtung der in dieser Anleitung angegebenen Umweltbedingungen durchzuführen. Die Geräte sind vor unzulässiger Beanspruchung zu schützen.



### Elektronische Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente.

- ▶ Berührung vermeiden.
- ▶ ESD-Schutzkleidung tragen.

Lagern Sie die Geräte nicht

- in der Umgebung von aggressiven und/oder leitfähigen Flüssigkeiten oder Gasen.
- mit direkter Sonneneinstrahlung.
- außerhalb der angegebenen Umweltbedingungen.

### **WARNUNG**

#### Beschädigung der Module

Angeschlossene Module können zerstört werden.

- ▶ Verwenden Sie nur zugelassene Module aus dem C6 Remote I/O System am E-Bus.

## 1.3 Einbau und Aufstellung

### **GEFAHR**



#### Nicht in explosionsgefährdeter Umgebung betreiben!

- ▶ Das Gerät ist nicht für den Einsatz in explosionsgefährdeter Umgebung vorgesehen.

Um Schäden am und im Gerät vorzubeugen:

- Darauf achten, dass keine Bauelemente verbogen und/oder Isolationsabstände verändert werden.
- Bei mechanischen Defekten darf das Gerät nicht in Betrieb genommen werden. Die Einhaltung angewandter Normen ist nicht mehr gewährleistet.
- Es darf keine Feuchtigkeit oder Nebel in das Gerät eindringen.
- Das Eindringen von Staub ist zu vermeiden. Bei Einbau in ein staubdichtes Gehäuse ist auf ausreichende Wärmeabfuhr zu achten.
- Einbaulage und Mindestabstände zu umliegenden Elementen beachten. Lüftungsöffnungen nicht verdecken.
- Montage entsprechend der angegebenen Schutzart.
- Achten Sie darauf, dass bei der Montage und Verdrahtung keine Kleinteile (Bohrspäne, Schrauben usw.) in das Gerät eindringen. Dies gilt auch für mechanische Komponenten, die während des Betriebes Kleinteile verlieren können.
- Geräteanschlüsse auf festen Sitz prüfen, um Übergangswiderstände und Funkenbildung zu vermeiden.
- Die Sicherheitshinweise sind aufzubewahren!

## 1.4 Elektrischer Anschluss

### ACHTUNG

Um Störungen oder unvorhersehbaren Zuständen vorzubeugen folgende Hinweise beachten:

- ▶ Bei jeglichen Arbeiten am Gerät Versorgungsspannung abschalten und gegen Einschalten sichern.
- ▶ Vorgeschaltete Schutzeinrichtungen niemals, auch nicht zu Testzwecken überbrücken.
- ▶ Zum Betrieb alle erforderlichen Abdeckungen und Schutzvorrichtungen anbringen.
- ▶ Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen.
- ▶ Leitungsquerschnitte und Sicherungen sind entsprechend der Auslegung des Maschinenherstellers zu dimensionieren. Angegebene Minimal-/ Maximalwerte dürfen dabei nicht unter-/ überschritten werden.
- ▶ Der Errichter von Anlagen oder Maschinen hat sicherzustellen, dass bei einem vorhandenen oder neu verdrahteten Stromkreis mit sicherer Trennung die EN-Forderungen erfüllt bleiben.
- ▶ Bei Verwendung von Komponenten, die keine potenzialgetrennten Ein-/ Ausgänge verwenden, ist es erforderlich, dass zwischen den zu verbindenden Komponenten Potenzialgleichheit besteht (z.B. durch Ausgleichsleitung). Bei Missachtung können die Komponenten durch Ausgleichströme zerstört werden.

## 1.5 Inbetriebnahme und Betrieb

Beim Einbau des Gerätes in Maschinen ist die Inbetriebnahme (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie entspricht; *EN 60204-1* ist zu beachten.

- Während des Betriebes sind alle Abdeckungen und Türen geschlossen zu halten.
- Nur für das Gerät zugelassenes Zubehör verwenden.
- Anschlusskontakte, Stromschienen oder Kabelenden nie berühren.

## 1.6 Wartung

Die folgenden Wartungsarbeiten sind nach Bedarf, mindestens jedoch einmal pro Jahr, durch autorisiertes und eingewiesenes Personal durchzuführen.

- ▶ Anlage auf lose Schrauben und Stecker überprüfen und ggf. festziehen.
- ▶ Geräte von Schmutz und Staubablagerungen befreien. Abhängig vom Gerät dabei besonders auf Lüftungsschlitze oder Kühlrippen achten.
- ▶ Ab- und Zuluftfilter vom Schaltschrank überprüfen bzw. reinigen.

## 1.7 Instandhaltung

Bei Betriebsstörungen, ungewöhnlichen Geräuschen oder Gerüchen informieren Sie eine dafür zuständige Person!

### **GEFAHR**



#### **Unbefugter Austausch, Reparatur und Modifikationen!**

##### **Unvorhersehbare Fehlfunktionen!**

- ▶ Die Funktion elektronischer Geräte kann durch die Einstellung und Parametrierung beeinflusst werden. Niemals ohne Kenntnis der Applikation austauschen.
- ▶ Modifikation oder Instandsetzung ist nur durch von der KEB Automation KG autorisiertem Personal zulässig.
- ▶ Nur originale Herstellerteile verwenden.
- ▶ Zuwiderhandlung hebt die Haftung für daraus entstehende Folgen auf.

## 1.8 Entsorgung

Geräte mit Sicherheitsfunktion sind auf eine Nutzungsdauer von 20 Jahren begrenzt. Danach sind die Geräte zu ersetzen und so zu entsorgen, dass sie keinesfalls wieder in Umlauf kommen.

Elektronische Geräte der KEB Automation KG sind für die professionelle, gewerbliche Weiterverarbeitung bestimmt (sog. B2B-Geräte). Die Kennzeichnung erfolgt daher nicht mit dem Symbol der durchgestrichenen Mülltonnen, sondern durch die Wortmarke und das Herstellungsdatum.

Im Gegensatz zu überwiegend in privaten Haushalten genutzten Geräten dürfen diese nicht bei den Sammelstellen der öffentlich rechtlichen Entsorgungsträger abgegeben werden, sondern müssen nach Nutzungsbeendigung zur Entsorgung gemäß national geltendem Recht der umweltverträglichen Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten zugeführt werden.

Die Verpackung ist dem Papier und Kartonage-Recycling zuzuführen.

## 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.

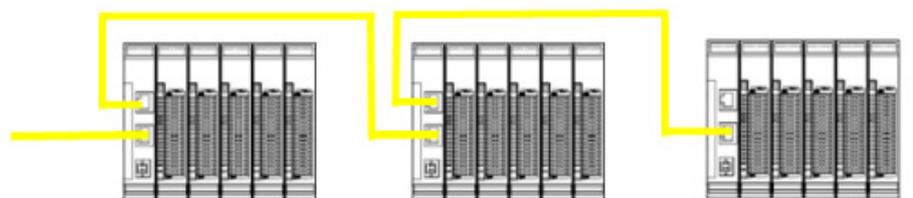
Wegen der hohen Performance, der einfachen Verdrahtung und Offenheit für andere Protokolle wird EtherCAT als schneller Antriebs- und I/O-Bus am Industrie-PC oder auch in Kombination mit kleiner Steuerungstechnik eingesetzt.

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 KEB C6 Remote I/O

KEB C6 Remote I/O ist ein System von I/O-Modulen für den Anschluss der Prozesssignale in einem EtherCAT-Netzwerk und besteht aus dem KEB C6 Remote I/O-Buskoppler und verschiedenen KEB C6 Remote I/O-Modulen.

Im KEB C6 Remote I/O-Buskoppler erfolgt die Wandlung der Übertragungsphysik von Twisted Pair 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 KEB C6 Remote I/O-Module für die Prozesssignale angeschlossen. Dabei bleibt das Ethernet EtherCAT-Protokoll bis in das letzte I/O-Modul erhalten.



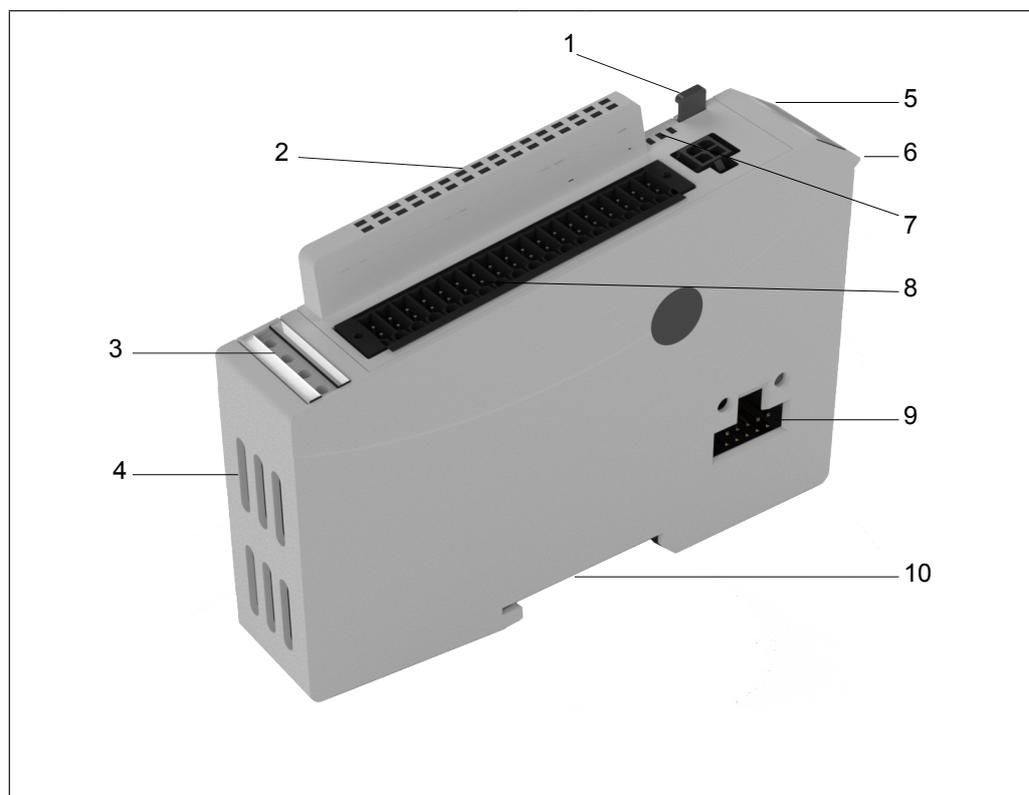
EtherCAT

C6 Remote I/O Buskoppler mit I/O-Modulen

### 3 Produktbeschreibung

#### 3.1 Allgemeine Beschreibung

Das KEB C6 Remote I/O Stepper/BLDC Modul (Artikelnummer 00C6CJ1-0100) 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.



1	Entriegelungshebel	6	Griffkante
2	Signalzustands-LEDs	7	Status-LEDs
3	Schirmanschluss am Gehäuseträger	8	Aufnahme für Federzugssammelstecker
4	Konfektionsschlitze	9	Modulverriegelung und E-Bus
5	Beschriftungsclip	10	Hutschienenbefestigung und Funktionserde

Tabelle 1: Aufbau KEB C6 Remote I/O Stepper/BLDC (Material Nr. 00C6CJ1-0100)

Der Gehäuseträger besteht aus einem Aluminiumprofil mit integrierter Aufschnappvorrichtung für die Befestigung des Moduls auf einer 35mm DIN-Hutschiene. 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 Federzugssammelsteckers erhöht angeordnet. Damit wird eine eindeutige Diagnose auf den ersten Blick ermöglicht.

## 3.2 Einsatzbereich

### 3.2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das C6 REMOTE I/O Stepper/BLDC ist vorgesehen, in einem EtherCAT Netzwerk Positionieraufgaben oder Geschwindigkeitsregelungen wahrzunehmen.

### 3.2.2 Vorhersehbare Fehlanwendung

#### **GEFAHR**

#### Gefährliche Bewegungen

Bei der Ansteuerung von Antrieben können Bewegungen erzeugt werden, die zu schweren Verletzungen oder zum Tode führen können

- ▶ Sichern Sie den Bewegungsbereich des Antriebssystems ausreichend ab.
- ▶ Verhindern Sie, dass jemand in den Bewegungsbereich des Antriebssystems eintreten kann.
- ▶ Arbeiten Sie nie im Bewegungsbereich des Antriebssystems.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Antriebe über ein Not-Aus-System abgeschaltet werden können und prüfen Sie dieses.

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 Aufbau und Funktion

#### 3.4 Kurzbeschreibung

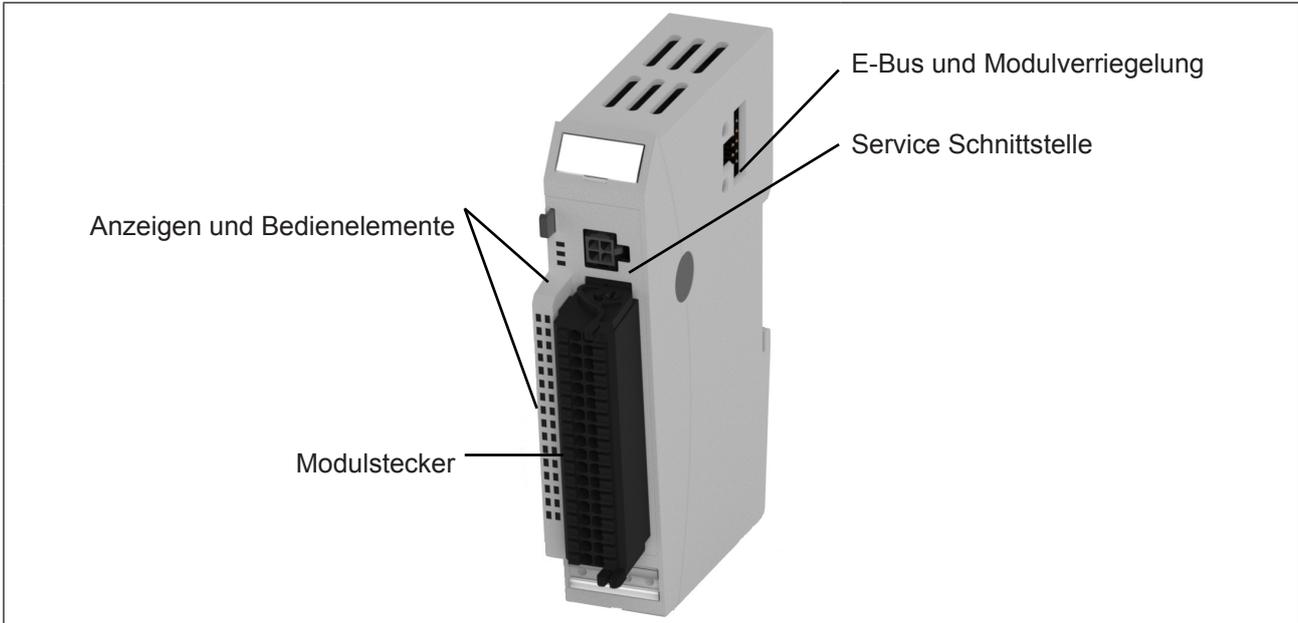


Abbildung 1: Beschreibung des Moduls

#### 3.5 Kennzeichnung und Identifikation



Abbildung 2: Kennzeichnung und Identifikation durch seitliche Laserbeschriftung

### 3.6 Lieferumfang

C6 REMOTE I/O Stepper/BLDC (Materialnummer 00C6CJ1-0100)

Der Modulstecker (Materialnummer 00C6CD1-0300) gehört nicht zum Lieferumfang und muss separat geordert werden.

### 3.7 Steckerübersicht

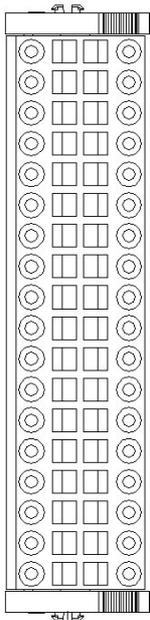
#### 3.7.1 E-Bus und Modulverriegelung

An den Seitenflächen des Stepper/BLDC Moduls 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 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.

3.7.2 Modulstecker

Der Modulstecker ist auf der Front des Stepper/BLDC Moduls 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	Hconf
12	2	Motorphase B+ (W)	B+ (W)
13	1	24V Hallgeber	H24V
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

### 3.8 Anzeigen und Bedienelemente

#### 3.8.1 LED „EtherCAT Run“

Die „EtherCAT Run“-LED zeigt den Zustand der EtherCAT-Kommunikation an.

LED „EtherCAT Run“		
LED	Zustand	Bedeutung
<b>Aus</b>	Init	Initialisierungszustand, kein Datenaustausch
<b>Aus/Grün, 1:1</b>	Pre-Op	Preoperationalzustand, kein Datenaustausch
<b>Aus/Grün, 5:1</b>	Safe-Op	Safeoperationalzustand, Eingänge sind lesbar
<b>Grün, Dauerlicht</b>	Op	Operationalzustand, voller Datenaustausch

#### 3.8.2 LED „Status“

Die „Status“ Duo-LED zeigt den Zustand des Moduls an.

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

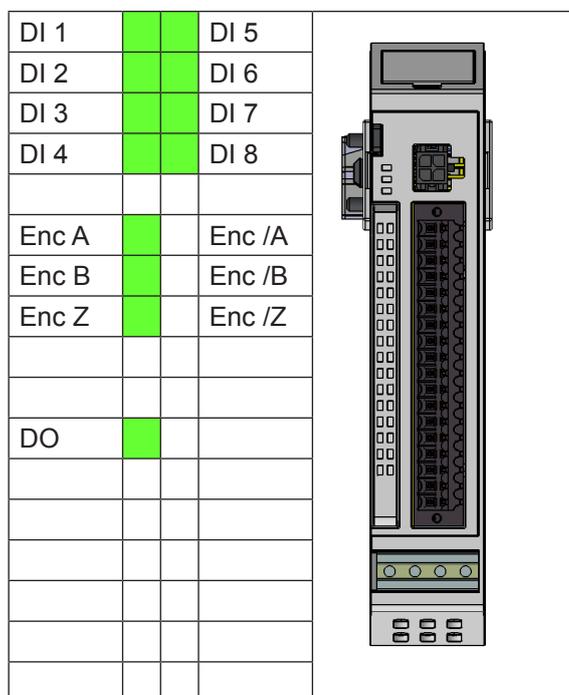
#### 3.8.3 LED „Power“

Die „Power“-LED zeigt den Zustand der 24VDC Modulversorgung an.

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

### 3.8.4 LED „Signalzustand“

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



## 4 Betrieb

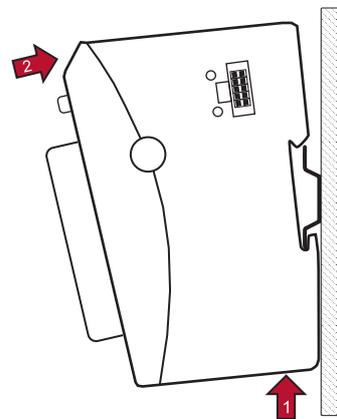
### 4.1 Installation

#### 4.1.1 Mechanische Installation

Die KEB C6 Remote I/O sind für die Montage auf Tragschienen (nach DIN EN 50022, 35 x 7,5 mm) bestimmt.

##### 4.1.1.1 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.



##### 4.1.1.2 Verbinden zweier Module

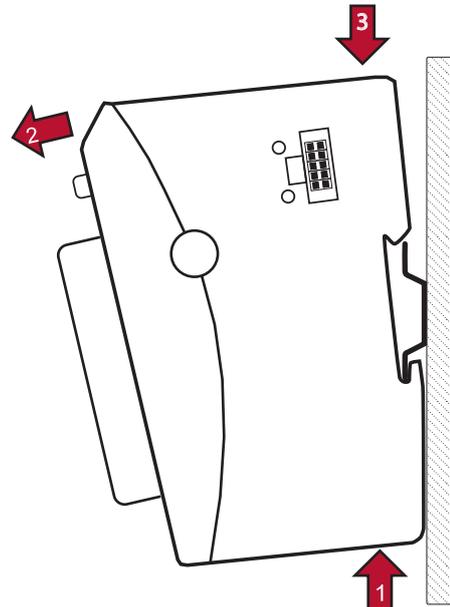
- Nachdem Sie das erste Modul auf die Tragschiene aufgerastet haben, rasten Sie das zweite Modul rechts in etwa 1cm Abstand vom ersten Modul auf die Tragschiene.
- Schieben Sie das zweite Modul auf der Tragschiene an das erste Modul heran bis der Entriegelungshebel einrastet.

##### 4.1.1.3 Trennen zweier Module

- Drücken Sie den Entriegelungshebel von dem Modul, dass von dem links davon befindlichen Modul zu trennen ist.
- Schieben Sie das zu entfernende Modul auf etwa 1 cm Abstand.

## 4.1.1.4 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.



## 4.1.2 Elektrische Installation

## Funktionserde

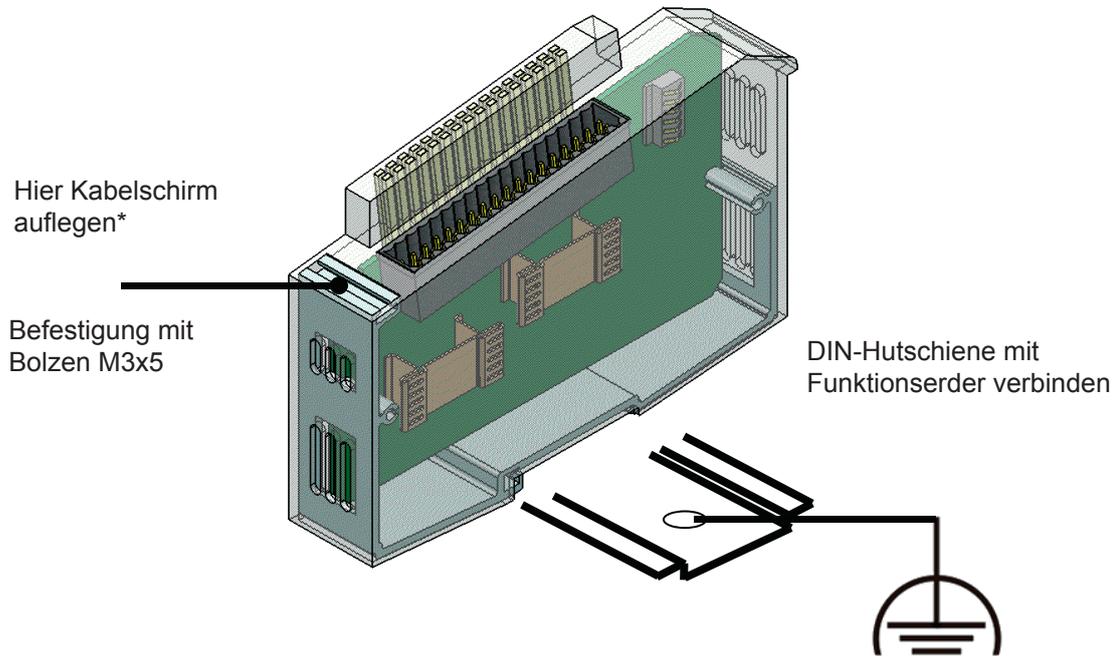
Eine Funktionserde dient zur großflächigen Ableitung von HF-Störungen. Dadurch wird die Störaussendung verringert und die Störfestigkeit erhöht. Bei den C6 Remote I/O-Modulen geschieht dies über einen metallischen Fuß, der bei der Montage auf der Hutschiene einrastet.

**ACHTUNG****Undefinierte Zustände durch HF-Störungen.**

Auf großflächige, gut leitende Verbindungen zwischen

- Modulfuß und Hutschiene,
- Hutschiene und Montageplatte,
- Montageplatte und Erdung achten.

Im Sonderfall kann die Erdung auch direkt an der Modulfront angeschraubt werden (siehe nächste Seite).



\*Folgende Schirmbleche sind optional erhältlich:

00C6CD1-0400 (Schirmung 2 x 8 mm)

00C6CD1-0500 (Schirmung 1 x 14 mm)



Erdungsleitungen sollen kurz sein und eine große Oberfläche haben (Kupfergeflecht).

#### Verbindung zwischen den Modulen

Die elektrische Verbindung zwischen den verschiedenen Modulen wird durch das Zusammenschieben der einzelnen Module erreicht. Der Anschluss an das EtherCAT Bus-system und die Spannungsversorgung der EtherCAT Kommunikationsbausteine wird somit automatisch realisiert. Ein Stepper/BLDC Modul kann an beliebiger Stelle des I/O Blocks installiert werden.

Bitte beachten Sie, dass die montierte Anzahl von KEB I/O Modulen in einem Block durch den maximalen Strom des verwendeten Buskopplers begrenzt wird.

#### Logikversorgung (24 V DC)

Die Logikversorgung erfolgt über die Anschlüsse L+ und GND über den Modulstecker. Hierüber wird ebenfalls der Bremsenausgang versorgt. Die EtherCAT- Ansteuerung ist galvanisch getrennt und wird über einen KEB Buskoppler bzw. einer SMART Steuerung versorgt.

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

Die Versorgungsspannung für die Motorendstufe erfolgt über die Anschlüsse M+ und GND 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.

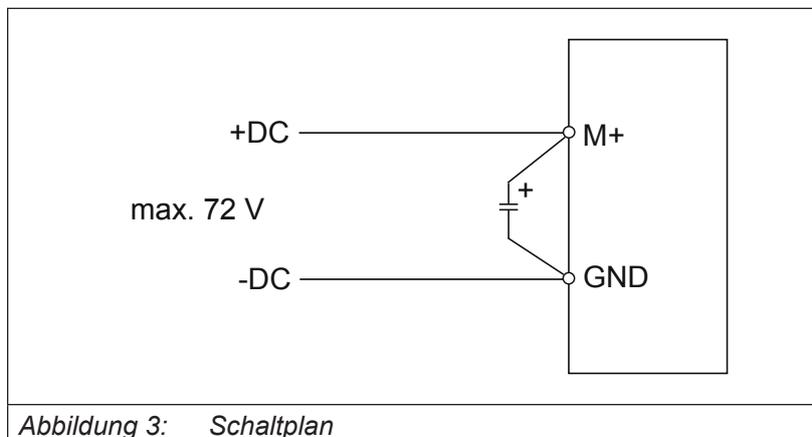


Abbildung 3: Schaltplan

Für cULus ist eine Branch Circuit Protection Sicherung vorzusehen:

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

**Falsche Versorgungsspannung**

Eine Betriebsspannung höher der oben angegebenen Spannung zerstört 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.

**ACHTUNG**

**Gerät kann bei Verpolung zerstört werden und einen Kurzschluss auslösen.**

- ▶ Vor dem Einschalten auf richtige Polung achten.

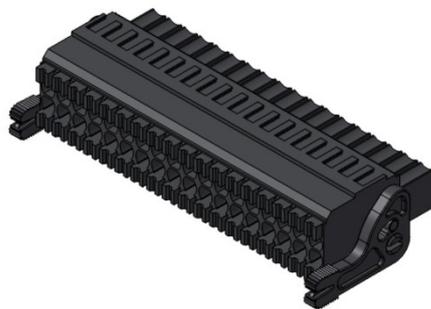
## Anschluss an der Buchsenleiste

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

### zweireihig:

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

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



Anschließbare Leiter mit Aderendhülsen:

Leiterquerschnitt [mm <sup>2</sup> ]							
Art der Aderendhülse	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]							



Die Stromversorgungsleitungen dürfen nicht von einem Versorgungsanschluss der KEB C6 Remote I/O zum nächsten weiter verbunden werden. Um störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, müssen die Versorgungsleitungen sternförmig mit möglichst kurzen Leitungslängen von einem zentralen Versorgungsanschluss verlegt werden.

# 5 Konfiguration

## 5.1 Konfigurationsbeispiele

### 5.1.1 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.

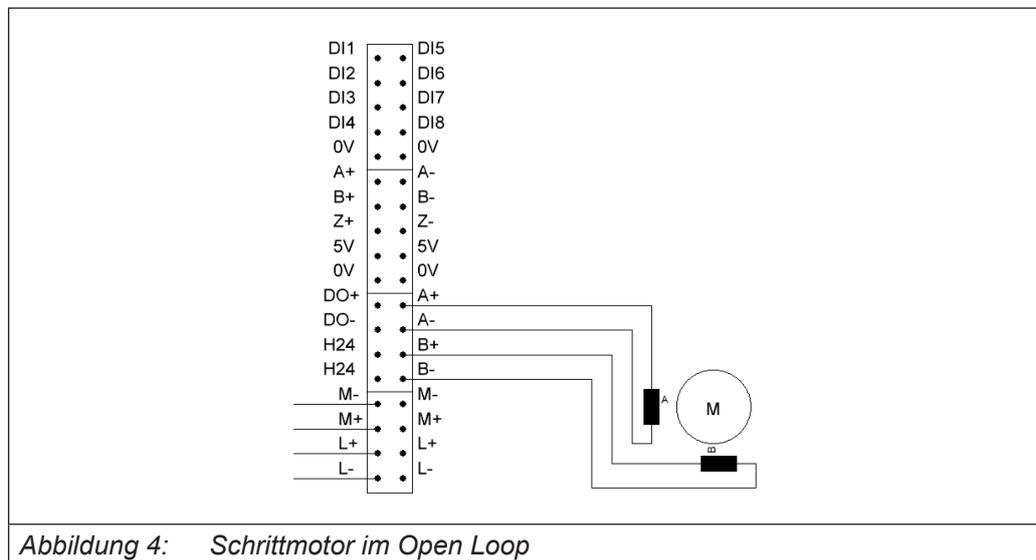


Abbildung 4: Schrittmotor im Open Loop

### Parametrierung

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

Die Schrittauflösung berechnet sich wie folgt:

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

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

2030<sub>h</sub>: 50

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

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

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

2030<sub>h</sub>: 50

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

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

### 5.1.2 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.

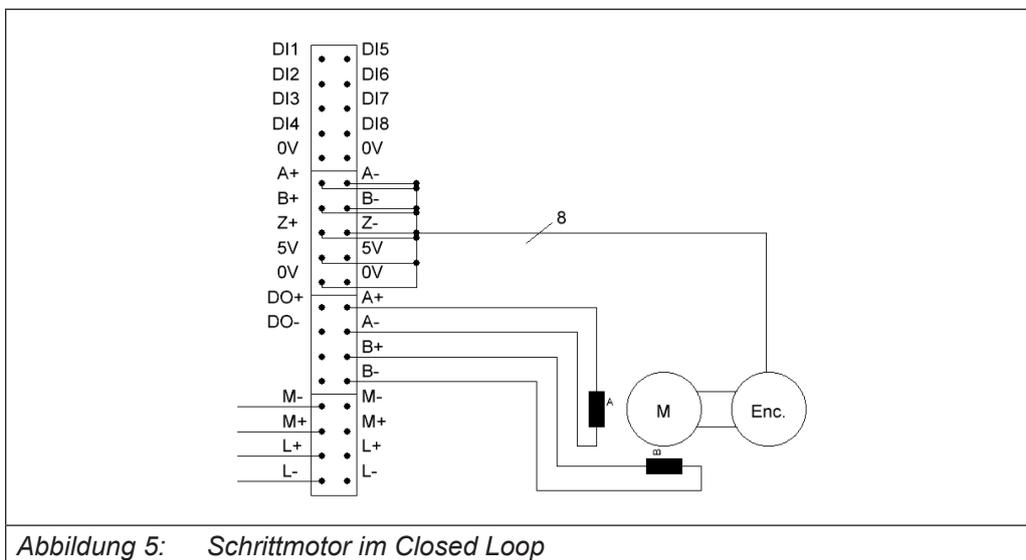


Abbildung 5: Schrittmotor im Closed Loop

#### Parametrierung

Motortypeinstellung: (Motor drive submode select 3202<sub>h</sub>). Das Bit 0 (OL/CL) muss gesetzt werden und das Bit 6 (BLDC) darf nicht gesetzt sein.

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

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

#### 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 die Felbusse zeitgerecht zu bedienen - Diese können während eines Auto-Setups beeinträchtigt sein.

### 5.1.3 Bürstenloser Gleichstrommotor

Der Betrieb eines bürstenlosen Gleichstrommotors erfolgt über einen Hallgeber oder einen Inkrementalgeber.

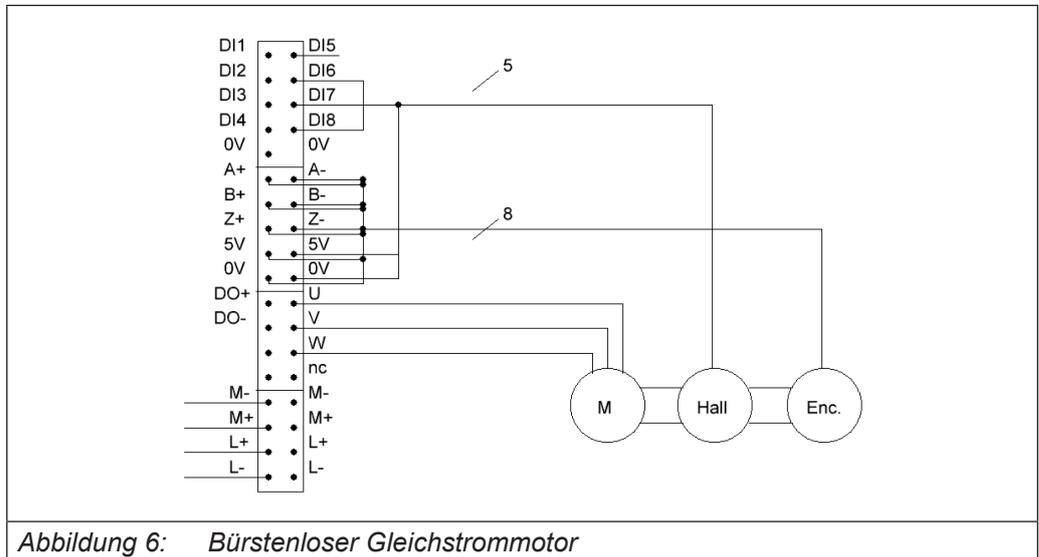


Abbildung 6: Bürstenloser Gleichstrommotor

## Parametrierung

Motorypeinstellung: (Motor drive submode select 3202<sub>h</sub>) Das Bit 0 (OL/CL) muss gesetzt werden und das Bit 6 (BLDC) muss bei Verwendung eines BLDC Motors gesetzt sein.

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

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

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

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

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

Bei Verwendung eines Motors nur mit Hallgeber ist auch die Polpaarzahl korrekt einzustellen.

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

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

---

### 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 die Felbusse zeitgerecht zu bedienen - Diese können während eines Auto-Setups beeinträchtigt sein.

---

#### 5.1.4 Automatisch ermittelte Encoderauflösung

Durch das Auto Setup wird die Encoderauflösung automatisch bestimmt und gespeichert.

#### 5.1.5 Verwendung von 24V Gebersystemen

##### 5.1.5.1 Inkrementalgeber

Schließen Sie die Inkrementalgeberleitung A, B und Z an die entsprechenden Anschlüsse des C6 REMOTE I/Os Stepper/BLDC an.

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

##### 5.1.5.2 Hallgeber

Um einen 24V Hallgeber an dem Stepper/BLDC Modul zu betreiben, ist es notwendig, die Klemmen Hconf und H24V zu brücken. Damit wird die interne pullup-Beschaltung von 5VDC auf 24VDC umgeschaltet.

Die Hallgeberleitung H1, H2 und H3 an die entsprechenden Anschlüsse des Moduls anschließen.

Die Versorgungsspannung für den Inkrementalgeber kann an den freien Klemmen L+ und L- abgenommen werden.

## 6 EtherCAT Betrieb

### 6.1 Allgemeine Informationen

#### 6.1.1 Zahlenwerte

Zahlenwerte werden grundsätzlich in dezimaler Schreibweise angegeben. Sollte eine hexadezimale Notation verwendet werden, wird das mit einem tiefgestellten „h“ am Ende der Zahl markiert. Die Objekte im Objektverzeichnis werden mit Index und Subindex folgendermaßen notiert: <Index>:<Subindex>

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

Beispiel: der Subindex 5 des Objektes 1003<sub>h</sub> wird adressiert mit „1003<sub>h</sub>:05<sub>h</sub>“, der Subindex 0 des Objektes 6040<sub>h</sub> mit „6040<sub>h</sub>“. Im letzten Teil des Handbuchs werden alle Objekte vollständig aufgelistet, die Referenzen im Fließtext oder in Tabellen werden im Schriftschnitt unterstrichen blau gesetzt, z.B. 6040<sub>h</sub>.

#### 6.1.2 Bits

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

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

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

#### 6.1.3 Zählrichtung

In Zeichnungen gilt die Zählrichtung immer in Richtung eines Pfeils.

## 6.2 Generelle Konzepte

### 6.2.1 CANoverEtherCAT / DS402 Power state machine

#### 6.2.1.1 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 6040<sub>h</sub> (Controlword) angefordert. Der tatsächliche Zustand der Zustandsmaschine lässt sich aus dem Objekt 6041<sub>h</sub> (Statusword) entnehmen.

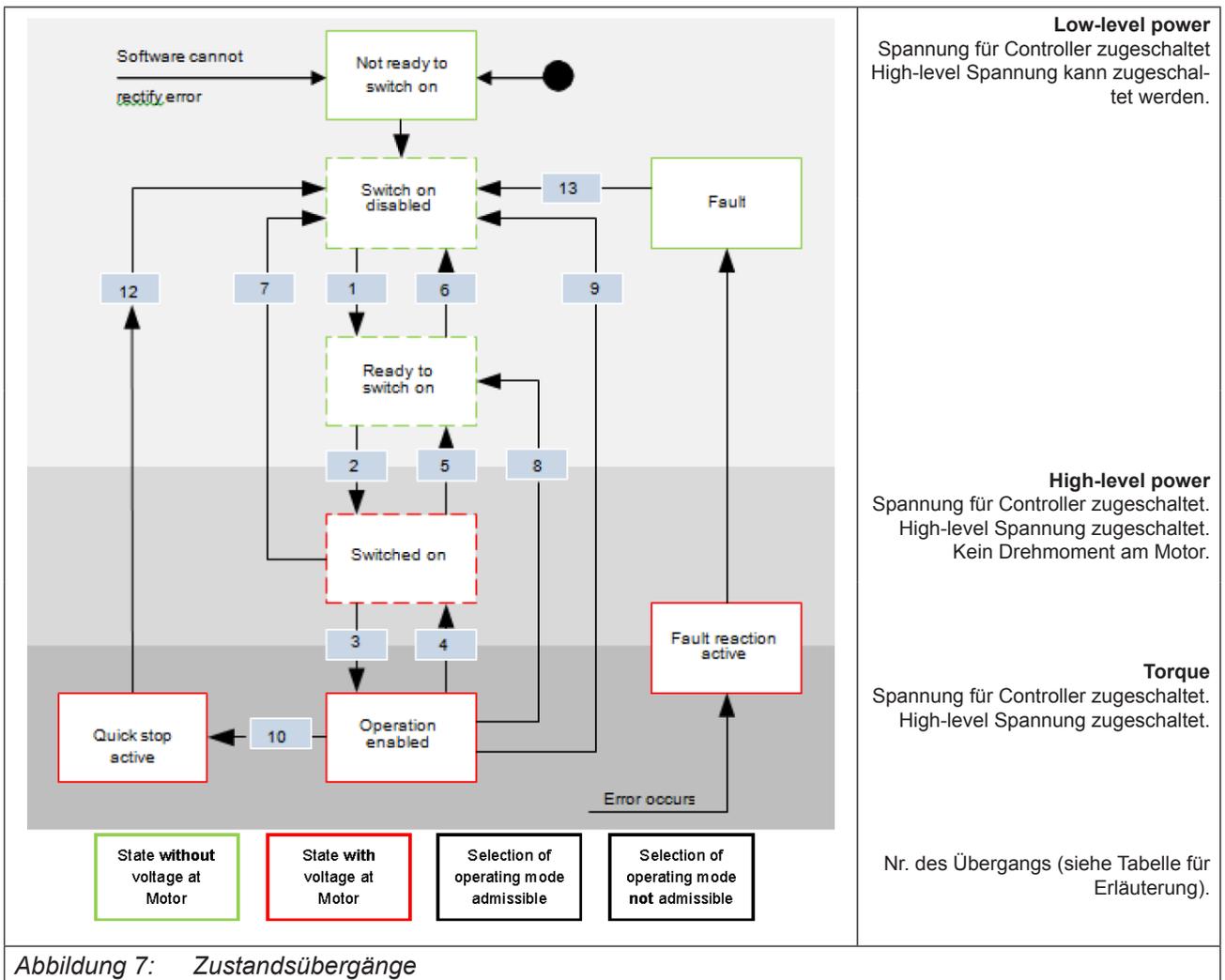
#### 6.2.1.2 Controlword

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

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

6.2.1.3 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 605B<sub>n</sub> hinterlegte Aktion ausgeführt.

Switched on

Übergang in den Zustand «Switched on» (disable operation option): In diesem Fall wird die in Objekt Disable Option Code 605C<sub>n</sub> hinterlegte Aktion ausgeführt.

Halt

Beim Setzen des Bit 8 in Objekt Controlword 6040<sub>n</sub> wird im Velocity Mode und im Profile Velocity Mode die in Halt Option Code 605D<sub>n</sub> hinterlegte Reaktion ausgeführt.

Fault

Sollte ein Fehler auftreten, wird der Motor abgebremst, wie es in Objekt Fault Option Code 605E<sub>n</sub> 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 605A<sub>n</sub> hinterlegte Aktion ausgeführt.

**6.2.2 Benutzerdefinierte Einheiten**

6.2.2.1 Übersicht

6.2.2.2 Einstellungen

Die interne Steuerung im Modul unterstützt die Möglichkeit, benutzerdefinierte Einheiten einzustellen. Damit lassen sich die entsprechenden Parameter z. B. direkt in Grad, mm, usw. setzen und auslesen.

6.2.2.3 Polpaarzahl- Kompensation

Unterschiede in den Polpaarzahlen von Motoren können kompensiert werden. Dazu ist der Wert im Objekt Encoder Configuration 2059<sub>n</sub>.

Name	Encoder Configuration
Index	2059 <sub>n</sub>
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER32
Saveable	Yes, Tuning

Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Aktuell nicht verfügbar.

Compensate polepair count 2060<sub>h</sub> ist dabei auf „1“ zu setzen. Anschließend geht die Polpaarzahl automatisch in die nachfolgenden Berechnungen ein, so dass unterschiedliche Motoren an der Steuerung betrieben werden können, ohne dass eine Neukonfiguration erforderlich ist.

#### 6.2.2.4 Berechnungsformeln für Benutzereinheiten

##### Getriebeübersetzung

Die Getriebeübersetzung (Gear ratio 6091<sub>h</sub>) berechnet sich aus Motorumdrehung (6091<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> (Motor Revolutions)) pro Achsumdrehung (6091<sub>h</sub>:02<sub>h</sub> (Shaft Revolutions)) wie folgt:

$$\text{Getriebeübersetzung} = \frac{\text{Motorumdrehung (6091 : 01)}}{\text{Achsumdrehung (6091 : 02)}}$$

Sollten Objekt 6091<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> oder Objekt 6091<sub>h</sub>:02<sub>h</sub> auf „0“ gesetzt werden, setzt die Firmware den Wert auf „1“.

##### Vorschubkonstante

Die Vorschubkonstante (Feed constant 6092<sub>h</sub>) wird aus dem Vorschub (6092<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> (Feed Constant)) pro Umdrehung der Antriebsachse (6092<sub>h</sub>:02<sub>h</sub> (Shaft Revolutions)) wie folgt berechnet:

$$\text{Vorschubkonstante} = \frac{\text{Vorschub (6092 : 01)}}{\text{Achsumdrehung (6092 : 02)}}$$

Dies ist zur Angabe der Spindelsteigung bei einer Linearachse nützlich. Sollte Objekt 6092<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> oder Objekt 6092<sub>h</sub>:02<sub>h</sub> auf „0“ gesetzt werden, setzt die Firmware den Wert auf „1“.

##### Position

Die aktuelle Position in Benutzereinheiten (Position actual value 6064<sub>h</sub>) berechnet sich wie folgt:

$$\text{Position} = \frac{\text{Interne Position} * \text{Vorschubkonstante}}{\text{Encoderauflösung} * \text{Getriebeübersetzung}}$$

**Geschwindigkeit**

Die Geschwindigkeitsvorgaben der nachfolgenden Objekte können ebenfalls in Benutzereinheiten angegeben werden:

Objekt	Modus	Bedeutung
606B <sub>n</sub>	Profile Velocity Mode	Ausgabewert des Rampengenerators
60FF <sub>n</sub>	Profile Velocity Mode	Geschwindigkeitsvorgabe
6099 <sub>n</sub>	Homing Mode	Geschwindigkeit zum Suchen des Index / Schalters
6081 <sub>n</sub>	Profile Position Mode	Zielgeschwindigkeit
6082 <sub>n</sub>	Profile Position Mode	Endgeschwindigkeit

Dabei wird die interne Geschwindigkeit in mechanischen Umdrehungen pro Sekunde mit einem Faktor für Zähler (Velocity nominator 2061<sub>n</sub>) und Nenner (Velocity denominator 2062<sub>n</sub>) und mit der Polarität der Achse im Objekt Polarity 607E<sub>n</sub> Bit 6. Ist das Bit 6 in Objekt 607E<sub>n</sub> auf den Wert „1“ gesetzt, entspricht das einer Polaritätsumkehr, bzw. dem Wert „-1“ in der Formel:

$$\text{Geschwindigkeit} = \text{Polarität (607E)} = \frac{\text{Interne Geschwindigkeit} * \text{Zähler (2061)}}{\text{Nenner (2062)}}$$

Sollte Objekt 2061<sub>n</sub> oder Objekt 2062<sub>n</sub> auf „0“ gesetzt werden, setzt die Firmware den Wert auf „1“.

**Beschleunigung**

Die Beschleunigung kann ebenfalls in Benutzereinheiten angegeben werden:

Objekt	Modus	Bedeutung
609A <sub>n</sub>	Homing Mode	Beschleunigung
6083 <sub>n</sub>	Profile Position Mode	Beschleunigung
6084 <sub>n</sub>	Profile Position Mode	Bremsbeschleunigung
60C5 <sub>n</sub>	Profile Velocity Mode	Beschleunigung
60C6 <sub>n</sub>	Profile Position Mode	Bremsbeschleunigung
6085 <sub>n</sub>	Zustand „Quick stop active“ (DS402 Power State machine)	Bremsbeschleunigung

Dabei wird die interne Beschleunigung in mechanischen Umdrehungen pro Sekunde im Quadrat mit einem Faktor für Zähler (Acceleration nominator 2063<sub>n</sub>) und Nenner (Acceleration denominator 2064<sub>n</sub>) multipliziert.

$$\text{Beschleunigung} = \frac{\text{Interne Beschleunigung} * \text{Zähler (2063)}}{\text{Nenner (2064)}}$$

Sollte Objekt 2063<sub>n</sub> oder Objekt 2064<sub>n</sub> auf „0“ gesetzt werden, setzt die Firmware den Wert auf „1“.

### Ruck

Für den Ruck lassen sich die Objekte Profile Jerk  $60A4_h:01_h$  bis  $04_h$  in Benutzereinheiten angeben. Diese Objekte betreffen nur den Profile Position Mode und den Profile Velocity Mode.

Zur Verfügung stehen die Objekte Jerk nominator  $2065_h$  für den Zähler und Jerk denominator  $2066_h$  für den Nenner. Die Werte des Objekts  $60A4_h:01_h$  bis  $04_h$  berechnen sich aus mechanischen Umdrehungen pro Sekunde zur dritten Potenz multipliziert mit Zähler und Nenner:

$$\text{Ruck} = \frac{\text{Interner Wert} * \text{Zähler} (2065)}{\text{Nenner} (2066)}$$

Sollte Objekt  $2065_h$  oder Objekt  $2066_h$  auf „0“ gesetzt werden, setzt die Firmware den Wert auf „1“.

### Positionsangaben

Alle Positionswerte im Open und im Closed Loop-Betrieb werden in der Auflösung des virtuellen Positionencoders angegeben. Diese berechnet sich aus den Encoder-Inkrementen (Position encoder resolution  $608F_h:01_h$  (Encoder Increments)) pro Motorumdrehungen (Position encoder resolution  $608F_h:02_h$  (Motor Revolutions)) multipliziert mit der Polarität der Achse im Objekt Polarity  $607E_h$  Bit 7. Ist das Bit 7 in Objekt  $607E_h$  auf den Wert „1“ gesetzt, entspricht das einer Polaritätsumkehr, bzw. dem Wert „-1“ in der Formel:

$$\text{Encoderauflösung} = \text{Polarität} (607E) = \frac{\text{Encoder - Inkremente} (608F : 01)}{\text{Motorumdrehungen} (608F : 02)}$$

Sollte der Wert  $608F_h:01_h$  oder der Wert  $608F_h:02_h$  auf „0“ gesetzt werden, rechnet die Steuerung intern mit einer „1“ weiter. Die Werkseinstellungen sind:

Encoder-Inkremente  $608F_h:01_h = „2000“$

Motorumdrehungen  $608F_h:02_h = „1“$

Polarität  $607E_h$  Bit 7 = „0“ (entspricht keiner Polaritätsumkehr)

Die Auflösung des angeschlossenen Positionencoders wird in Objekt Encoder Resolution  $2052_h$  eingestellt.

## 6.3 Profile Position Mode

### 6.3.1 Übersicht

#### 6.3.1.1 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.

#### 6.3.1.2 Aktivierung

Zum Aktivieren des Modus muss im Objekt Modes of operation 6060<sub>h</sub> der Wert „1“ gesetzt werden (siehe „DS402 Power State machine“).

#### 6.3.1.3 Controlword

Folgende Bits im Objekt Controlword 6040<sub>h</sub> haben eine gesonderte Funktion:

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

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

Siehe dazu das Bild in „Setzen von Fahrbefehlen“.

#### 6.3.1.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt Statusword 6041<sub>n</sub> 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 6068<sub>n</sub>) innerhalb eines Toleranzfensters (Position window 6067<sub>n</sub>) 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 607D<sub>n</sub>).
- Bit 13 (Following Error): Dieses Bit wird im Closed Loop-Betrieb gesetzt, wenn der Schleppfehler größer als die eingestellten Grenzen ist (Following error window 6065<sub>n</sub> und Following error time out 6066<sub>n</sub>).

### 6.3.2 Setzen von Fahrbefehlen

#### 6.3.2.1 Fahrbefehl

In Objekt Target Position 607A<sub>n</sub> wird die neue Zielposition in Benutzereinheiten angegeben (siehe Benutzerdefinierte Einheiten). Anschließend wird mit dem Setzen von Bit 4 im Objekt Controlword 6040<sub>n</sub> der Fahrbefehl ausgelöst. Wenn die Zielposition gültig ist, antwortet die Steuerung mit Bit 12 im Objekt Statusword 6041<sub>n</sub> und beginnt die Positionierfahrt. Sobald die Position erreicht ist, wird im Statusword das Bit 10 auf „1“ gesetzt.

6.3.2.2 Profil des Fahrbefehls

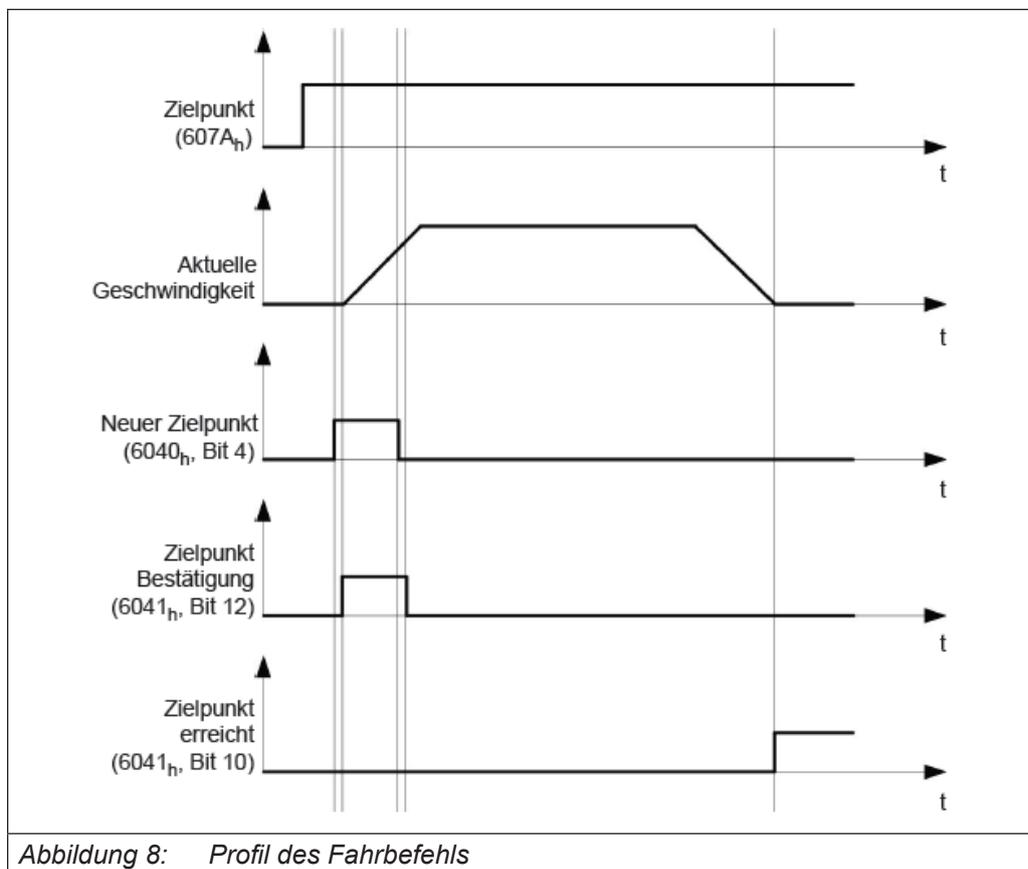


Abbildung 8: Profil des Fahrbefehls

6.3.2.3 Weitere Fahrbefehle

Bit 12 im Objekt Statuswort  $6041_h$  (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  $6040_h$  (Change Set-Point Immediately) gesetzt, arbeitet die Steuerung ohne den Zwischenspeicher, neue Fahrbefehle werden direkt umgesetzt (Zeitpunkt 5).

6.3.2.4 Zeitpunkte

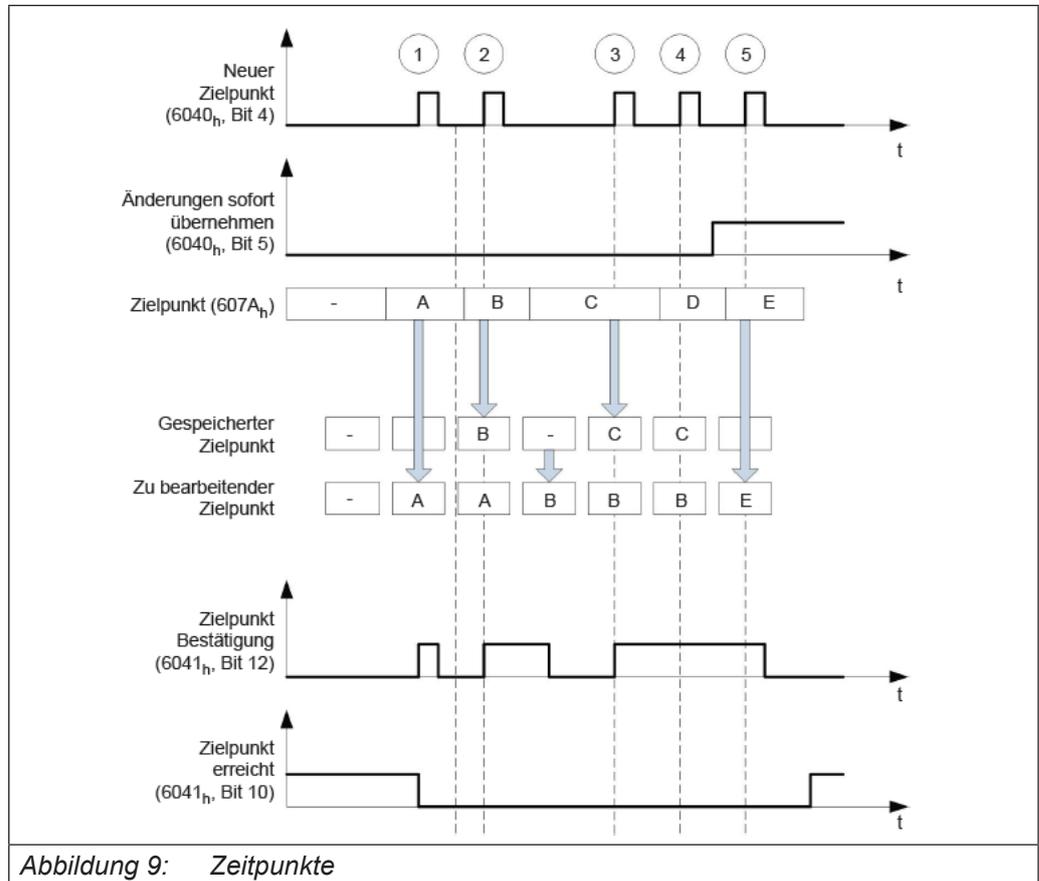
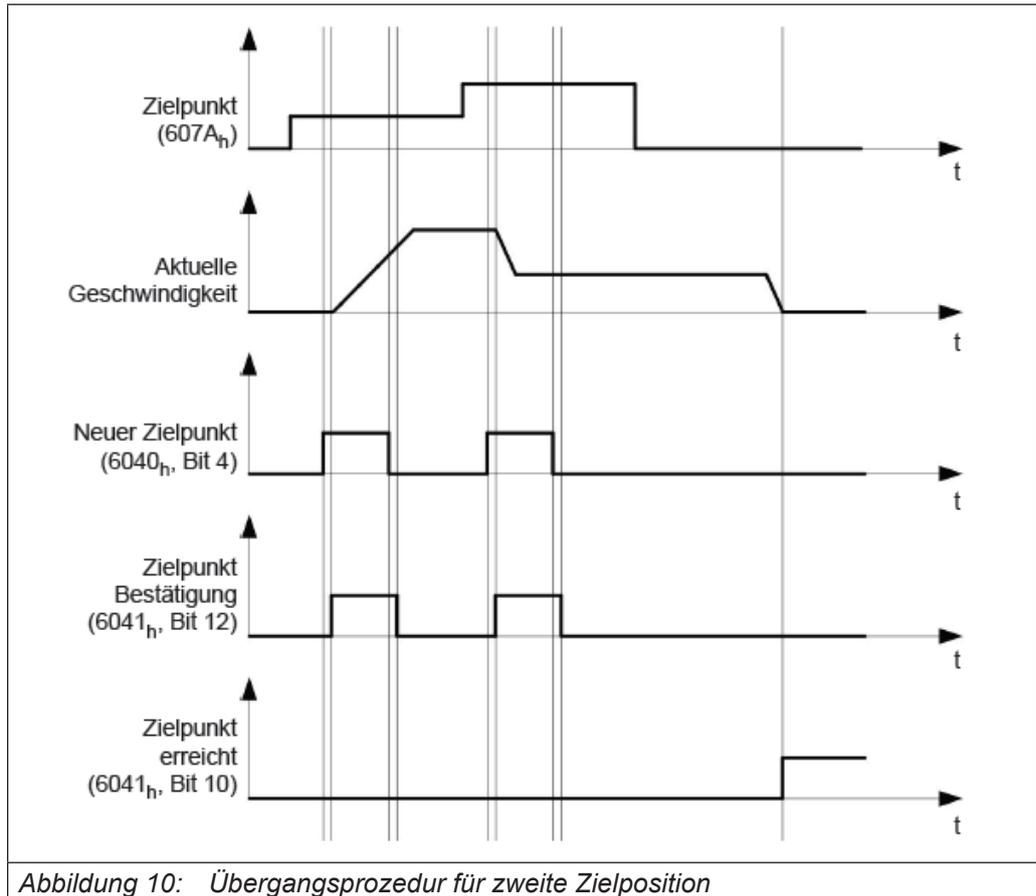


Abbildung 9: Zeitpunkte

6.3.2.5 Übergangsprozedur für zweite Zielposition

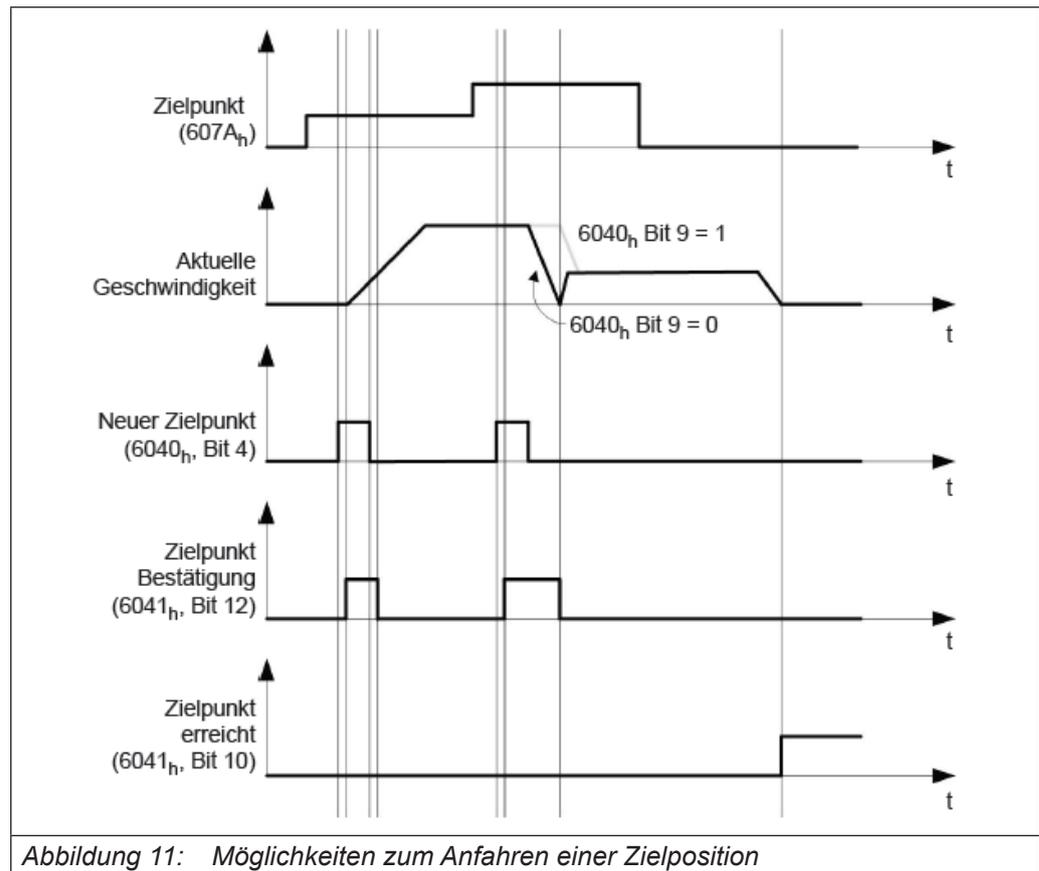
Die folgende Grafik zeigt die Übergangsprozedur für die zweite Zielposition, während die erste Zielposition angefahren wird. In dieser Abbildung ist Bit 5 von Objekt Control-word 6040<sub>n</sub> auf „1“ gesetzt, der neue Zielwert wird demnach sofort übernommen.



### 6.3.2.6 Möglichkeiten zum Anfahren einer Zielposition

Ist Bit 9 in Objekt Controlword  $6040_h$  gleich „0“, wird die momentane Zielposition erst vollständig angefahren. In diesem Beispiel ist die Endgeschwindigkeit (End velocity  $6082_h$ ) 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.



### 6.3.3 Objekteinträge

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

Position actual value  $6064_h$ : derzeitige Position des Motors

Target Position  $607A_h$ : vorgesehene Zielposition

Position range limit  $607B_h$ : Definition der Endanschläge (siehe Kapitel weiter unten)

Home offset  $607C_h$ : Verschiebung des Maschinen-Nullpunkts (siehe „Homing Mode“)

Software position limit  $607D_h$ : Grenzen einer modulo-Operation zur Nachbildung einer endlosen Rotationsachse (siehe „Achsenkalibrierung“)

Polarity  $607E_h$ : Drehrichtungumkehr

Profile velocity  $6081_h$ : maximale Geschwindigkeit, mit der die Position angefahren werden soll

End velocity  $6082_h$ : Geschwindigkeit beim Erreichen der Zielposition

Profile acceleration  $6083_h$ : gewünschte Anfahrbeschleunigung

Profile deceleration  $6084_h$ : gewünschte Bremsbeschleunigung

Quick Stopp deceleration 6085<sub>h</sub>: Nothalt-Bremsbeschleunigung im Falle des Zustandes „Quick stop active“ der „DS402 Power State machine“

Motion profile type 6086<sub>h</sub>: Typ der zu fahrenden Rampe; ist der Wert „0“, wird der Ruck nicht limitiert, ist der Wert „3“, werden die Werte von 60A4<sub>h</sub>:1<sub>h</sub> - 4<sub>h</sub> als Limitierungen des Rucks gesetzt.

Max acceleration 60C5<sub>h</sub>: die maximale Beschleunigung, die beim Anfahren der Endposition nicht überschritten werden darf

Max deceleration 60C6<sub>h</sub>: die maximale Bremsbeschleunigung, die beim Anfahren der Endposition nicht überschritten werden darf

Profile Jerk 60A4<sub>h</sub>, Subindex 01<sub>h</sub> bis 04<sub>h</sub>: Objekte zur Beschreibung der Grenzwerte für den Ruck Objekte für die Positionierfahrt Die nachfolgende Grafik zeigt die beteiligten Objekte für die Randbedingungen der Positionierfahrt.

6.3.3.1 Objekte für die Positionierfahrt

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

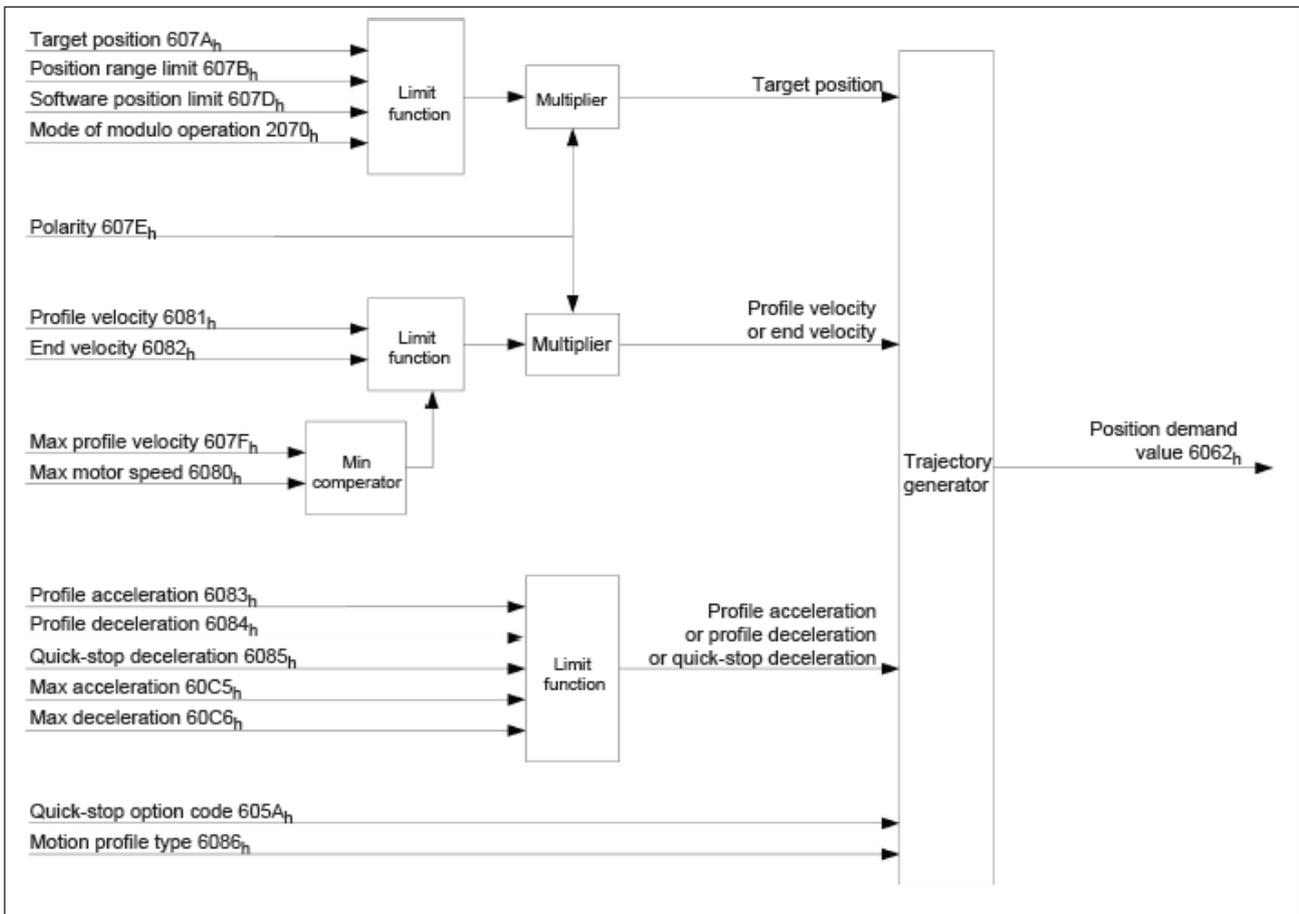


Abbildung 12: Objekte für die Positionierfahrt

## 6.4 Velocity Mode

### 6.4.1 Übersicht

#### 6.4.1.1 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, ruckbegrenzte Rampen auszuwählen.

#### 6.4.1.2 Aktivierung

Zum Aktivieren des Modus muss im Objekt Modes of operation 6060<sub>h</sub> der Wert „2“ gesetzt werden (siehe „DS402 Power State machine“).

#### 6.4.1.3 Controlword

Folgende Bits im Objekt Controlword 6040<sub>h</sub> 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 604A<sub>h</sub> 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.

#### 6.4.1.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt Statusword 6041<sub>h</sub> haben eine gesonderte Funktion:

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

### 6.4.2 Objekteinträge

Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

- VI dimension factor 604C<sub>h</sub>: 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 2060<sub>h</sub> ausgewählt wird, ob es sich um elektrische (2060<sub>h</sub> = 0) oder mechanische (2060<sub>h</sub> = 1) Umdrehungen pro Sekunde handelt. Hier wird die Zielgeschwindigkeit in Benutzereinheiten eingestellt.
- VI target velocity 6042<sub>h</sub>: Zielgeschwindigkeit

- VI velocity acceleration 6048<sub>h</sub>: 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:

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

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

6.4.2.1 Geschwindigkeiten im Velocity Mode

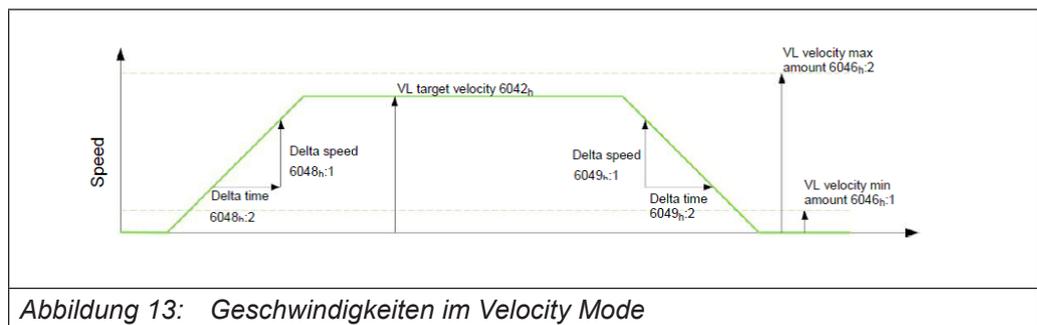
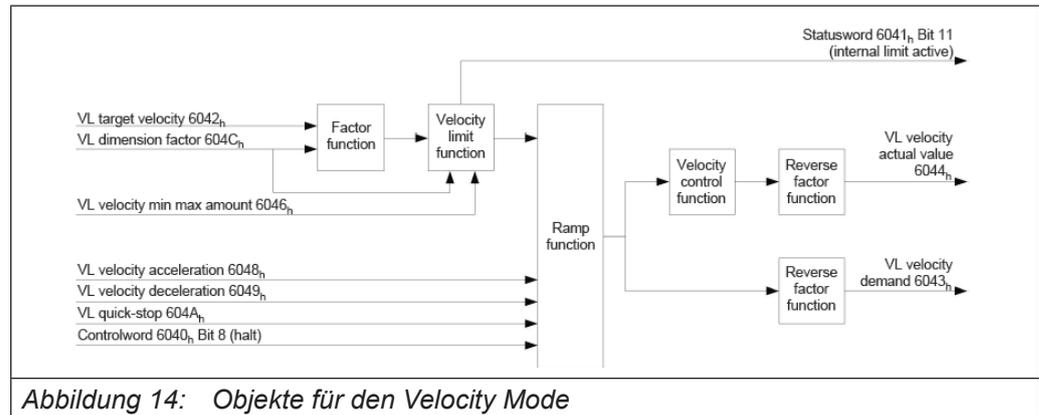


Abbildung 13: Geschwindigkeiten im Velocity Mode

### 6.4.2.2 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 6041<sub>h</sub> gesetzt (internal limit active).



## 6.5 Profile Velocity Mode

### 6.5.1 Übersicht

#### 6.5.1.1 Beschreibung

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

#### 6.5.1.2 Aktivierung

Zum Aktivieren des Modus muss im Objekt Modes of operation 6060<sub>h</sub> der Wert „3“ gesetzt werden (siehe „DS402 Power State machine“).

#### 6.5.1.3 Controlword

Folgende Bits im Objekt Controlword 6040<sub>h</sub> haben eine gesonderte Funktion:

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

6.5.1.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt Statusword 6041<sub>h</sub> haben eine gesonderte Funktion:

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

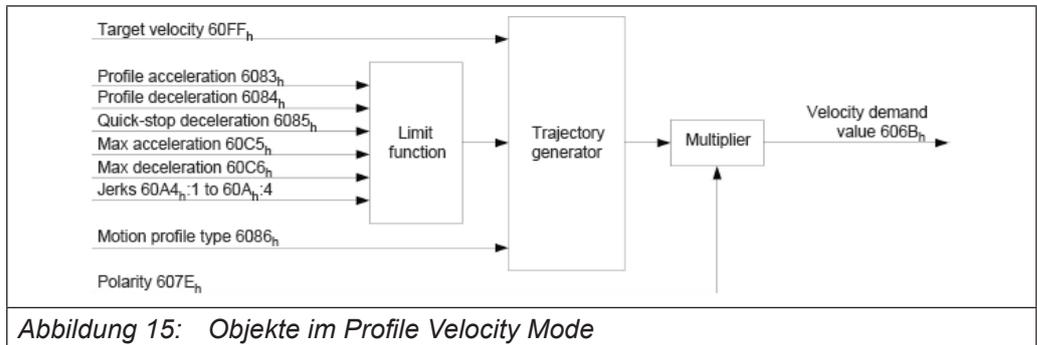
6041 <sub>h</sub> Bit 10	6040 <sub>h</sub> Bit 8	Beschreibung
0	0	Zielgeschwindigkeit nicht erreicht
0	1	Achse bremst
1	0	Zielgeschwindigkeit innerhalb des Zielfensters (definiert in 606D <sub>h</sub> und 606E <sub>h</sub> )
1	1	Geschwindigkeit der Achse ist 0

6.5.1.5 Objekteinträge

Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

- Velocity demand value 606B<sub>h</sub>: Dieses Objekt enthält die Ausgabe des Rampengenerators, die gleichzeitig der Vorgabewert für den Geschwindigkeitsregler ist.
- Velocity actual value 606C<sub>h</sub>: Gibt die aktuelle Istgeschwindigkeit an.
- Velocity window 606D<sub>h</sub>: Dieser Wert gibt an, wie stark die tatsächliche Geschwindigkeit von der Sollgeschwindigkeit abweichen darf, damit das Bit 10 (Zielgeschwindigkeit erreicht; Target Reached“) im Objekt 6041<sub>h</sub> (Statusword) auf „1“ gesetzt ist.
- Velocity Window Time 606E<sub>h</sub>: Dieses Objekt gibt an, wie lange die reale Geschwindigkeit und die Sollgeschwindigkeit nahe beieinander liegen müssen (siehe 606D<sub>h</sub> „Velocity Window“), damit Bit 10 „Zielgeschwindigkeit erreicht“ im Objekt 6041<sub>h</sub> (Statusword) auf „1“ gesetzt wird.
- Polarity 607E<sub>h</sub>: Wird hier Bit 6 auf „1“ gestellt, wird das Vorzeichen der Zielgeschwindigkeit umgekehrt.
- Profile acceleration 6083<sub>h</sub>: Setzt den Wert für die Beschleunigungsrampe im Velocity Mode.
- Profile deceleration 6084<sub>h</sub>: Setzt den Wert für die Bremsrampe im Velocity-Mode.
- Quick Stopp deceleration 6085<sub>h</sub>: Setzt den Wert für die Bremsrampe für die Schnellbremsung im Velocity Mode.
- Motion profile type 6086<sub>h</sub>: Hier kann der Rampentyp ausgewählt werden (0 = Trapez-Rampe, 3 = ruck-begrenzte Rampe).
- Profile Jerk 60A4<sub>h</sub>: Subindex 01<sub>h</sub> bis 04<sub>h</sub>: Objekte zur Beschreibung der Grenzwerte für den Ruck, Objekte für die Positionierfahrt. Die nachfolgende Grafik zeigt die beteiligten Objekte für die Randbedingungen der Positionierfahrt.
- Target velocity 60FF<sub>h</sub>: Gibt die zu erreichende Zielgeschwindigkeit an.
- Maximum Current 2031<sub>h</sub>: Maximalstrom in mA

6.5.1.6 Objekte im Profile Velocity Mode



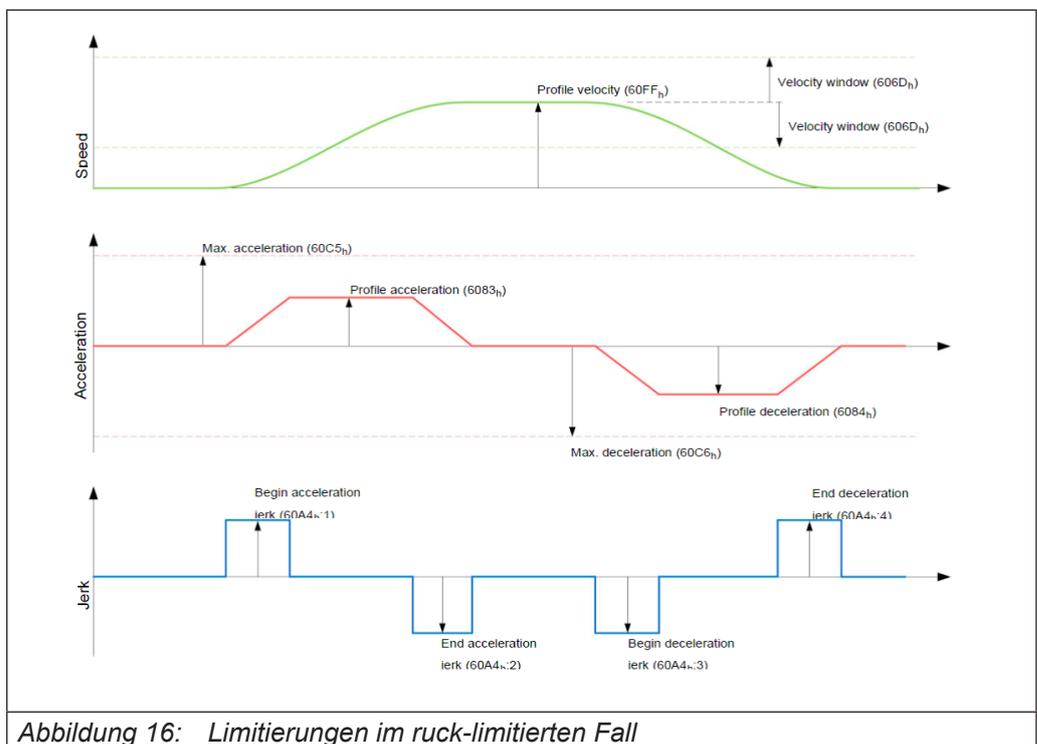
6.5.1.7 Aktivierung des Modus

Nachdem der Modus im Objekt Modes of operation 6060<sub>h</sub> 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 60FF<sub>h</sub> beschleunigt (siehe nachfolgende Bilder).

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

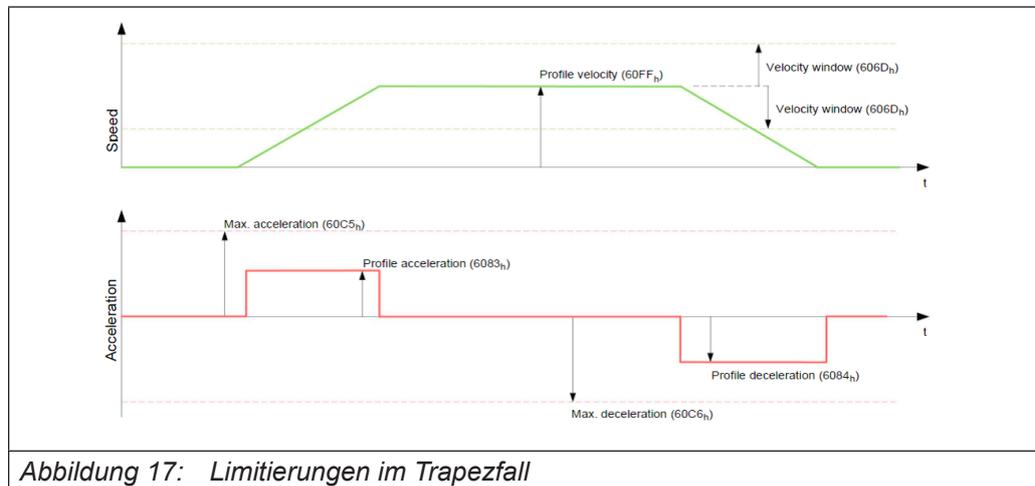
6.5.1.8 Limitierungen im rucklimitierten Fall

Das folgende Bild zeigt die einstellbaren Limitierungen im ruck-limitierten Fall (6086<sub>h</sub> = 3).



### 6.5.1.9 Limitierungen im Trapezfall

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



## 6.6 Profile Torque Mode

### 6.6.1 Übersicht

#### 6.6.1.1 Beschreibung

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

#### 6.6.1.2 Aktivierung

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

#### 6.6.1.3 Controlword

Folgende Bits im Objekt Controlword  $6040_h$  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.

#### 6.6.1.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt Statusword  $6041_h$  haben eine gesonderte Funktion:

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

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

### 6.6.2 Objekteinträge

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

- Target torque 6071<sub>h</sub>: Zielvorgabe des Drehmomentes.
- Max torque 6072<sub>h</sub>: Maximales Drehmoment während der gesamten Rampe (Beschleunigen, Drehmoment halten, Abbremsen).
- Torque demand 6074<sub>h</sub>: Momentaner Ausgabewert des Rampengenerators (Drehmoment) für den Regler.
- Torque slope 6087<sub>h</sub>: Max. Änderung des Drehmoments pro Sekunde.

Motor drive submode select 3202<sub>h</sub> Bit 5: Ist dieses Bit auf „0“ gesetzt, wird der Antriebsregler im drehmomentbegrenzten Velocity Mode betrieben, d.h. die maximale Geschwindigkeit kann in Objekt Maximum speed 2032<sub>h</sub> begrenzt werden und der Regler kann im Feldschwächebetrieb arbeiten. Wird dieses Bit auf „1“ gesetzt, arbeitet der Regler im Torque Mode, die maximale Geschwindigkeit kann hier nicht begrenzt werden und der Feldschwächebetrieb ist nicht möglich.

#### 6.6.2.1 Objekte des Rampengenerators

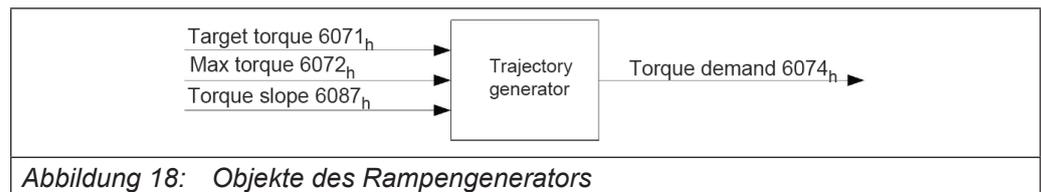


Abbildung 18: Objekte des Rampengenerators

#### 6.6.2.2 Torque-Verlauf

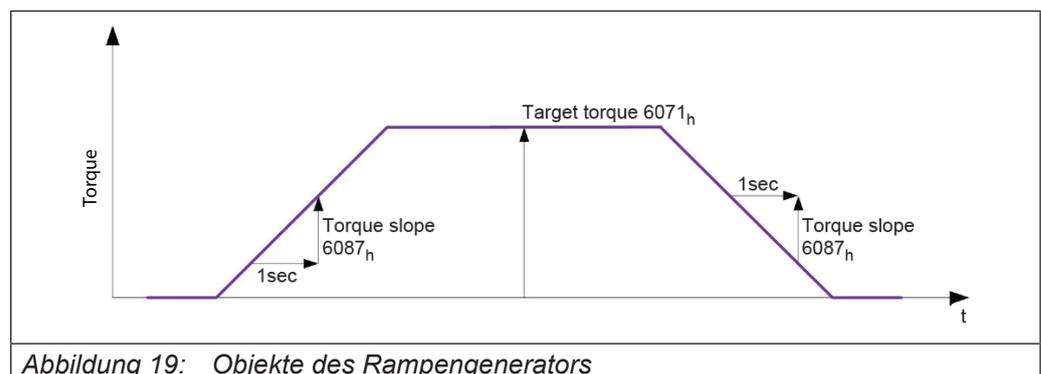


Abbildung 19: Objekte des Rampengenerators

## 6.7 Homing Mode

### 6.7.1 Übersicht

#### 6.7.1.1 Beschreibung

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

#### 6.7.1.2 Aktivierung

Zum Aktivieren des Modus muss im Objekt Modes of operation  $6060_n$  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“).

#### 6.7.1.3 Controlword

Folgende Bits im Objekt Controlword  $6040_n$  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  $6085_n$  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.

#### 6.7.1.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt Statusword  $6041_n$  haben eine gesonderte Funktion:

$6041_n$ Bit 13	$6041_n$ Bit 12	$6041_n$ 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

### 6.7.2 Objekteinträge

- Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:
- Homing Method 6098<sub>h</sub>: Methode, mit der referenziert werden soll (siehe „Referenzfahrt-Methode“)
- Homing Speeds 6099<sub>h</sub>
  - 01<sub>h</sub>: Geschwindigkeit für die Suche nach dem Schalter
  - 02<sub>h</sub>: (Speed During Search For Zero): Geschwindigkeit für die Suche nach dem Index
- Homing acceleration 609A<sub>h</sub>: Anfahr- und Bremsbeschleunigung für die Referenzfahrt
- Limit Switch Tolerance Band 2056<sub>h</sub>: 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 203A<sub>h</sub>
  - 01<sub>h</sub> (Minimum Current For Block Detection): Minimale Stromschwelle, durch deren Überschreiten, das Blockieren des Motors an einem Block erkannt werden soll.
  - 02<sub>h</sub> (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:

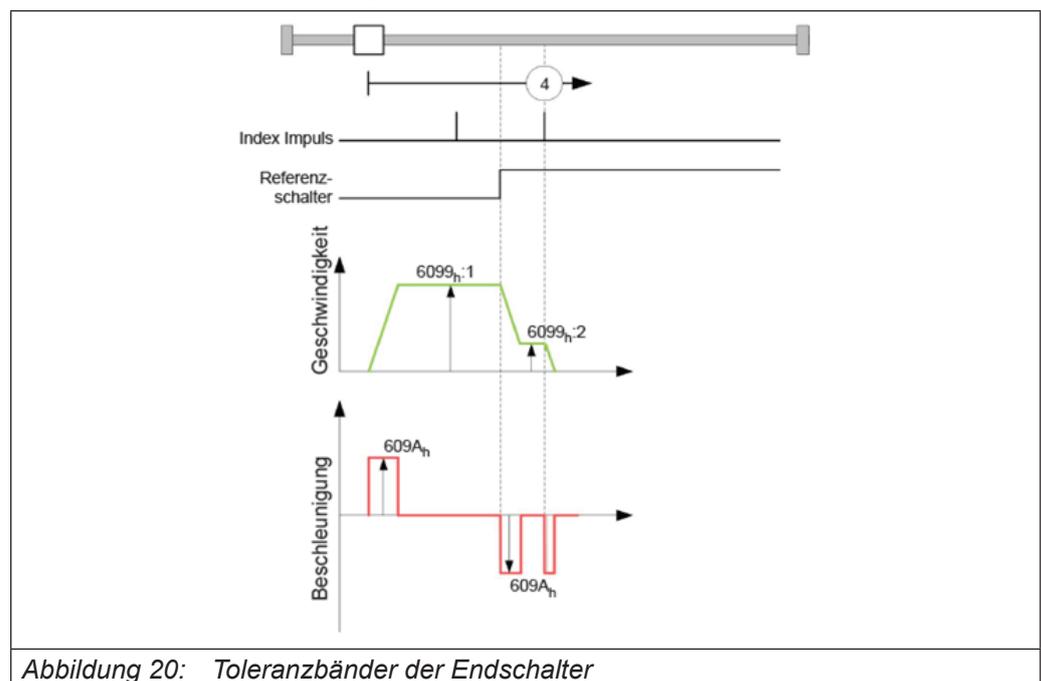


Abbildung 20: Toleranzbänder der Endschalter

### 6.7.3 Toleranzbänder der Endschalter

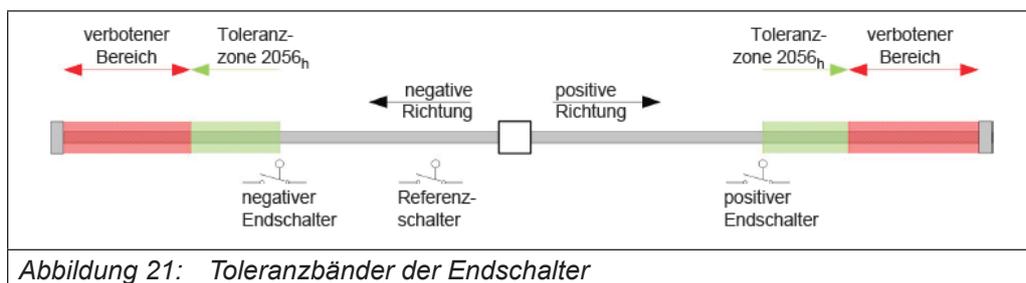


Abbildung 21: Toleranzbänder der Endschalter

### 6.7.4 Referenzfahrt-Methoden

#### 6.7.4.1 Beschreibung

Die Referenzfahrt-Methode wird als Zahl in das Objekt Homing Method  $6098_h$  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 Methodennummer 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.

#### 6.7.4.2 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.

### 6.7.4.3 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

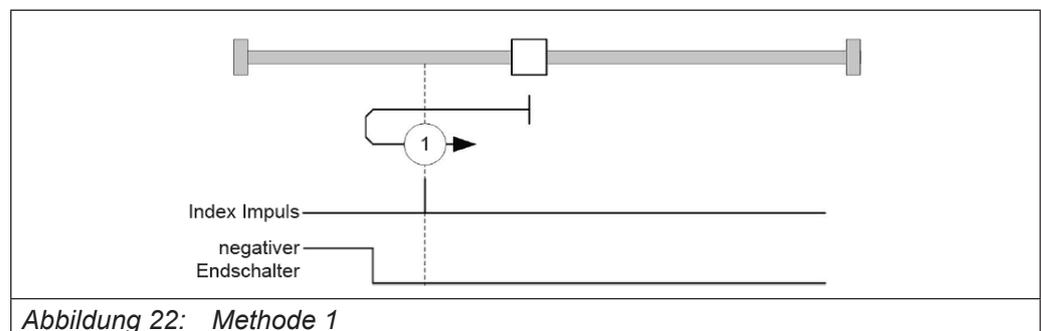
Folgende Methoden können für Homing auf Block benutzt werden:

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

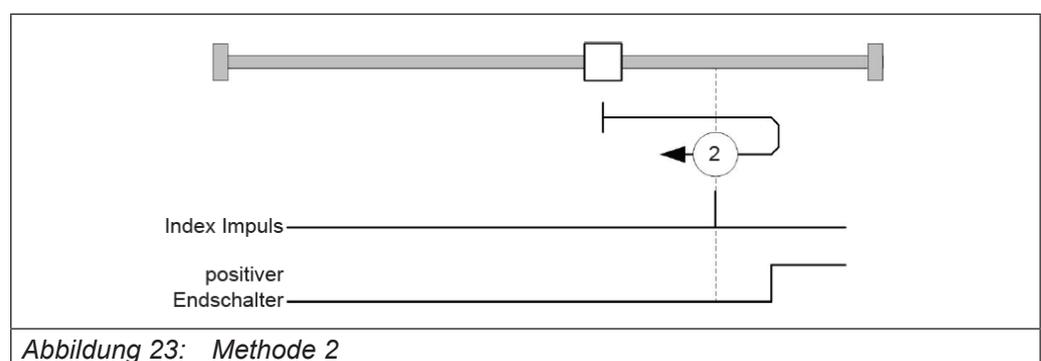
### 6.7.4.4 Methoden 1 und 2

Referenzieren auf Endschalter und Index-Impuls.

Methode 1 referenziert auf negativen Endschalter und Index-Impuls:



Methode 2 referenziert auf positiven Endschalter und Index-Impuls:



6.7.4.5 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:

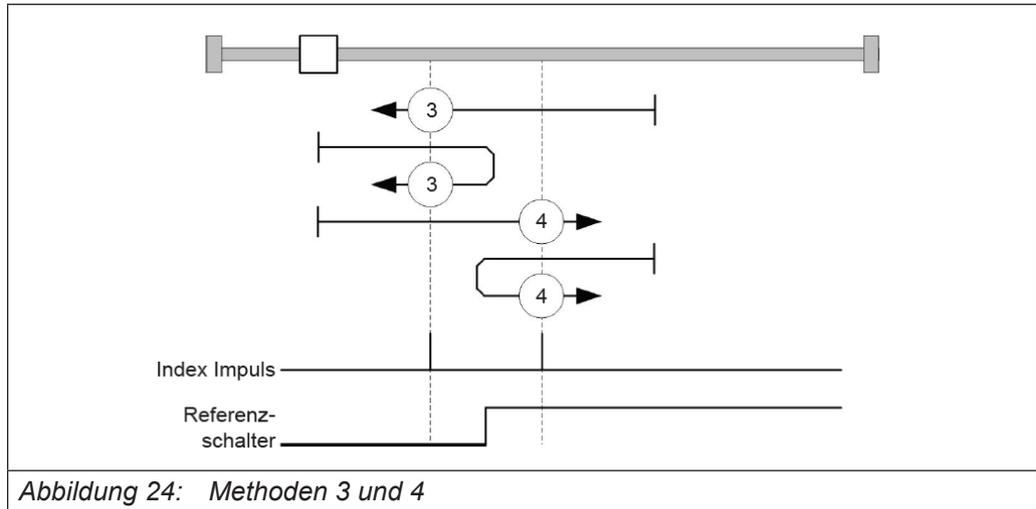


Abbildung 24: Methoden 3 und 4

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

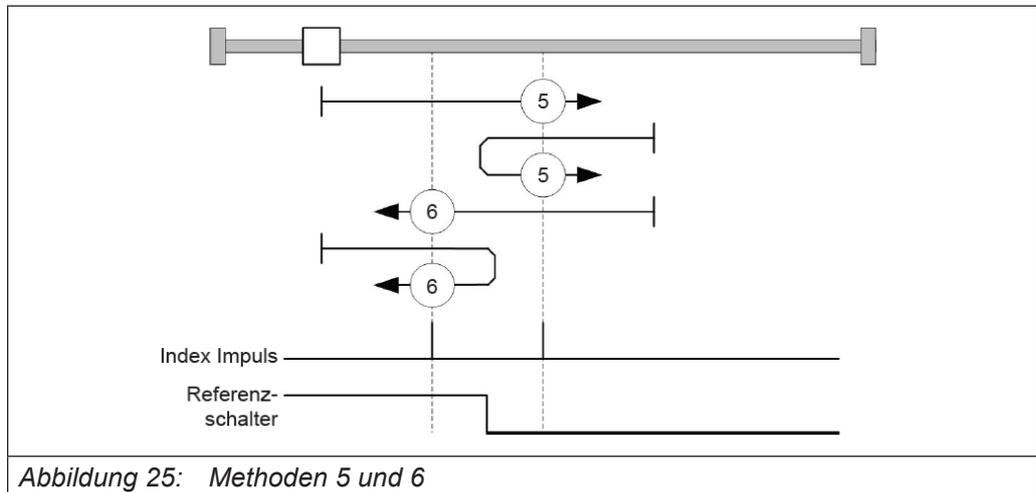


Abbildung 25: Methoden 5 und 6

6.7.4.6 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:

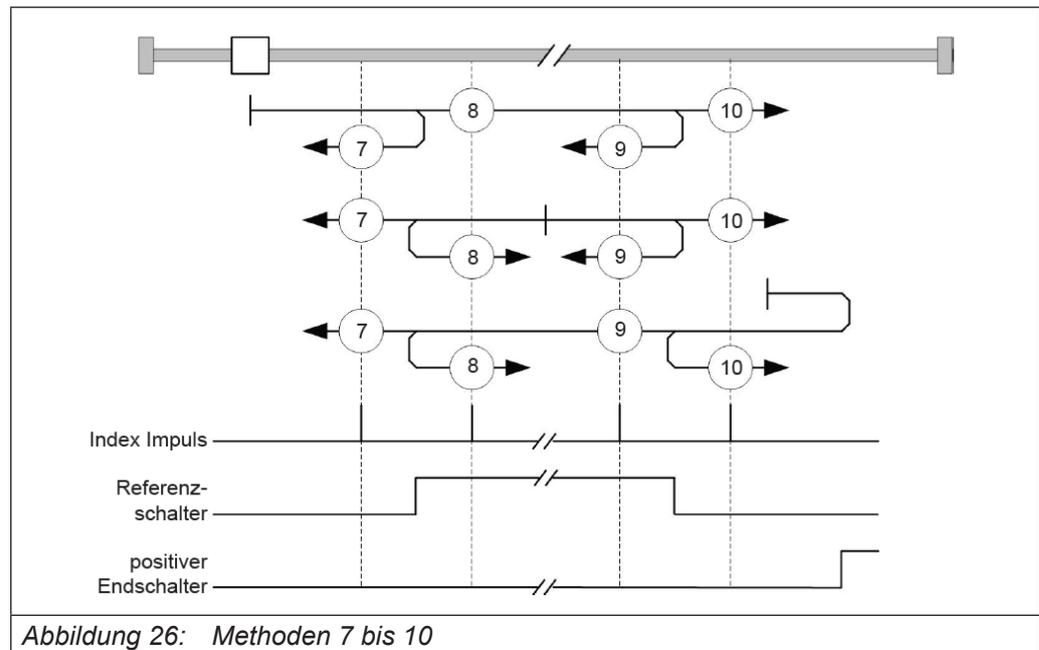


Abbildung 26: Methoden 7 bis 10

Die Methoden 11 bis 14 berücksichtigen den negativen Endschalter:

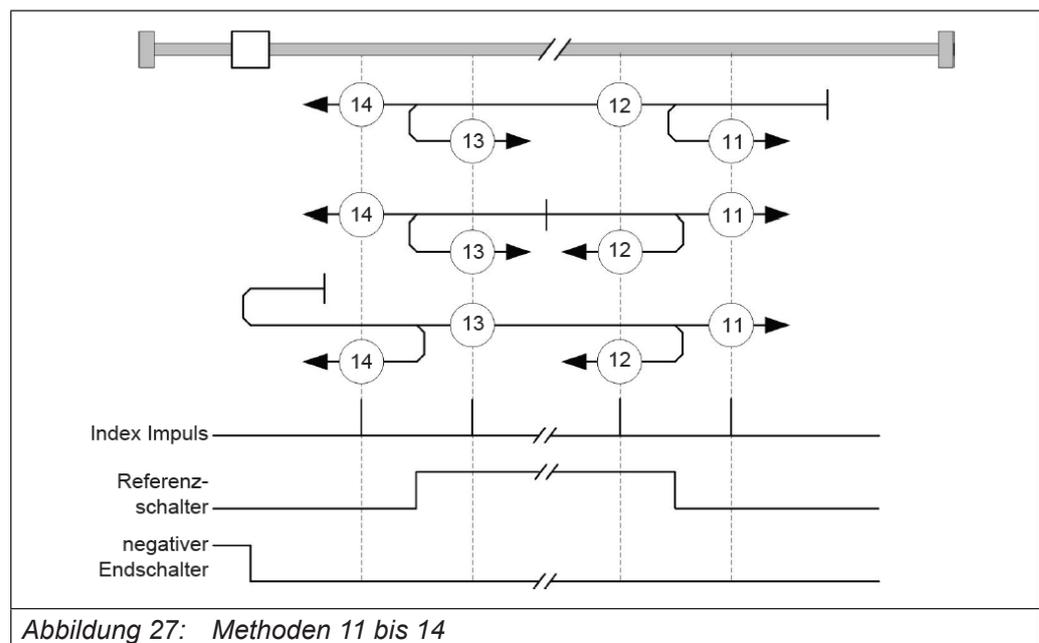


Abbildung 27: Methoden 11 bis 14

6.7.4.7 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.

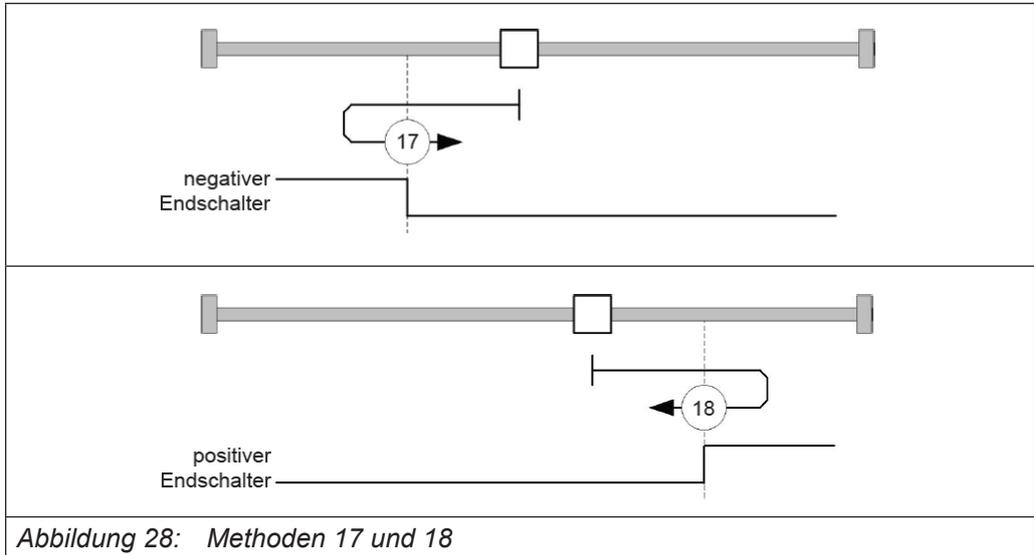


Abbildung 28: Methoden 17 und 18

6.7.4.8 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:

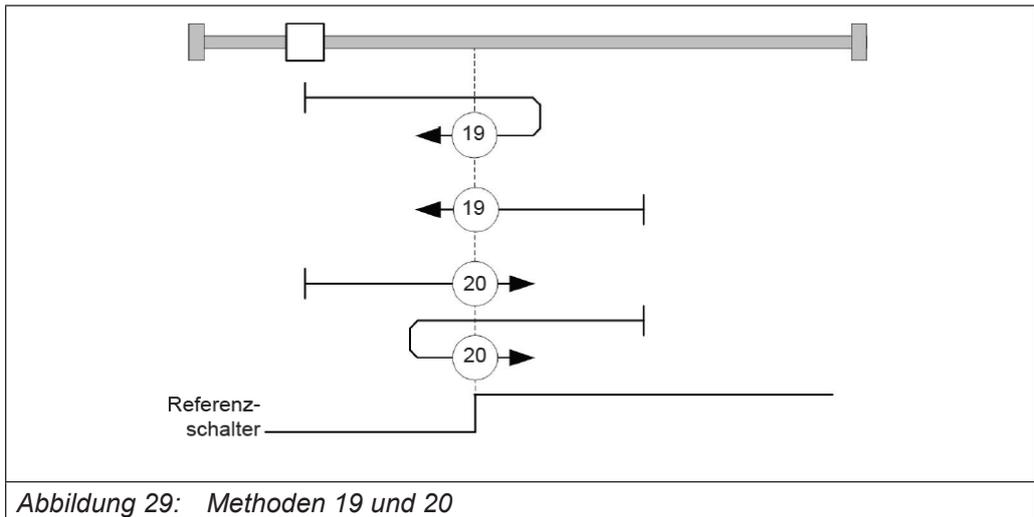
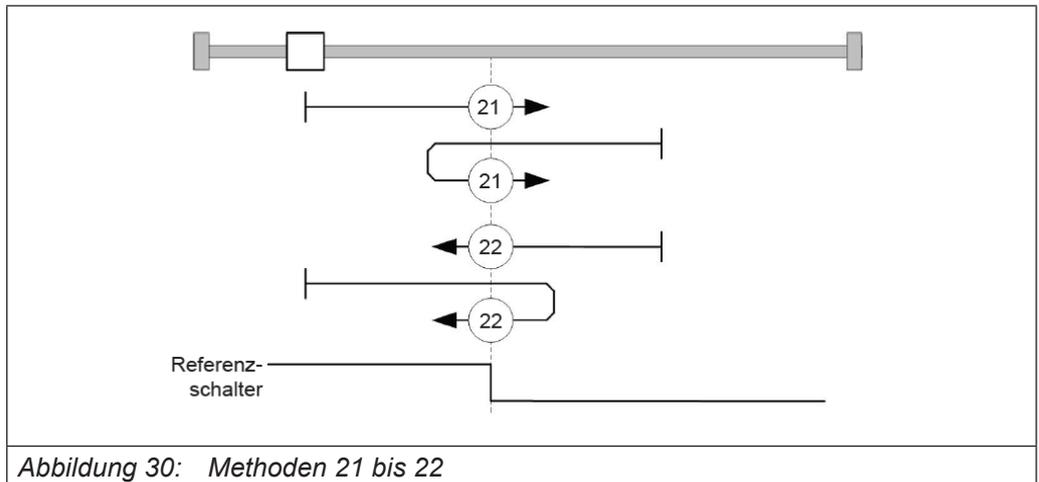


Abbildung 29: Methoden 19 und 20

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

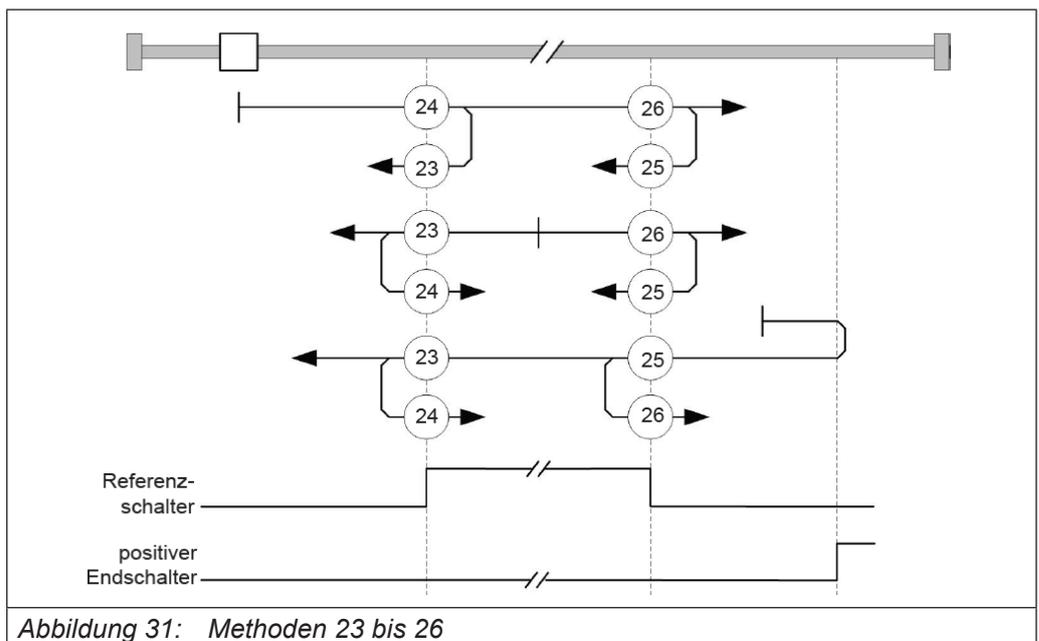


6.7.4.9 Methoden 23 bis 30

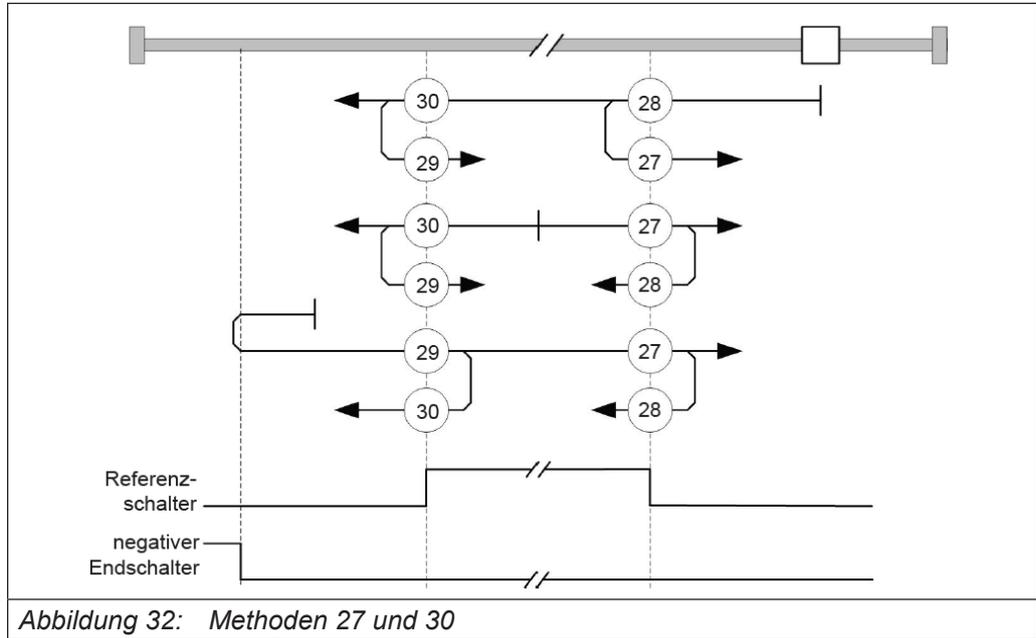
Referenzieren auf Referenzschalter ohne den Index-Impuls (mit Endschaltern).

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:



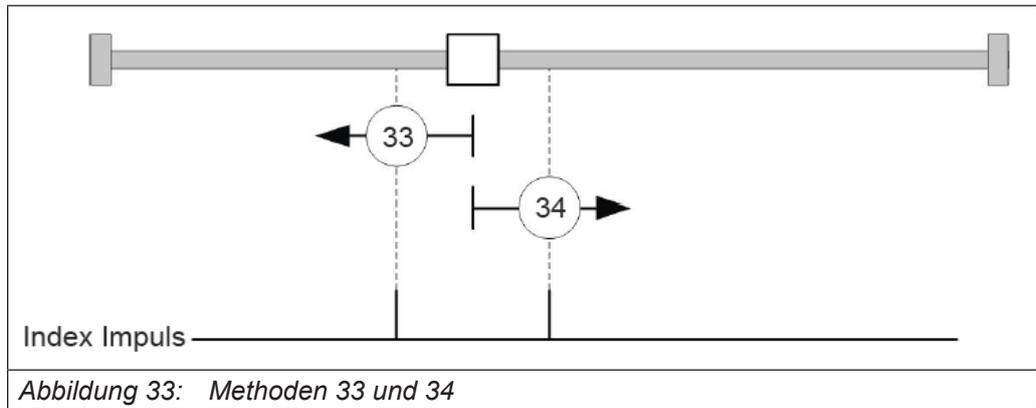
Die Methoden 27 bis 30 berücksichtigen den negativen Referenzschalter:



6.7.4.10 Methoden 33 und 34

Referenzieren auf den nächsten Index-Impuls.

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



6.7.4.11 Methode 35

Referenziert auf die aktuelle Position.

## 6.8 Cyclic Synchronous Position Mode

### 6.8.1 Übersicht

#### 6.8.1.1 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.

#### 6.8.1.2 Aktivierung

Zum Aktivieren des Modus muss im Objekt Modes of operation  $6060_n$  der Wert „8“ gesetzt werden (siehe „DS402 Power State machine“).

#### 6.8.1.3 Controlword

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

#### 6.8.1.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt Statusword  $6041_n$  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

## 6.8.2 Objekteinträge

Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

- Target Position 607A<sub>n</sub>: Dieses Objekt muss zyklisch mit dem Positions-Sollwert beschrieben werden.
- Position range limit 607B<sub>n</sub>: Dieses Objekt enthält die Vorgabe für einen Über- oder Unterlauf der Positionsangabe.
- Software position limit 607D<sub>n</sub>: Dieses Objekt legt die Limitierungen fest, innerhalb dessen sich die Positionsvorgabe (607A<sub>n</sub>) befinden muss.
- Following error window 6065<sub>n</sub>: 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 (6066<sub>n</sub>) außerhalb dieses Korridors, wird ein Schleppfehler gemeldet.
- Following error time out 6066<sub>n</sub>: Dieses Objekt gibt die Zeitbereich in Millisekunden vor. Sollte sich die Ist-Position länger als dieser Zeitbereich außerhalb des Positions-Korridors (6065<sub>n</sub>) befinden, wird ein Schleppfehler ausgelöst.
- Quick Stopp deceleration 6085<sub>n</sub>: Dieses Objekt hält die Bremsbeschleunigung für den Fall, dass ein Quick-Stop ausgelöst wird.
- Quick Stop Option Code 605A<sub>n</sub>: Dieses Objekt enthält die Option, die im Falle eines Quick-Stops ausgeführt werden soll.
- Motion profile type 6086<sub>n</sub>:
- Interpolation time period 60C2<sub>n</sub>:01<sub>n</sub>: Dieses Objekt gibt die Zeit eines Zyklus vor, in diesen Zeitabständen muss ein neuer Sollwert in das 607A<sub>n</sub> geschrieben werden. Es gilt dabei: Zykluszeit = Wert des 60C2<sub>n</sub>:01<sub>n</sub> \* 10 Wert des 60C2:02 Sekunden. Es sollten derzeit nur Zykluszeiten verwendet werden, welche einer Zweierpotenz entsprechen, also 1, 2, 4, 8, 16, etc. Die Zeiteinheit der Zykluszeit wird mit dem Objekt 60C2<sub>n</sub>:02<sub>n</sub> festgelegt.
- Interpolation time period 60C2<sub>n</sub>:02<sub>n</sub>: Dieses Objekt gibt die Zeitbasis der Zyklen an. Derzeit wird nur der Wert 60C2<sub>n</sub>:02<sub>n</sub>=-3 unterstützt, das ergibt eine Zeitbasis von 1 Millisekunde.
- Maximum Current 2031<sub>n</sub>: Dieses Objekt gibt den maximalen Strom in mA an.

Folgende Objekte können in dem Modus ausgelesen werden:

- Position actual value 6064<sub>n</sub>
- Velocity actual value 606C<sub>n</sub>
- Following error actual value 60F4<sub>n</sub>

## 6.9 Cyclic Synchronous Velocity Mode

### 6.9.1 Übersicht

#### 6.9.1.1 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).

#### 6.9.1.2 Aktivierung

Zum Aktivieren des Modus muss im Objekt 6060<sub>h</sub> (Modes Of Operation) der Wert „9“ gesetzt werden (siehe „DS402 Power State machine“).

#### 6.9.1.3 Controlword

In diesem Modus haben die Bits des Controlword 6040<sub>h</sub> keine gesonderte Funktion.

#### 6.9.1.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt 6041<sub>h</sub> (Statusword) haben eine gesonderte Funktion:

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

## 6.9.2 Objekteinträge

Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

- $60FF_h$  (Target Velocity): Dieses Objekt muss zyklisch mit dem Geschwindigkeits-Sollwert beschrieben werden.
- $6085_h$  (Quick-Stop Deceleration): Dieses Objekt enthält die Bremsbeschleunigung für den Fall, dass ein Quick-Stop ausgelöst wird (siehe „DS402 Power State machine“).
- $605A_h$  (Quick-Stop Option Code): Dieses Objekt enthält die Option, die im Falle eines Quick-Stops ausgeführt werden soll (siehe „DS402 Power State machine“).
- $60C2_h:01_h$  (Interpolation Time Period): Dieses Objekt gibt die Zeit eines Zyklus vor, in diesen Zeitabständen muss ein neuer Sollwert in das  $60FF_h$  geschrieben werden. Es gilt dabei:  $\text{Zykluszeit} = \text{Wert des } 60C2_h:01_h * 10^{\text{Wert des } 60C2:02} \text{ Sekunden}$ . 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  $60C2_h:02_h$  festgelegt.
- $60C2_h:02_h$  (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.
- $2031_h$  (Peak Current): Dieses Objekt gibt den maximalen Strom in mA an.

Folgende Objekte können in dem Modus ausgelesen werden:

- $606C_h$  (Velocity Actual Value)
- $607E_h$  (Polarity)

## 6.10 Cyclic Synchronous Torque Mode

### 6.10.1 Überschrift

#### 6.10.1.1 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).

#### 6.10.1.2 Aktivierung

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

### 6.10.1.3 Controlword

In diesem Modus haben die Bits des Controlword 6040<sub>h</sub> keine gesonderte Funktion.

### 6.10.1.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt 6041<sub>h</sub> (Statusword) haben eine gesonderte Funktion:

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

## 6.10.2 Objekteinträge

Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

- 6071<sub>h</sub> (Target Torque): Dieses Objekt muss zyklisch mit dem Drehmoment-Sollwert beschrieben werden und ist relativ zu 6072<sub>h</sub> einzustellen.
- 6072<sub>h</sub> (Max Torque): Beschreibt das maximal zulässige Drehmoment.
- 60C2<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> (Interpolation Time Period): Dieses Objekt gibt die Zeit eines Zyklus vor, in diesen Zeitabständen muss ein neuer Sollwert in das 60FF<sub>h</sub> geschrieben werden. Es gilt dabei:  $\text{Zykluszeit} = \text{Wert des } 60C2_{h}:01_{h} * 10^{\text{Wert des } 60C2_{h}:02}$  Sekunden. Es sollten derzeit nur Zykluszeiten verwendet werden, welche einer Zweierpotenz entsprechen, also 1, 2, 4, 8, 16, etc. Die Zeiteinheit der Zykluszeit wird mit dem Objekt 60C2<sub>h</sub>:02<sub>h</sub> festgelegt.
- 60C2<sub>h</sub>:02<sub>h</sub> (Interpolation Time Index): Dieses Objekt gibt die Zeitbasis der Zyklen an. Derzeit wird nur der Wert 60C2<sub>h</sub>:02<sub>h</sub> = -3 unterstützt, das ergibt eine Zeitbasis von 1 Millisekunde.
- 2031<sub>h</sub> (Peak Current): Dieses Objekt gibt den maximalen Strom in mA an.

Folgende Objekte können in dem Modus ausgelesen werden:

- 606C<sub>h</sub> (Velocity Actual Value)

## 6.11 Auto - Setup Mode

### 6.11.1 Übersicht

---

**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 die Felbuse zeitgerecht zu bedienen. Diese können während eines Auto-Setups beeinträchtigt sein.

---

#### 6.11.1.1 Beschreibung

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

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

#### 6.11.1.2 Voreinstellungen

Bevor das Autosetup aktiviert wird, müssen folgende Parameter gesetzt werden:

- Maximum Current 2031<sub>n</sub>
- I<sup>2</sup>T Parameters 203B<sub>n</sub>:01<sub>n</sub> (Nominal current)

Wenn kein Inkrementalencoder oder ein Inkrementalencoder ohne Index Spur verwendet wird, ist zusätzlich folgender Parameter zu setzen:

- Pole pair count 2030<sub>n</sub>

#### 6.11.1.3 Aktivierung

Zum Aktivieren des Modus muss im Objekt Modes of operation 6060<sub>n</sub> der Wert „-2“ (=FE<sub>n</sub>) gesetzt werden.

Controlword

Folgende Bits im Objekt Controlword 6040<sub>n</sub> haben eine gesonderte Funktion:

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

#### 6.11.1.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt Statusword 6041<sub>h</sub> haben eine gesonderte Funktion:

Bit 10: Indexed: Dieses Bit wird auf „1“ gesetzt, wenn der Index das erste Mal überfahren worden ist.

Bit 12: Aligned: Dieses Bit wird auf „1“ gesetzt, nachdem das Auto-Setup beendet ist.

#### 6.11.1.5 Ablauf

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

Messung (siehe „Messung“)

Parametertest (siehe „Parametertest“)

### 6.11.2 Messung

#### 6.11.2.1 Beschreibung

In diesem Schritt werden nacheinander die Motorparameter, die für den Open und Closed Loop-Betrieb erforderlich sind, ermittelt.

#### 6.11.2.2 Fehler

Während der Messung können folgende Fehler (Pre- defined error field 1003<sub>h</sub>) auftreten:

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

#### 6.11.2.3 Abschluss

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

### 6.11.3 Parametertest

#### 6.11.3.1 Test

In diesem Schritt wird automatisch der Antrieb in den Profile Torque Mode geschaltet und schrittweise der feldbildende Strom Id erhöht, bis der Maximalstrom (Maximum Current 2031<sub>h</sub>) erreicht ist oder sich der Motor bewegt.

Die erreichte Stromhöhe dient als Maß für die Güte der gemessenen Parameter. Im Idealfall kann der Strom Id erhöht werden, ohne dass sich der Motor bewegt.

#### 6.11.3.2 Abschluss

Liegt die Stromhöhe über 50 % des Maximalstroms (2031<sub>h</sub>), wird der Test mit einem positiven Ergebnis abgeschlossen.

Nach Testende startet die Steuerung erneut automatisch und ist wieder betriebsbereit.

### 6.11.4 Testergebnis und Parameterdatei

#### 6.11.4.1 Testergebnis

Das Testergebnis kann im Bit 15 des Objekts Statusword 6041<sub>h</sub> abgelesen werden. Ist dieses Bit gesetzt, war der Test erfolgreich und ein Closed Loop-Betrieb ist möglich.

Ist das Bit gelöscht, kann ein Closed Loop-Betrieb möglich sein, allerdings sind die Parameter nicht optimal eingestellt.

#### 6.11.4.2 Parameter

Die Parameter, die beim Auto-Setup ermittelt werden, sind in der Datei fs/config/startup/tuning.on abgespeichert und werden bei jedem Neustart in die nachfolgend beschriebenen Objekte des Objektverzeichnisses übertragen.

Index	Subindex	Beschreibung	Bemerkung
2030 <sub>h</sub>	00 <sub>h</sub>	Polpaarzahl	z. B. 50 (entspricht 200 Polen)
2050 <sub>h</sub>	00 <sub>h</sub>	Encoder-Alignment	Zwischen 0 und 65535
2051 <sub>h</sub>	01 <sub>h</sub>	Frequenz der Encoderkorrektur	
2051 <sub>h</sub>	02 <sub>h</sub>	Amplitude der Encoderkorrektur	
2051 <sub>h</sub>	03 <sub>h</sub>	Verschiebung der Encoderkorrektur	
2052 <sub>h</sub>	00 <sub>h</sub>	Encoder Resolution	
2053 <sub>h</sub>	00 <sub>h</sub>	Indexpolarität	0 = normal 1 = invertiert
2054 <sub>h</sub>	00 <sub>h</sub>	Indexbreite	Interne Rechengröße oder FFFFFFFF <sub>h</sub> (-1), um die Encoderüberwachung abzuschalten.



Überprüfen Sie nach dem Auto Setup die Encoder-Einstellungen im Objekt 608F<sub>h</sub>.

## 6.12 Spezielle Funktionen

### 6.12.1 Digitale Ein- und Ausgänge

#### 6.12.1.1 Digitale Eingänge

Eingangstypen: (Vorseriengerät)

- Die Eingänge 1..4 und Eingang 8 sind highschaltende Eingänge nach IEC61131-2 Typ n (Schaltschwellen: low  $\leq$  5VDC / high  $\geq$  15VDC)
- Die Eingänge 5..7 sind lowschaltende Eingänge mit Pullup- Schaltung (24VDC)

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

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

Bitkodierte 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

Diese Bits werden bei der Referenzfahrt ausgewertet.

Subindex 02<sub>n</sub> (Function inverted):

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

Subindex 03<sub>n</sub> (Force enable):

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

Subindex 04<sub>n</sub> (Force value):

Bitkodierte Objekt zum Simulieren der digitalen Eingänge.

Subindex 05<sub>n</sub> (Raw value):

Dieses Objekt beinhaltet den unmodifizierten Eingangswert

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

Ohne Funktion, jedoch aus Kompatibilitätsgründen vorhanden.

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

Ohne Funktion, jedoch aus Kompatibilitätsgründen vorhanden.

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

Aktivierung des Input Routings.

### 6.12.2 Erweiterte Eingangskonfiguration

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

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

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

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

194	C2	Invertierter Hall Eingang "V"
195	C3	Invertierter Hall Eingang "W"
196	C4	Invertierter Encoder Eingang "A"
197	C5	Invertierter Encoder Eingang "B"
198	C6	Invertierter Encoder Eingang "Z"
<i>Tabelle 2: Erweiterte Eingangskonfiguration</i>		

### 6.12.2.1 Digitaler Ausgang

Der digitale Ausgang wird über das Objekt Digital Outputs  $60FE_h:01_h$  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  $3250_h$ .

#### Ausgangskonfiguration

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

#### 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  $3250_h:04_h$ .

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

### 6.12.3 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 6060<sub>h</sub>) immer verfügbar.

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

Der Bremsenausgang befindet sich am Modulstecker.

#### Aktivierung

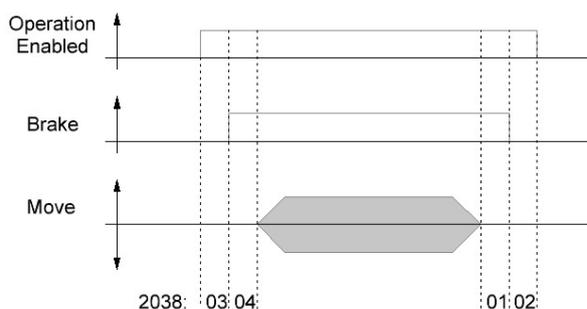
Die Bremsenansteuerung wird über das Objekt Digitaloutputcontrol 3250<sub>h</sub>:08<sub>h</sub> = 1 aktiviert. Das Objekt 3252<sub>h</sub>:02<sub>h</sub> muss dabei auf 1080<sub>h</sub> (Default Wert) eingestellt sein.

Die Bremsensteuerung lässt sich mit Bit 2 des Objekts 3202<sub>h</sub> 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 60FE<sub>h</sub> gesteuert werden und lässt sich mit den Objekten für die Einstellungen für die digitalen Ausgänge manipulieren.

#### 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



- 2038<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> (Close Brake Idle Time): Zeit zwischen dem Zeitpunkt des Stillstands des Motors und dem Schließen der Bremse.
- 2038<sub>h</sub>:02<sub>h</sub> (Shutdown Power Idle Time) Zeit zwischen dem Zeitpunkt des Schließens der Bremse und dem Absenken des Stromes.
- 2038<sub>h</sub>:03<sub>h</sub> (Open Brake Delay Time) Zeit zwischen dem Zeitpunkt des Setzens eines neuen Fahrbefehls und dem Öffnen der Bremse.
- 2038<sub>h</sub>:04<sub>h</sub> (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 2038<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> aktiviert. Nach Ablauf der Zeit 2038<sub>h</sub>:02<sub>h</sub> 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 2038<sub>h</sub>:03<sub>h</sub> abgelaufen ist. Anschließend wird noch eine Zeitspanne 2038<sub>h</sub>:04<sub>h</sub> gewartet bis die Bewegung beginnt.

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

### 6.12.4.1 Beschreibung

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

Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn sich die Steuerung in der Closed Loop-Betriebsart befindet (Bit 0 des Objekts Maximum speed 2032<sub>h</sub> auf „1“ gesetzt) und sich der Motor nicht im Profile Torque Mode oder Cycle Synchrones Torque Mode befindet.

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

### 6.12.4.2 Objekteinträge

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

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

### 6.12.4.3 Aktivierung

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

### 6.12.4.4 Funktion von I<sup>2</sup>t

Durch die Angabe von Nennstrom, Maximalstrom und maximaler Dauer des Maximalstromes wird ein I<sup>2</sup>TLim berechnet.

Der Motor kann solange mit Maximalstrom laufen, bis das berechnete I<sup>2</sup>TLim erreicht wird. Darauf folgend wird der Strom sofort auf Nennstrom gesenkt.

Im folgenden Diagramm sind die Zusammenhänge noch einmal dargestellt.

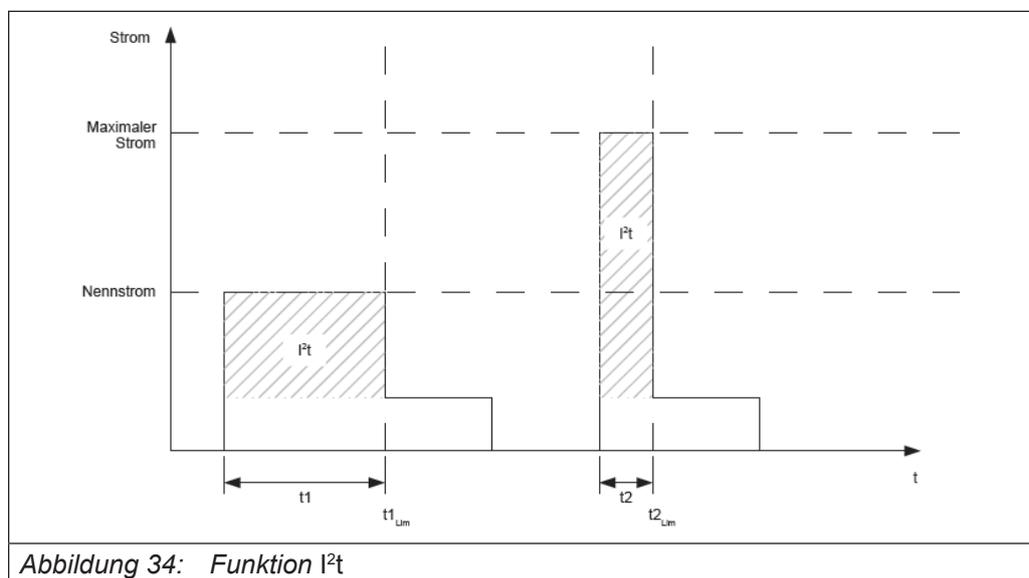


Abbildung 34: Funktion I<sup>2</sup>t

Im ersten Abschnitt t1 ist der Stromwert höher als der Nennstrom. Am Zeitpunkt t1Lim wird I<sup>2</sup>tLim erreicht und der Strom wird auf Nennstrom begrenzt. Danach kommt während der Dauer t2 ein Strom, der dem Maximalstrom entspricht. Dementsprechend ist der Wert für I<sup>2</sup>tLim schneller erreicht, als im Zeitraum t1.

## 6.12.5 Objekte speichern

### 6.12.5.1 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.

Ein Objekt gehört immer einer der folgenden Kategorien an:

Das Objekt ist nicht speicherbar.

Das Objekt hat einen Bezug zur Kommunikation (z.B. Feldbus) und fällt daher in die Kategorie „Kommunikation“.

## 6.12.5.2 Kategorien

## 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.

## Kommunikationsobjekte

Dazu zählen die Objekte, welche den Feldbus beeinflussen.

Folgende Objekte werden als Kommunikationsobjekt betrachtet:

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

## Applikation

Dazu zählen folgende Objekte:

- 2033<sub>h</sub>: Plunger Block
- 2034<sub>h</sub>: Upper Voltage Warning Level
- 2035<sub>h</sub>: Lower Voltage Warning Level
- 2036<sub>h</sub>: Open Loop Current Reduction Idle Time
- 2037<sub>h</sub>: Open Loop Current Reduction Value/factor
- 2038<sub>h</sub>: Brake Controller Timing
- 2056<sub>h</sub>: Limit Switch Tolerance Band
- 2057<sub>h</sub>: Clock Direction Multiplier
- 2058<sub>h</sub>: Clock Direction Divider
- 2059<sub>h</sub>: Encoder Configuration
- 2060<sub>h</sub>: Compensate Polepair Count
- 2061<sub>h</sub>: Velocity Numerator
- 2062<sub>h</sub>: Velocity Denominator
- 2063<sub>h</sub>: Acceleration Numerator
- 2064<sub>h</sub>: Acceleration Denominator
- 2065<sub>h</sub>: Jerk Numerator
- 2066<sub>h</sub>: Jerk Denominator
- 2084<sub>h</sub>: Bootup Delay
- 3202<sub>h</sub>: Motor Drive Submode Select
- 320A<sub>h</sub>: Motor Drive Sensor Display Open Loop
- 320B<sub>h</sub>: Motor Drive Sensor Display Closed Loop
- 3210<sub>h</sub>: Motor Drive Parameter Set

- 3212<sub>n</sub>: Motor Drive Flags
- 3240<sub>n</sub>: Digital Inputs Control
- 3250<sub>n</sub>: Digital Outputs Control
- 3321<sub>n</sub>: Analogue Input Offset
- 3322<sub>n</sub>: Analogue Input Pre-scaling
- 3700<sub>n</sub>: Following Error Option Code
- 6046<sub>n</sub>: VI Velocity Min Max Amount
- 6048<sub>n</sub>: VI Velocity Acceleration
- 6049<sub>n</sub>: VI Velocity Deceleration
- 604A<sub>n</sub>: VI Velocity Quick Stop
- 604C<sub>n</sub>: VI Dimension Factor
- 605A<sub>n</sub>: Quick Stop Option Code
- 605B<sub>n</sub>: Shutdown Option Code
- 605C<sub>n</sub>: Disable Option Code
- 605D<sub>n</sub>: Halt Option Code
- 605E<sub>n</sub>: Fault Option Code
- 6072<sub>n</sub>: Max Torque
- 607B<sub>n</sub>: Position Range Limit
- 607C<sub>n</sub>: Home Offset
- 607D<sub>n</sub>: Software Position Limit
- 607E<sub>n</sub>: Polarity
- 6081<sub>n</sub>: Profile Velocity
- 6082<sub>n</sub>: End Velocity
- 6083<sub>n</sub>: Profile Acceleration
- 6084<sub>n</sub>: Profile Deceleration
- 6085<sub>n</sub>: Quick Stop Deceleration
- 6086<sub>n</sub>: Motion Profile Type
- 6087<sub>n</sub>: Torque Slope
- 608F<sub>n</sub>: Position Encoder Resolution
- 6091<sub>n</sub>: Gear Ratio
- 6092<sub>n</sub>: Feed Constant
- 6098<sub>n</sub>: Homing Method
- 6099<sub>n</sub>: Homing Speed
- 609A<sub>n</sub>: Homing Acceleration
- 60A4<sub>n</sub>: Profile Jerk
- 60C2<sub>n</sub>: Interpolation Time Period
- 60C5<sub>n</sub>: Max Acceleration
- 60C6<sub>n</sub>: Max Deceleration
- 60F2<sub>n</sub>: Positioning Option Code
- 60FE<sub>n</sub>: Digital Outputs
- 60FF<sub>n</sub>: Target Velocity

### Customer

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

## Drive

- 3202<sub>n</sub>: Motor Drive Submode Select

## Tuning

- 2030<sub>n</sub>: Pole Pair Count
- 2031<sub>n</sub>: Maximum Current
- 2032<sub>n</sub>: Maximum Speed
- 203B<sub>n</sub>: I<sup>2</sup>T Parameters
- 2050<sub>n</sub>: Encoder Alignment
- 2051<sub>n</sub>: Encoder Optimization
- 2052<sub>n</sub>: Encoder Resolution
- 2053<sub>n</sub>: Index Polarity
- 2054<sub>n</sub>: Index Width
- 2059<sub>n</sub>: Encoder Configuration

## 6.12.5.3 Speichervorgang starten

---

Fehlfunktion oder Zerstörung des C6 REMOTE I/Os Stepper/BLDC

Fehlerhaftes Dateisystem oder Fehlfunktion des Gesamtsystems durch Unterbrechung der Feldbusfunktionalität während der Speicherung. Der Speichervorgang kann bis zu 20s dauern.



- Unterbrechen Sie in dem Zeitraum keinesfalls die Spannungsversorgung.
  - Vergewissern Sie sich, dass die Steuerung den erfolgreichen Speichervorgang im Objekt 1010<sub>n</sub> signalisiert!
  - Der Motor muss sich beim Speichervorgang im Stillstand befinden und darf während des Speicherns nicht angefahren werden.
- 

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

## Subindexe:

- 01<sub>n</sub>: Alle Kategorien
- 02<sub>n</sub>: Kommunikation
- 03<sub>n</sub>: Applikation
- 04<sub>n</sub>: Benutzer
- 05<sub>n</sub>: Drive
- 06<sub>n</sub>: Tuning

## 6.12.5.4 Speicherung verwerfen



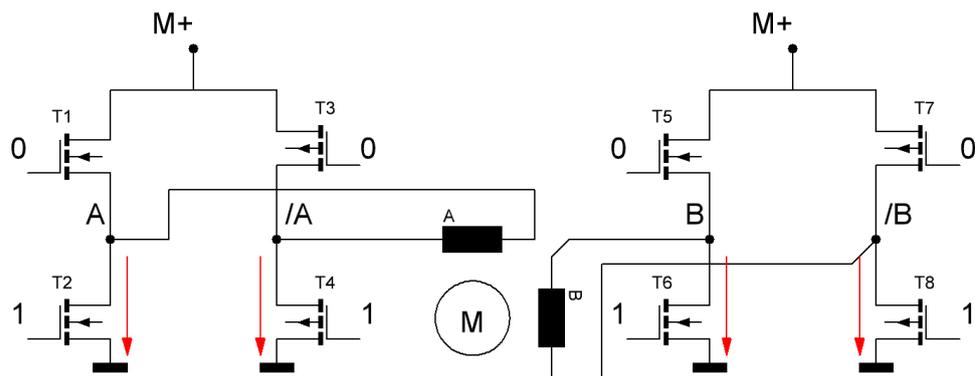
Die Steuerung startet nach dem Löschen der gespeicherten Werte neu.

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

## 6.12.6 Kurzschlussbremsung

Bei der Kurzschlussbremsung werden die Spulen des Antriebes kurzgeschlossen, wodurch der Motor deutlich schneller zum Stillstand kommt.

Nachfolgendes Beispiel zeigt die Kurzschlussbremsung im Schrittmotorbetrieb:



Diese Funktion ist als Reaktion in folgenden Objekten parametrierbar:

- Following Error Option Code 3700<sub>h</sub>
- Quick Stop Option Code 605A<sub>h</sub>
- Shutdown Option Code 605B<sub>h</sub>
- Disable Option Code 605C<sub>h</sub>
- Halt Option Code 605D<sub>h</sub>
- Fault Option Code 605E<sub>h</sub>

## 6.13 Objektverzeichnis

### 6.13.1 Device Type 1000h

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

Beschreibung des Steuerungstypes

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

### 6.13.2 Error Register 1001h

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

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

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

- GEN: Genereller Fehler
- CUR: Strom
- VOL: Spannung
- TEMP: Temperatur
- COM: Kommunikation
- PROF: Geräteprofil
- RES: reserviert, immer „0“
- MAN: Herstellerspezifisch

**6.13.3 Pre- defined error field 1003h**

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

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

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

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

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

31	30	29	28	27	26	25	24
Error Number [8]							

23	22	21	20	19	18	17	16
Error Class [8]							
15	14	13	12	11	10	9	8
7	6	5	4	3	2	1	0
Error Code [16]							

## Error Number [8]

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

Nr.		Beschreibung
1	01 <sub>h</sub>	Eingangsspannung zu hoch
2	02 <sub>h</sub>	Ausgangsstrom zu hoch
3	03 <sub>h</sub>	Eingangsspannung zu niedrig
4	04 <sub>h</sub>	Fehler am Feldbus
5	05 <sub>h</sub>	Motor dreht - trotz aktivierter Sperre - in die falsche Richtung
6	06 <sub>h</sub>	Nur CANopen: NMT-Master braucht zu lange, um Nodeguarding-Anforderung zu schicken
7	07 <sub>h</sub>	Encoderfehler durch elektrische Störung oder defekte Hardware
8	08 <sub>h</sub>	Encoderfehler; Index während des Autosetups nicht gefunden
9	09 <sub>h</sub>	Fehler in der AB-Spur
10	0A <sub>h</sub>	Positiver Endschalter und Toleranzzone überschritten
11	0B <sub>h</sub>	Negativer Endschalter und Toleranzzone überschritten
12	0C <sub>h</sub>	Temperatur des Gerätes oberhalb 80 °C
13	0D <sub>h</sub>	Die Werte des Objekts 6065 <sub>h</sub> (Following Error Window) und des Objekts 6066 <sub>h</sub> (FollowingError Time Out) wurden überschritten, es wurde ein Fault ausgelöst.)
14	0E <sub>h</sub>	Nichtflüchtiger Speicher voll, Neustart der Steuerung erforderlich
15	0F <sub>h</sub>	Motor blockiert
16	10 <sub>h</sub>	Nichtflüchtiger Speicher beschädigt, Neustart der Steuerung erforderlich
17	11 <sub>h</sub>	Slave brauchte zu lange um PDO Nachrichten zu Senden.
18	12 <sub>h</sub>	Hall Sensor fehlerhaft
19	13 <sub>h</sub>	PDO aufgrund eines Längenfehlers nicht verarbeitet
20	14 <sub>h</sub>	PDO Länge überschritten
21	15 <sub>h</sub>	Nichtflüchtiger Speicher voll, Neustart der Steuerung erforderlich für Aufräumarbeiten.
22	16 <sub>h</sub>	Nominal current muss gesetzt werden (203B:01)
23	17 <sub>h</sub>	Parameterfehler (Encoder resolution, Polepair count, ...)
24	18 <sub>h</sub>	Ausgangsstrom zu hoch, PI Parameter anpassen
25	19 <sub>h</sub>	Interner Softwarefehler
26	1A <sub>h</sub>	Überstrom am digitalen Ausgang
27	1B <sub>h</sub>	Unerwartete Sync Länge
28	1C <sub>h</sub>	Motor während eines EtherCAT Zustandswechsels (OP -> SafeOp, PreOp, ...) aktiv

Tabelle 3: Error Number [8]

Error Class[8]

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

Error Code[16]

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

1000 <sub>h</sub>	Allgemeiner Fehler
2300 <sub>h</sub>	Strom am Ausgang der Steuerung zu groß
3100 <sub>h</sub>	Über-/ Unterspannung am Eingang der Steuerung
4200 <sub>h</sub>	Temperaturfehler innerhalb der Steuerung
6320 <sub>h</sub>	Nominaler Strom nicht gesetzt (BLDC)
7121 <sub>h</sub>	Motor blockiert
7305 <sub>h</sub>	Inkrementaler oder Hall Sensor fehlerhaft
7600 <sub>h</sub>	Nichtflüchtiger Speicher voll oder korrupt
8000 <sub>h</sub>	Fehler bei der Feldbusüberwachung
8130 <sub>h</sub>	Nur CANopen: „Life Guard“ Fehler oder „Heartbeat“ – Fehler
8200 <sub>h</sub>	Nur CANopen: Slave braucht zu lange um PDO Nachrichten zu senden
8210 <sub>h</sub>	Nur CANopen: PDO wurde nicht verarbeitet aufgrund eines Längenfehlers
8220 <sub>h</sub>	Nur CANopen: PDO Länge überschritten
8611 <sub>h</sub>	Fehler in der Positionsüberwachung: Folgefehler zu groß
8612 <sub>h</sub>	Fehler in der Positionsüberwachung: Referenzlimit
9000 <sub>h</sub>	

**6.13.4 Manufacturer Device Name 1008h**

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

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.

**6.13.5 Manufacturer Hardware Version 1009h**

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

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.

**6.13.6 Manufacturer Software Version 100Ah**

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

## 6.13.7 Store default parameter 1010h

Name	Store parameters
Index	1010 <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	7
Data Type	UNSIGNED32

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

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

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

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

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

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

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

Wird der Wert 65766173<sub>h</sub> (ASCII „save“) in den Subindex 01<sub>h</sub>...06<sub>h</sub> geschrieben, wird der Speichervorgang gestartet.

#### Restore default parameter 1011h

Name	Restore default parameter
Index	1011 <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	2
Data Type	UNSIGNED32

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

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

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

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

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

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

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

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



Subindex 01<sub>h</sub> (Restore all default parameters) setzt das komplette Objektverzeichnis bis auf die aus dem Autoseup ermittelten Parameter (Tuning Parameters) zurück (entspricht Subindex 02<sub>h</sub>, 03<sub>h</sub>, 04<sub>h</sub>, 05<sub>h</sub>).



Es ist genau zu prüfen, ob die Karte komplett auf die Defaultwerte zurückgesetzt werden soll. Es können dabei Einstellungen oder Daten verlorengehen.



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

## 6.13.8 Identity Object 1018h

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

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

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

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

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

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

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

### 6.13.9 Verify Configuration 1020h

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 6.13.10 Mapping 1600h (Drive Control)

Name	Drive Control
Index	1018 <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	PDO_MAPPING
Saveable	Yes, Communication
Name	Highest sub index supported
Subindex	00 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	08 <sub>h</sub>
Name	1st Object to be mapped
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	60400010 <sub>h</sub>
Name	2nd Object to be mapped
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	607A0020 <sub>h</sub>
Name	3rd Object to be mapped
Subindex	03 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	32020020 <sub>h</sub>
Name	4th Object to be mapped
Subindex	04 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	60600008 <sub>h</sub>

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

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

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

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

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

### 6.13.11 Mapping 1601h (Position Control)

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

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

Name	2nd Object to be mapped
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	60810020 <sub>h</sub>
Name	3rd Object to be mapped
Subindex	03 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	4th Object to be mapped
Subindex	04 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	5th Object to be mapped
Subindex	05 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	6th Object to be mapped
Subindex	06 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	7th Object to be mapped
Subindex	07 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

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

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

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

### 6.13.12 Mapping 1602h (Velocity Control)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 6.13.13 Mapping 1603h (Output Control)

Name	Output Control
Index	1018 <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	PDO_MAPPING
Saveable	Yes, Communication
Name	Highest sub index supported
Subindex	00 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	01
Name	1st Object to be mapped
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	60420010 <sub>h</sub>
Name	2nd Object to be mapped
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	3rd Object to be mapped
Subindex	03 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	4th Object to be mapped
Subindex	04 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

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

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

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

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

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

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

#### 6.13.14 Mapping 1A00h (Drive Status)

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

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	03 <sub>h</sub>
Name	1st Object to be mapped
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	60410010 <sub>h</sub>
Name	2nd Object to be mapped
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	60640020 <sub>h</sub>
Name	3rd Object to be mapped
Subindex	03 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	60610008 <sub>h</sub>
Name	4th Object to be mapped
Subindex	04 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	5th Object to be mapped
Subindex	05 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

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

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

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

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

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

### 6.13.15 Mapping 1A01h (Position Status)

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

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

Name	1st Object to be mapped
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	60640020 <sub>h</sub>
Name	2nd Object to be mapped
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	3rd Object to be mapped
Subindex	03 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	4th Object to be mapped
Subindex	04 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	5th Object to be mapped
Subindex	05 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	6th Object to be mapped
Subindex	06 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

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

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

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

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

### 6.13.16 Mapping 1A02h (Velocity Status)

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

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

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

Name	2nd Object to be mapped
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	3rd Object to be mapped
Subindex	03 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	4th Object to be mapped
Subindex	04 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	5th Object to be mapped
Subindex	05 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	6th Object to be mapped
Subindex	06 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	7th Object to be mapped
Subindex	07 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

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

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

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

### 6.13.17 Mapping 1A03h (Input Status)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 6.13.18 Sync Manager Communication Type 1C00h

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

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

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

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

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

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

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

### 6.13.19 Sync Manager PDO Assignment 1C12h

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

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

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

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

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

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

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

### 6.13.20 Sync Manager PDO Assignment 1C13h

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

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

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

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

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

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

### 6.13.21 Output Sync Sync Manager Synchronization 1C32h

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

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

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

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

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

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

### 6.13.22 Output Sync Sync Manager Synchronization 1C33h

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

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

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

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

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

### 6.13.23 Pole pair count 2030h

Name	Pole pair count
Index	2030 <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Anzahl der Polpaare des angeschlossenen Motors

### 6.13.24 Maximum Current 2031h

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

Maximalstrom des angeschlossenen Motors

## 6.13.25 Maximum speed 2032h

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

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

## 6.13.26 Plunger block 2033h

Name	Plunger block
Index	2033 <sub>h</sub>
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER32
Saveable	Yes, Application
Access	read write only
PDO Mapping	No
Units	-
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Maximal erlaubte Positionsänderung in Benutzereinheiten (entsprechend Target Position 607A<sub>h</sub>, die in die entsprechende Richtung erlaubt ist.

Damit kann ein elektronischer Sperr-Riegel realisiert werden.

Der Wert 0 schaltet die Überwachung ab.

Der Wert 100 bedeutet beispielsweise, dass sich der Antrieb beliebig weit in die negative Richtung drehen darf, sobald er sich jedoch um mehr als 100 Schritte in die positive Richtung bewegt, wird der Motor sofort gestoppt und ein Fehler ausgelöst (Error Register Bit 7 – MAN).

Dadurch kann z. B. beim Aufwickeln von Fäden ein versehentliches Abwickeln unterbunden werden.

## 6.13.27 Upper voltage warning limit 2034h

Name	Upper voltage warning limit
Index	2034 <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Schwellwert für den Fehler „Überspannung“ in Millivolt.

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

## 6.13.28 Lower Voltage Warning Limit 2035h

Name	Lower Voltage Warning
Index	2035 <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Schwellwert für den Fehler „Unterspannung“ in Millivolt.

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

**6.13.29 Open loop current reduction idle time 2036<sub>h</sub>**

Name	Open loop current reduction idle time
Index	2036 <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

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

**6.13.30 Open loop current reduction value/factor 2037<sub>h</sub>**

Name	Open loop current reduction value/factor
Index	2037 <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Ist der Wert negativ zwischen -100 und -1, so gilt dieser als prozentualer Reduktionsfaktor bezogen auf den Maximalstrom ( 2031<sub>h</sub>). Der Wert -100 entspricht dabei 100% des Wertes im Objekt 2031<sub>h</sub>, der Wert -50 wird als 50% des Objekts 2031<sub>h</sub> interpretiert, usw. Ist der Wert positiv, wird der Strom auf den im Objekt 2037<sub>h</sub> eingetragenen Wert in mA reduziert.

## 6.13.31 Brake controller timing 2038h

Name	Brake controller timing
Index	2038 <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	7
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Name	Highest sub index supported
Subindex	00 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	06 <sub>h</sub>
Name	Close brake idle time
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	ms
Value Range	
Default Value	000003E8 <sub>h</sub>
Name	Shut down power idle time
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	ms
Value Range	
Default Value	000003E8 <sub>h</sub>
Name	Open brake delay time
Subindex	03 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write only
PDO Mapping	No
Units	ms
Value Range	
Default Value	000003E8 <sub>h</sub>

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

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

Die Subindizes haben folgende Funktionen:

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

### 6.13.32 Motor currents 2039h

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

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

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

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

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

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

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

$$\sqrt{(I_d^2 + I_q^2)}$$

### 6.13.33 Homing On Block Configuration 203Ah

Name	Homing on block configuration
Index	203A <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Name	Highest sub index supported
Subindex	00 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	02 <sub>h</sub>
Name	Minimum current for block detection
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	mA / %
Value Range	
Default Value	FFFFFFBA <sub>h</sub> / -70

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

- 01<sub>h</sub>: Gibt den Stromgrenzwert an, ab dem ein Blockieren detektiert werden soll. Positive Zahlen geben die Stromgrenze in Millisekunden an, negative Zahlen geben einen Prozentwert vom eingestellten Maximalstrom (2031<sub>h</sub>).
- 02<sub>h</sub>: Gibt die Zeit in ms an, die der Strom mindestens über der angegebenen Stromschwelle sein muss, um ein Blockieren zu detektieren.

#### 6.13.34 I<sup>2</sup>T Parameters 203Bh

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

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

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

Name	Maximum duration fo peak current
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	Threshold
Subindex	03 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	CalcValue
Subindex	04 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	Limited current
Subindex	05 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	Status
Subindex	06 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	Actual Resistance
Subindex	07 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Die I<sub>t</sub>-Überwachung wird aktiviert, in dem in 203B<sub>h</sub>:02<sub>h</sub> ein Wert größer 0 eingetragen wird (siehe Kapitel Motor-Überlastungsschutz).

I<sub>t</sub> kann nur für den Closed Loop-Betrieb verwendet werden, mit einer Ausnahme: Wenn I<sub>t</sub> im Open Loop-Betrieb aktiviert ist, wird der Strom auf den eingestellten Nominalstrom begrenzt, auch wenn der eingestellte Maximalstrom größer ist.

Dieses Feature wurde aus Sicherheitsgründen implementiert, damit man auch aus dem Closed Loop-Betrieb mit sehr hohem kurzzeitigem Maximalstrom in den Open Loop-Betrieb wechseln kann, ohne den Motor zu schädigen.

- 01<sub>h</sub>: Gibt den Nennstrom in mA an, muss kleiner als der Maximalstrom 2031<sub>h</sub> sein, sonst wird die Überwachung nicht aktiviert.
- 02<sub>h</sub>: Gibt die maximale Dauer des Spitzenstroms in ms an.
- 03<sub>h</sub>: Threshold, gibt die Grenze in mAs an, von der abhängt, ob auf Maximalstrom oder Nominalstrom geschaltet wird.
- 04<sub>h</sub>: CalcValue, gibt den berechneten Wert an, welcher mit Threshold verglichen wird, um den Strom einzustellen.
- 05<sub>h</sub>: LimitedCurrent, zeigt den gegenwärtigen Stromwert an, der von I<sub>2t</sub> eingestellt wurde.
- 06<sub>h</sub>: Aktueller Status. Ist der Subentry-Wert „0“, ist I<sub>2t</sub> deaktiviert, ist der Wert „1“, wird I<sub>2t</sub> aktiviert
- 07<sub>h</sub>: Aktuell berechneter Widerstand, für ein korrektes Ergebnis muss der Motor bestrahlt sein und sich im Stillstand befinden.

**6.13.35 Encoder Alignment 2050h**

Name	Encoder Alignment
Index	2050 <sub>h</sub>
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER32
Saveable	Yes, Tuning
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	-
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Winkelversatz zwischen Rotor und elektrischem Feld an.

Die exakte Bestimmung ist nur über das Auto-Setup möglich. Dieser Wert ist erforderlich für den Closed Loop-Betrieb.

**6.13.36 Encoder optimization 2051h**

Name	Encoder optimization
Index	2051 <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	4
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Tuning

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

Name	Parameter 1
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	Parameter 2
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	Parameter 3
Subindex	03 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Diese Parameter sind nur über das Auto-Setup zu bestimmen!

**6.13.37 Encoder Resolution 2052h**

Name	Encoder Resolution
Index	2052 <sub>h</sub>
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER32
Saveable	Yes, Tuning
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	-
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Ein negativer Wert bedeutet, dass der Encoder gegensinnig zum Motor angetrieben wird. Dies lässt sich durch Umpolen einer Motorwicklung korrigieren.

**6.13.38 Index Polarity 2053h (Obsolete)**

Name	Index Polarity
Index	2053 <sub>h</sub>
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED8
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	-
Value Range	
Default Value	00 <sub>h</sub>

Der Wert 0 bedeutet, dass der Index nicht invertiert ist.

Der Wert 1 bedeutet, der Index ist invertiert angeschlossen und wird in der Firmware invertiert.

**6.13.39 Index Width 2054h (Obsolete)**

Name	Index Width
Index	2054 <sub>h</sub>
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	-
Value Range	
Default Value	FFFFFFFF <sub>h</sub>

Ist dieser Wert ungleich 0, wird der Encoder auf Fehler überwacht.  
Der Wert -1 ( FFFFFFFF<sub>h</sub> ) deaktiviert die Encoderüberwachung.

**6.13.40 Limit Switch Tolerance Band 2056h**

Name	Limit Switch Tolerance Band
Index	2056 <sub>h</sub>
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	TX_PDO
Units	-
Value Range	
Default Value	000001F4 <sub>h</sub>

Gibt an, wie weit positive oder negative Endscharter überfahren werden dürfen, bis die Steuerung einen Fehler auslöst.

Dieses Toleranzband ist beispielweise erforderlich, um Referenzfahrten - bei denen Endscharter betätigt werden können - fehlerfrei abschließen zu können.

## 6.13.41 Clock Direction Multiplier 2057h

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

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

## 6.13.42 Clock Direction Divider 2058h

Name	Clock Direction Divider
Index	2058 <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

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

**6.13.43 Encoder Configuration 2059h**

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

Aktuell nicht verfügbar.

**6.13.44 Compensate polepair count 2060h**

Name	Compensate polepair count
Index	2060 <sub>h</sub>
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000001 <sub>h</sub>

Ermöglicht, motorunabhängig Fahrsätze zu beauftragen.

Ist der Wert 0, geht die Polpaarzahl, wie bei herkömmlichen Schrittmotorsteuerungen, in Vorgabewerte mit ein und muss bei einem Motorwechsel berücksichtigt werden.

Wird dieser Eintrag auf 1 gesetzt, wird die Polpaarzahl automatisch bei allen Positions-, Geschwindigkeits-, Beschleunigungs- und Jerk-Parametern eingerechnet.

## 6.13.45 Velocity nominator 2061h

Name	Velocity nominator
Index	2061 <sub>h</sub>
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	-
Value Range	
Default Value	00000001 <sub>h</sub>

Beinhaltet den Zähler, der zum Umrechnen der Geschwindigkeitsvorgaben verwendet wird.

Die interne Rechengröße bezieht sich auf ganze mechanische (2060<sub>h</sub>=1) oder elektrische (2060<sub>h</sub>=0) Umdrehungen pro Sekunde.

So kann z. B. durch Setzen von Objekt 2061<sub>h</sub>=1 und Objekt 2062<sub>h</sub>=60 die Geschwindigkeit in Umdrehung/min angegeben werden.

Gültigkeit: Profile Position, Profile Velocity, Homing

## 6.13.46 Velocity denominator 2062h

Name	Velocity denominator
Index	2062 <sub>h</sub>
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Access	read write only
PDO Mapping	Yes / No
Units	
Value Range	
Default Value	0000003C <sub>h</sub>

Beinhaltet den Nenner, der zum Umrechnen der Geschwindigkeitsvorgaben verwendet wird.

Die interne Rechengröße bezieht sich auf ganze mechanische (2060<sub>h</sub>=1) oder elektrische (2060<sub>h</sub>=0) Umdrehungen pro Sekunde.

So kann z. B. durch Setzen von Objekt 2061<sub>h</sub>=1 und Objekt 2062<sub>h</sub>=60 die Geschwindigkeit in Umdrehung/min angegeben werden.

Gültigkeit: Profile Position, Profile Velocity, Homing

**6.13.47 Acceleration nominator 2063h**

Name	Acceleration nominator
Index	2063 <sub>h</sub>
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000001 <sub>h</sub>

Beinhaltet den Zähler, der zum Umrechnen der Beschleunigungsvorgaben verwendet wird.

Die interne Rechengröße bezieht sich auf ganze mechanische (2060<sub>h</sub>=1) oder elektrische (2060<sub>h</sub>=0) Umdrehungen pro Sekunde.

So kann z. B. durch Setzen von Objekt 2063<sub>h</sub>=1 und Objekt 2064<sub>h</sub>=60 die Beschleunigung in (Umdrehungen/min)/s<sup>2</sup> angegeben werden.

Gültigkeit: Profile Position, Profile Velocity, Homing

**6.13.48 Acceleration denominator 2064h**

Name	Acceleration denominator
Index	2064 <sub>h</sub>
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	0000003C <sub>h</sub>

Beinhaltet den Nenner, der zum Umrechnen der Beschleunigungsvorgaben verwendet wird.

Die interne Rechengröße bezieht sich auf ganze mechanische (2060<sub>h</sub>=1) oder elektrische (2060<sub>h</sub>=0) Umdrehungen pro Sekunde.

So kann z. B. durch Setzen von Objekt 2063<sub>h</sub>=1 und Objekt 2064<sub>h</sub>=60 die Beschleunigung in (Umdrehungen/min)/s<sup>2</sup> angegeben werden.

Gültigkeit: Profile Position, Profile Velocity, Homing

## 6.13.49 Jerk nominator 2065h

Name	Jerk nominator
Index	2065 <sub>h</sub>
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000001 <sub>h</sub>

Beinhaltet den Zähler, der zum Umrechnen der Ruckvorgaben verwendet wird.

Die interne Rechengröße bezieht sich auf ganze mechanische (2060<sub>h</sub>=1) oder elektrische (2060<sub>h</sub>=0) Umdrehungen pro Sekunde in der dritten Potenz.

So kann z. B. durch Setzen von Objekt 2065<sub>h</sub>=1 und Objekt 2066<sub>h</sub>=60 der Ruck in (Umdrehungen/min)/s<sup>3</sup> angegeben werden.

Gültigkeit: Profile Position, Profile Velocity, Homing

## 6.13.50 Jerk denominator 2066h

Name	Jerk denominator
Index	2066 <sub>h</sub>
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	0000003C <sub>h</sub>

Beinhaltet den Nenner, der zum Umrechnen der Ruckvorgaben verwendet wird.

Die interne Rechengröße bezieht sich auf ganze mechanische (2060<sub>h</sub>=1) oder elektrische (2060<sub>h</sub>=0) Umdrehungen pro Sekunde in der dritten Potenz.

So kann z. B. durch Setzen von Objekt 2065<sub>h</sub>=1 und Objekt 2066<sub>h</sub>=60 der Ruck in (Umdrehungen/min)/s<sup>3</sup> angegeben werden.

Gültigkeit: Profile Position, Profile Velocity, Homing

**6.13.51 Bootup Delay 2084h**

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

Mit diesem Objekt lässt sich der Zeitraum zwischen Anlegen der Versorgungsspannung an die Steuerung und dem Bereitstellen der Funktionalität der Steuerung in Millisekunden angeben.

**6.13.52 Fieldbus Module Availability 2101h**

Name	Fieldbus Module Availability
Index	2101 <sub>h</sub>
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	Fix
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Bit 0..4	unbenutzt
Bit 5	ECAT
Bit 6..31	unbenutzt

## 6.13.53 Fieldbus Module Control 2102h

Name	Fieldbus Module
Index	2102 <sub>h</sub>
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	INTEGER32
Saveable	Yes, Communication
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000020 <sub>h</sub>
Bit 0..4	unbenutzt
Bit 5	ECAT
Bit 6..31	unbenutzt

## 6.13.54 Fieldbus Module Status 2103h

Name	Fieldbus Module Status
Index	2103 <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	PDO_MAPPING
Name	Highest sub index supported
Subindex	00 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	02 <sub>h</sub>
Name	Fieldbus Module Disable Mask
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	Fieldbus Module Enabled
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	00000020 <sub>h</sub>

01<sub>h</sub>: Aktuell nicht verfügbar.  
 02<sub>h</sub>: Bit 0..4 unbenutzt  
       Bit 5 ECAT  
       Bit 6..31 unbenutzt

### 6.13.55 EtherCAT Slave Status 2110h

Name	EtherCAT Slave Status							
Index	2110 <sub>h</sub>							
Object Code	VARIABLE							
No. of Elements	0							
Data Type	UNSIGNED16							
Access	read only							
PDO Mapping	No							
Units								
Value Range								
Default Value	0000 <sub>h</sub>							
	15	14	13	12	11	10	9	8
	7	6	5	4	3	2	1	0
		Sync		ERR		ECAT Bus Status [4]		

ECAT Bus Status [4] - Aktueller Status vom EtherCAT Bus

Wert = 01h: Busstatus INIT

Wert = 02h: Busstatus PREOPERATIONAL

Wert = 03h: Busstatus BOOT

Wert = 04h: Busstatus SAFEOPERATIONAL

Wert = 08h: Busstatus OPERATIONAL

ERR

0: Kein Fehler

1: Fehler

Sync

0: Keine Synchronisation

1: EtherCAT Synchronisation aktiv (Distributed Clocks)

**6.13.56 Sampler Control 2200<sub>h</sub> (Obsolete)**

Name	Sampler Control						
Index	2200 <sub>h</sub>						
Object Code	VARIABLE						
No. of Elements	0						
Data Type	UNSIGNED32						
Access	read write						
PDO Mapping	RX-PDO						
Units							
Value Range							
Default Value	00000000 <sub>h</sub>						
31	30	29	28	27	26	25	24
23	22	21	20	19	18	17	16
15	14	13	12	11	10	9	8
7	6	5	4	3	2	1	0
							ON

ON:

Wert = „0“: Der Sampler ist deaktiviert

Wert = „1“: Der Sampler wird aktiviert

**6.13.57 Sampler Status 2201<sub>h</sub> (Obsolete)**

Name	Sampler Status						
Index	2201 <sub>h</sub>						
Object Code	VARIABLE						
No. of Elements	0						
Data Type	UNSIGNED32						
Access	read write						
PDO Mapping	RX-PDO						
Units							
Value Range							
Default Value	00000000 <sub>h</sub>						

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

ACT:

Wert = „0“: Der Sampler ist inaktiv

Wert = „1“: Der Sampler ist aktiviert und zeichnet Daten auf

OVER:

Wert = „1“: Der Aufzeichnungspuffer wurde nicht schnell genug ausgelesen und Daten sind verloren gegangen. Daraufhin wird der Sampler gestoppt und muss erneut durch eine steigende Flanke im Objekt 2200<sub>h</sub> Bit 0 gestartet werden.

### 6.13.58 Sample Data Selection 2202h (Obsolete)

Name	Sample Data Selection
Index	2202 <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	PDO_MAPPING
Name	Highest sub index supported
Subindex	00 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	08 <sub>h</sub>
Name	Sample Value #1
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	60430010 <sub>h</sub>

Name	Sample Value #2
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	22030220 <sub>h</sub>
Name	Sample Value #3
Subindex	03 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	Sample Value #4
Subindex	04 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	Sample Value #5
Subindex	05 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	Sample Value #6
Subindex	06 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	Sample Value #7
Subindex	07 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	Sample Value #8
Subindex	08 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

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

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

### 6.13.59 Sample Buffer Information 2203h (Obsolete)

Name	Sample Buffer Information
Index	2203 <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	4
Data Type	UNSIGNED32

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

Name	Sample Buffer Size
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	Sample Buffer Watermark
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

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

Die Subindizes haben folgende Funktionen:

01<sub>h</sub> beschreibt die maximale Größe des Sampler-Puffers in Bytes.

02<sub>h</sub> enthält den momentanen Füllstand des Sampler-Puffers in Bytes.

03<sub>h</sub> hält einen Zähler, der bei jeder Abtastung um eins erhöht wird.

#### 6.13.60 Sample Time In Ms 2204h (Obsolete)

Name	Sample Time In Ms
Index	2204 <sub>h</sub>
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	ms
Value Range	
Default Value	00000001 <sub>h</sub>

Dieses Objekt enthält das Abtastintervall in Millisekunden des Samplers.

#### 6.13.61 Motor drive submode select 3202h

Name	Motor drive submode select
Index	3202 <sub>h</sub>
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Drive
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

31	30	29	28	27	26	25	24
23	22	21	20	19	18	17	1
15	14	13	12	11	10	9	8
7	6	5	4	3	2	1	0
	BLDC	Torque		CurRed	Brake	VoS	CL/OL

CL/OL: Umschaltung zwischen Open Loop und Closed Loop

Wert = "0": Open Loop

Wert = "1": Closed Loop

VoS

Wert = „1“: V-Regler über eine S-Rampe simulieren

Brake

Wert = „1“: Einschalten der Bremsensteuerung CurRed (Current Reduction)

Wert = „1“: Stromabsenkung im Open Loop aktiviert

CurRed

Wert = „1“: Stromabsenkung im Open Loop aktiviert

Torque (nur im Profile Torque Mode aktiv)

Wert = „1“: M-Regler ist aktiv, andernfalls ist ein V-Regler überlagert

BLDC

Wert = „1“: Motortyp „BLDC“ (Bürstenloser Gleichstrommotor)

## 6.13.62 Motor Drive Sensor Display Open Loop 320Ah

Name	Motor Drive Sensor Display Open Loop
Index	320A <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	5
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

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

Name	Commutation
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	Torque
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	Velocity
Subindex	03 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	Position
Subindex	04 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Damit kann die Quelle für die Objekte 6044<sub>h</sub> und 6064<sub>h</sub> im Modus „Open Loop“ geändert werden. Subindizes:

- 01<sub>h</sub>: Ungenutzt
- 02<sub>h</sub>: Ungenutzt
- 03<sub>h</sub>: Verändert die Quelle des Objekts 6044<sub>h</sub>:  
 Wert = „-1“: der intern berechnete Wert wird in das Objekt 6044<sub>h</sub> eingetragen  
 Wert = „0“: der Wert wird auf 0 gehalten  
 Wert = „1“: der Encoder-Wert wird in das Objekt 6044<sub>h</sub> eingetragen
- 04<sub>h</sub>: Verändert die Quelle des 6064<sub>h</sub>:  
 Wert = „-1“: der intern berechnete Wert wird in das Objekt 6064<sub>h</sub> eingetragen  
 Wert = „0“: der Wert wird auf 0 gehalten  
 Wert = „1“: der Encoder-Wert wird in das Objekt 6064<sub>h</sub> eingetragen

### 6.13.63 Motor Drive Sensor Display Closed Loop 320Bh

Name	Motor Drive Sensor Display Closed Loop
Index	320B <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	5
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

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

Name	Commutation
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	Torque
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	Velocity
Subindex	03 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	Position
Subindex	04 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Damit kann die Quelle für die Objekte 6044<sub>h</sub> und 6064<sub>h</sub> im Modus „Closed Loop“ geändert werden.

Subindizes:

01<sub>h</sub>: Ungenutzt

02<sub>h</sub>: Ungenutzt

03<sub>h</sub>: Verändert die Quelle des Objekts 6044<sub>h</sub>:

Wert = „-1“: der intern berechnete Wert wird in das Objekt 6044<sub>h</sub> eingetragen

Wert = „0“: der Wert wird auf 0 gehalten

Wert = „1“: der Encoder-Wert wird in das Objekt 6044<sub>h</sub> eingetragen

04<sub>h</sub>: Verändert die Quelle des 6064<sub>h</sub>:

Wert = „-1“: der intern berechnete Wert wird in das Objekt 6064<sub>h</sub> eingetragen

Wert = „0“: der Wert wird auf 0 gehalten

Wert = „1“: der Encoder-Wert wird in das Objekt 6064<sub>h</sub> eingetragen

## 7.13.69 Motor drive parameter set 3210h

Name	Motor drive parameter set
Index	3210 <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	11
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Name	Highest sub index supported
Subindex	00 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	0A <sub>h</sub>
Name	S_P
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	S_I
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	V_P
Subindex	03 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	V_I
Subindex	04 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	Id_P
Subindex	05 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	Id_I
Subindex	06 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	Iq_P
Subindex	07 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	Iq_I
Subindex	08 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	I_P
Subindex	09 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	I_I
Subindex	0A <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Beinhaltet die P- und I-Anteile der Strom-, Weg- und Positionsregler für Open Loop (nur Stromregler aktiviert) und Closed Loop.

Subindizes

00<sub>h</sub>: Anzahl der Einträge

01<sub>h</sub>: Proportionalanteil des S-Reglers

02<sub>h</sub>: Integralanteil des S-Reglers

03<sub>h</sub>: Proportionalanteil des V-Reglers

04<sub>h</sub>: Integralanteil des V-Reglers

05<sub>h</sub>: (Closed Loop) Proportionalanteil des Stromreglers der feldbildenden Komponente

06<sub>h</sub>: (Closed Loop) Integralanteil des Stromreglers der feldbildenden Komponente

07<sub>h</sub>: (Closed Loop) Proportionalanteil des Stromreglers der momentbildenden

08<sub>h</sub>: (Closed Loop) Integralanteil des Stromreglers der momentbildenden Komponente

09<sub>h</sub>: (Open Loop) Proportionalanteil des Stromreglers der momentbildenden Komponente

0A<sub>h</sub>: (Open Loop) Integralanteil des Stromreglers der momentbildenden Komponente

## 6.13.64 Motor drive flags 3212h

Name	Motor drive flags
Index	3212 <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	4
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

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

Name	enable legacy power mode
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER8
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00 <sub>h</sub>

Name	override field inversion
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER8
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00 <sub>h</sub>

Name	do not touch controller settings
Subindex	03 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER8
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00 <sub>h</sub>

Mit diesem Objekt wird bestimmt, ob im Modus „switched on“ der DS 402 Statemachine die Ausgangsspannung für den Motor aktiv ist, oder nicht. Weiterhin kann die Richtung des Drehfeldes geändert werden.



Änderungen im Subindex 02 müssen gespeichert werden. Anschließend muss das KEB Remote I/O Stepper/BLDC Modul neu gestartet werden.

## Subindizes

- 00<sub>h</sub>: Anzahl der Einträge
- 01<sub>h</sub>: 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.
- 02<sub>h</sub>: 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)
- 03<sub>h</sub>: do not touch controller settings  
 Wert = „0“: Beim Autosetup werden die Regelparameter aus Objekt 3210<sub>h</sub> geändert  
 Wert <> „0“: Beim Autosetup werden die Regelparameter aus Objekt 3210<sub>h</sub> NICHT geändert.

## 6.13.65 Digital inputs control 3240h

Name	Digital inputs control
Index	3240 <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	9
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

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

Name	Special function enable
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	Function inverted
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	Force enable
Subindex	03 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	Force value
Subindex	04 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	Raw value
Subindex	05 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	Input range select
Subindex	06 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	Differential select
Subindex	07 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	Routing Enable
Subindex	08 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Mit dem Objekt Digital inputs control 3240<sub>h</sub> lassen sich digitale Eingänge manipulieren. Dabei gilt für alle folgenden Subindizes, dass Bit 0 den digitalen Eingang 1 betrifft, Bit 1 den Eingang 2, usw..

Subindizes

- 01<sub>h</sub>: Mit diesem Subindex werden die Spezialfunktionen der jeweiligen Eingänge eingeschaltet, wenn das Bit den Wert „1“ hat.  
 Bit 0: „0“ = ohne Spezialfunktion, „1“ = Negativer Endlagenschalter  
 Bit 1: „0“ = ohne Spezialfunktion, „1“ = Positiver Endlagenschalter  
 Bit 2: „0“ = ohne Spezialfunktion, „1“ = Referenzschalter
- 02<sub>h</sub>: Mit diesem Subindex wird die Logik eines Eingangs invertiert wenn das Bit des jeweiligen Eingangs den Wert „1“ hat.
- 03<sub>h</sub>: Mit diesem Subindex wird ein Eingangswert erzwungen, wenn das Bit den Wert „1“ hat. Ein Eingang, dessen Wert erzwungen wird, ist damit unabhängig vom angelegten Spannungspegel immer auf dem Wert, welcher im Subindex 04<sub>h</sub> eingetragen ist.
- 04<sub>h</sub>: Mit diesem Subindex wird der zu erzwingende Eingangswert festgelegt.
- 05<sub>h</sub>: Dieser Subindex enthält immer den gelesenen, unmodifizierten Eingangswert.
- 06<sub>h</sub>: Ungenutzt
- 07<sub>h</sub>: Ungenutzt
- 08<sub>h</sub>: Dieser Subindex deaktiviert (Wert „0“) das Input-Routing oder aktiviert es (Wert „1“).

### 6.13.66 Digital input capture 3241h

Name	Digital input capture
Index	3241 <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	5
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	4

Name	Control
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	Capture Count
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	Value
Subindex	03 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	Encoder Raw Value
Subindex	04 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Beschreibung des Objektes 3241<sub>h</sub>:

Subindizes:

- 01<sub>h</sub>: Control
  - Wert = "0": Funktion deaktiviert
  - Wert = "1": Capture- Funktion bei steigender Flanke
  - Wert = "2": Capture- Funktion bei fallender Flanke
  - Wert = "3": Capture- Funktion bei steigender und fallender Flanke
- 02<sub>h</sub>: Capture Count
  - Aktuelle Anzahl der detektierten Pegelwechsel seit der Aktivierung der Funktion. Kann über Subindex 01<sub>h</sub> Control wieder auf 0 gesetzt werden.
- 03<sub>h</sub>: Value
  - Enthält den gespeicherten Wert aus dem Objekt „Position Actual Value (6064<sub>h</sub>)“ zum Zeitpunkt des Pegelwechsels.
- 04<sub>h</sub>: Encoder Raw Value
  - Enthält den gespeicherten Wert aus dem Objekt „Position Actual Internal Value (6063<sub>h</sub>)“ zum Zeitpunkt des Pegelwechsels.

### 6.13.67 Digital Input Routing 3242h

Name	Digital Input Routing
Index	3242 <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	37
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	24 <sub>h</sub>

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

Der Subindex 01<sub>h</sub> enthält die Quelle für das Bit 0 des Objekts 60FD<sub>h</sub>. Der Subindex 02<sub>h</sub> enthält die Quelle für das Bit 1 des Objekts 60FD<sub>h</sub> und so weiter.

Die Nummer, welche in ein Subindex geschrieben wird, bestimmt die Quelle für das zugehörige Bit.

Die folgende Tabelle listet alle möglichen Signalquellen auf.

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

### 6.13.68 Digital outputs control 3250h

Name	Digital outputs control
Index	3250 <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	6
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

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

Name	No function
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	000F0001 <sub>h</sub>

Name	Function inverted
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	Force enable
Subindex	03 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	Force value
Subindex	04 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	Raw Value
Subindex	05 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	Reserved 1
Subindex	06 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	Reserved 2
Subindex	07 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	Routing Enable
Subindex	08 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Mit diesem Objekt lassen sich die digitalen Ausgänge steuern. Dabei gilt für alle folgenden Subindizes, dass Bit 0 den Digitalausgang 1 betrifft.

#### Subindizes

- 01<sub>h</sub>: Ohne Funktion
- 02<sub>h</sub>: Mit diesem Subindex wird die Logik invertiert (von Öffner-Logik auf Schließer-Logik).
- 03<sub>h</sub>: Mit diesem Subindex wird der Ausgangswert erzwungen, wenn das Bit den Wert „1“ hat. Der Pegel des Ausganges wird in Subindex 4<sub>h</sub> festgelegt.
- 04<sub>h</sub>: Mit diesem Subindex wird der am Ausgang anzulegende Pegel definiert. Der Wert „0“ liefert am digitalen Ausgang einen logischen Low-Pegel, der Wert „1“ entsprechend einen logischen High- Pegel.
- 05<sub>h</sub>: In diesem Subindex wird die an die Ausgänge gelegte Bitkombination abgelegt.
- 06<sub>h</sub>: Ohne Funktion.
- 07<sub>h</sub>: Ohne Funktion.
- 08<sub>h</sub>: Dieser Subindex deaktiviert (Wert „0“) das Output-Routing (3252<sub>h</sub>) oder aktiviert es (Wert „1“).

## 6.13.69 Digital Output Routing 3252h

Name	Digital Output Routing
Index	3252 <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	6
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

Name	Highest sub index supported
Subindex	00 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	5 <sub>h</sub>

Name	Output Source #1 .. #5
Subindex	01 <sub>h</sub> ..05 <sub>h</sub> (1..5)
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	TX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	

Der Subindex 01<sub>h</sub> enthält die Quelle für das Bit 8 des Objekts 60FE<sub>h</sub>. Der Subindex 02<sub>h</sub> enthält die Quelle für das Bit 9 des Objekts 60FE<sub>h</sub> und so weiter.

Die Nummer, welche in ein Subindex geschrieben wird, bestimmt die Quelle für das zugehörige Bit.

Das Output Routing weist einem Ausgang eine Signalquelle zu. Ein Kontrollbit im Objekt 60FE<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> schaltet das Signal ein oder aus.

Die Auswahl der Quelle mit dem Objekt 3252<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>..05<sub>h</sub> im High Byte (Bit 15..8) erfolgt, das Kontrollbit wird im Low Byte (Bit 7..0) ausgewählt.

Da aktuell nur ein Ausgang zur Verfügung steht, ist nur Bit 0 relevant.

Mit Bit 7 = 1 kann das Signal, welches auf den Ausgang gelegt wird, nochmals invertiert werden.

Die Nachfolgende Tabelle liefert die möglichen Signalquellen.

hex	Signalquelle
00xx	Ausgang ist immer 1
01xx	Ausgang ist immer 0
02xx	Encodersignal mit Frequenzteiler 1
03xx	Encodersignal mit Frequenzteiler 2
04xx	Encodersignal mit Frequenzteiler 4
05xx	Encodersignal mit Frequenzteiler 8
06xx	Encodersignal mit Frequenzteiler 16
07xx	Encodersignal mit Frequenzteiler 32
08xx	Encodersignal mit Frequenzteiler 64
09xx	Position Actual Value (6064 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 1
0Axx	Position Actual Value (6064 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 2
0Bxx	Position Actual Value (6064 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 4
0Cxx	Position Actual Value (6064 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 8
0Dxx	Position Actual Value (6064 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 16
0Exx	Position Actual Value (6064 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 32
0Fxx	Position Actual Value (6064 <sub>h</sub> ) mit Frequenzteiler 64
10xx	Bremsen PWM Signal, Konfiguration erfolgt mit Objekt 2038 <sub>h</sub> :05 <sub>h</sub> und 06 <sub>h</sub> .
11xx	Invertiertes Bremsen PWM Signal, Konfiguration erfolgt mit Objekt 2038 <sub>h</sub> :05 <sub>h</sub> und 06 <sub>h</sub> .

Beispiel 1:

Das Encodersignal soll mit einem Frequenzteiler 4 auf den Ausgang gelegt werden. Dazu sind folgende Einstellungen zu setzen:

$$3252_{h}:02_{h} = 0400_{h} \text{ ergibt sich aus } 04xx_{h} + 0000_{h}$$

- 04xx<sub>h</sub> = Encodersignal mit Frequenzteiler 4
- 0000<sub>h</sub> = Auswahl Bit 0 des Objects 60FE<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>

Beispiel 2:

Das Bremsen-PWM-Signal soll auf den Ausgang gelegt werden. Dazu sind folgende Einstellungen zu setzen:

$$3252_{h}:02_{h} = 1080_{h} \text{ ergibt sich aus } 10xx_{h} + 0080_{h}$$

- 10xx<sub>h</sub> = Bremsen PWM Signal
- 0080<sub>h</sub> = Auswahl des invertierten Bits 0 des Objects 60FE<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>

## 6.13.70 Following Error Option Code 3700h

Name	Following Error Option Code
Index	3700 <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub> / -1

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion, wie der Motor im Fehlerfall zum Stillstand gebracht werden soll.

-32786 .. -2:	Reserviert
-1:	Keine Reaktion
0:	Soforthalt mit Kurzschlussbremsung
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 6065<sub>h</sub>
- Following error time out 6066<sub>h</sub>

## 6.13.71 HW Information 4012h

Name	HW Information
Index	4012 <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	2
Data Type	VISUBLE_STRING

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

Name	EEPROM size in bytes
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

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

### 6.13.72 HW configuration 4013h

Name	HW configuration
Index	4013 <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	2
Data Type	VISIBLE_STRING

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

Name	HW configuration #1
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Nur für den internen Gebrauch.

### 6.13.73 Operating conditions 4014h

Name	Operating conditions
Index	4014 <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	4
Data Type	INTEGER32

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

Name	Voltage UB Power [mV]
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	Voltage UB Logic [mV]
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Default Value	00000000 <sub>h</sub>
Name	Temperature PCB [d°C]
Subindex	03 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

#### 6.13.74 Drive Serial Number 4040h

Name	Drive Serial Number
Index	4040 <sub>h</sub>
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.

**6.13.75 Device-ID 4041h**

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.

**6.13.76 Error Code 603Fh**

Name	Error Code
Index	603F <sub>h</sub>
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED16

Access	read only
PDO Mapping	TX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	0000 <sub>h</sub>

**6.13.77 Controlword 6040h**

Name	Controlword
Index	6040 <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Dieses Objekt steuert die DS402 Power State Machine. Teile dieses Objektes sind in der Funktion abhängig vom aktuell gewählten Modus.

15	14	13	12	11	10	9	8	Mode
					RES	OMS	HALT	
						Change on setpoint		PP
								PV
								Homing

7	6	5	4	3	2	1	0	Mode
FR		OMS [3]		EO	QS	EV	SO	
	abs/rel	Change Set immediatly	New Setpoint					PP
		reserved						PV
		reserved	Start homing					Homing

SO (Switched On)

Wert = „1“: Schaltet in den Zustand „Switched on“

EV (Enable Voltage)

Wert = „1“: Schaltet in den Zustand „Enable voltage“

QS (Quick Stop)

Wert = „0“: Schalten in den Zustand „Quick stop“

EO (Enable Operation)

Wert = „1“: Schalten in den Zustand „Enable operation“

OMS [3], OMS (Operation mode specific)

Bedeutung abhängig vom gewählten Betriebsmodus

FR (Fault Reset)

Setzt einen Fehler zurück (falls möglich)

HALT

Wert = „1“: Löst einen Halt aus

RES

Reserviert

MS (Manufacturer specific)

Herstellerspezifisch

### 6.13.78 Statusword 6041h

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

Dieses Objekt liefert Informationen über den Zustand des Antriebsreglers sowie der DS402 Power State Machine.

15	14	13	12	11	10	9	8	Mode
CLA		OMS [2]		ILA	TARG	REM	MS	
		Following error	Setpoint acknowledge					PP
								Vel
		Maximum slippage reached	Speed is equal 0					PV
		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
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

### 6.13.79 VI target velocity 6042h

Name	VI Target Velocity
Index	6042 <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Zielgeschwindigkeit in Benutzereinheiten

### 6.13.80 VI velocity demand 6043h

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

Aktuelle Zielgeschwindigkeit in Benutzereinheiten

## 6.13.81 VI velocity actual value 6044h

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

Gibt die aktuelle Istgeschwindigkeit in Benutzereinheiten an.

Die Quelle dieses Objekts kann im Open Loop-Modus mit dem Objekt 320A<sub>n</sub>:03<sub>n</sub> entweder auf den internen, berechneten Wert oder auf den Encoder gestellt werden.

Die Quelle dieses Objekts kann im Closed Loop-Modus mit dem Objekt 320B<sub>n</sub>:03<sub>n</sub> entweder auf den internen, berechneten Wert oder auf den Encoder gestellt werden.

## 6.13.82 VI velocity min max amount 6046h

Name	VI velocity min max amount
Index	6046 <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

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

Name	MinAmount
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Name	MaxAmount
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Mit diesem Objekt können Minimalgeschwindigkeit und Maximalgeschwindigkeit in Benutzereinheiten eingestellt werden.

Subindex 1 enthält die Minimalgeschwindigkeit.

Subindex 2 enthält die Maximalgeschwindigkeit.

Wird eine Zielgeschwindigkeit (Objekt 6042<sub>h</sub>) vom Betrag her kleiner als die Minimalgeschwindigkeit angegeben, gilt die Minimalgeschwindigkeit. Ist die Zielgeschwindigkeit 0, hält der Motor an.

Eine Zielgeschwindigkeit größer als die Maximalgeschwindigkeit setzt die Geschwindigkeit auf die Maximalgeschwindigkeit und setzt das Bit 11 „Limit überschritten“ im Objekt 6041<sub>h</sub> (Statusword).

### 6.13.83 VI velocity acceleration 6048h

Name	VI velocity acceleration
Index	6048 <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

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

Name	DeltaSpeed
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	000001F4 <sub>h</sub>

Name	DeltaTime
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	0001 <sub>h</sub>

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

- 01<sub>h</sub>: Geschwindigkeitsänderung in Schritten pro Sekunde
- 02<sub>h</sub>: Zeitänderung in Sekunden

#### 6.13.84 VI velocity deceleration 6049h

Name	VI velocity deceleration
Index	6049 <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

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

Name	DeltaSpeed
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	000001F4 <sub>h</sub>

Name	DeltaTime
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	s
Value Range	
Default Value	0001 <sub>h</sub>

Setzt die Bremsrampe im Velocity Mode (siehe „Velocity“).

(Geschwindigkeitsänderung / Zeitänderung)

- 01<sub>h</sub>: Geschwindigkeitsänderung in Schritten pro Sekunde
- 02<sub>h</sub>: Zeitänderung in Sekunden

### 6.13.85 VI velocity quick stop 604Ah

Name	VI velocity quick stop
Index	604A <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

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

Name	DeltaSpeed
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00001388 <sub>h</sub>

Name	DeltaTime
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED16
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	s
Value Range	
Default Value	0001 <sub>h</sub>

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

- 01<sub>h</sub>: Geschwindigkeitsänderung in Schritten pro Sekunde
- 02<sub>h</sub>: Zeitänderung in Sekunden

#### 6.13.86 VI dimension factor 604Ch

Name	VI dimension factor
Index	604C <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

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

Name	VI dimension factor numerator
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000001 <sub>h</sub>

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

Hier wird die Einheit der Geschwindigkeitsangaben für die Objekte festgelegt, welche den Velocity Mode betreffen.

Werden die Subindizes 1 und 2 auf den Wert 1 eingestellt, erfolgt die Geschwindigkeitsangabe in Umdrehungen pro Minute.

Sonst enthält der Subindex 1 den Nenner (Multiplikator) und der Subindex 2 den Zähler (Divisor), mit dem Geschwindigkeitsangaben verrechnet werden.

Das Ergebnis wird als Umdrehungen pro Sekunde interpretiert, wobei über 2060<sub>h</sub> ausgewählt wird, ob es sich um elektrische ( 2060<sub>h</sub> = 0) oder mechanische ( 2060<sub>h</sub> =1 ) Umdrehungen pro Sekunde handelt.

### 6.13.87 Quick Stop Option Code 605Ah

Name	Quick Stop Option Code
Index	605A <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion bei einem Übergang der DS402 Power State machine in den Quick Stop-Zustand.

-32786 .. -1:	Reserviert
0:	Soforthalt mit Kurzschlussbremsung
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

## 6.13.88 Shutdown Option Code 605Bh

Name	Shutdown Option Code
Index	605B <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion bei einem Übergang der DS402 Power State machine vom Zustand „Operation enabled“ in den Zustand „Ready to switch on“.

-32786 .. -1:	Reserviert
0:	Soforthalt mit Kurzschlussbremsung
1:	Abbremsen mit „Slow Down Ramp“ (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsart) und anschließendem Zustandswechsel zu „Switch on disabled“.
2:	Reserviert

## 6.13.89 Disable Option Code 605Ch

Name	Disable Option Code
Index	605C <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion bei einem Übergang der DS402 Power State machine vom Zustand „Operation enabled“ in den Zustand „Ready to switch on“.

-32786 .. -1:	Reserviert
0:	Soforthalt mit Kurzschlussbremsung
1:	Abbremsen mit „Slow Down Ramp“ (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsart) und anschließendem Zustandswechsel zu „Switch on disabled“.
2 .. 32767:	Reserviert

## 6.13.90 Halt Option Code 605Dh

Name	Halt Option Code
Index	605D <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion, wenn im Controlword 6040<sub>h</sub> das Halt-Bit 8 gesetzt wird.

- 32786 .. -0: Reserviert
- 1:            Abbremsen mit "Slow Down Ramp" (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsart).
- 2:            Abbremsen mit "quick stop ramp".
- 3 .. 32767:  Reserviert

## 6.13.91 Fault Option Code 605Eh

Name	Fault Option Code 605E
Index	605E <sub>h</sub>
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	0002 <sub>h</sub>

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion, wie der Motor im Fehlerfall zum Stillstand gebracht werden soll.

- 32786 .. -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 .. 32767:  Reserviert

## 6.13.92 Modes of operation 6060h

Name	Modes of Operation
Index	6060 <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

## Betriebsmodus

-128 .. -3:	Manufacturer specific operation modes
-2:	Auto- Setup
-1:	Takt/Richtungsmode
0:	No mode assigned / no mode change
1:	Profile Position Mode
2:	Velocity Mode
3:	Profile Velocity Mode
4:	Profile Torque Mode
5:	Reserved
6:	Homing Mode
7:	Interpolated Position Mode (Nicht verfügbar)
8:	Cyclic Synchronous Position Mode
9:	Cyclic Synchronous VelocityMode
10:	Cyclic Synchronous Torque Mode
11 .. 127:	Reserved

**6.13.93 Modes of operation display 6061h**

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

Enthält den aktuellen Betriebsmodus, der in Objekt 6060<sub>h</sub> (Modes of Operation) eingestellt ist.

**6.13.94 Position demand value 6062h**

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

Sollposition in Benutzereinheiten

**6.13.95 Position actual internal value 6063h**

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

Aktuelle Drehgeberposition in Inkrementen seit dem Einschalten des Antriebs.

## 6.13.96 Position actual value 6064h

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

Enthält die aktuelle Istposition (Drehgeberposition umgerechnet laut Feed Constant ( 6092<sub>h</sub>) und Gear Ratio ( 6091<sub>h</sub>, sowie Referenzposition)

Die Quelle dieses Objekts kann im Open Loop-Modus mit dem Objekt 320A<sub>h</sub>:04<sub>h</sub> entweder auf den internen, berechneten Wert oder auf den Encoder gestellt werden.

Die Quelle dieses Objekts kann im Closed Loop-Modus mit dem Objekt 320B<sub>h</sub>:04<sub>h</sub> entweder auf den internen, berechneten Wert oder auf den Encoder gestellt werden.

## 6.13.97 Following error window 6065h

Name	Following error window
Index	6065 <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Gibt den maximalen Schleppfehler symmetrisch zur Sollposition an.

Weicht die Istposition von der Sollposition so stark ab, dass der Wert dieses Objekts überschritten wird, wird das Bit 11 für „Limit überschritten“ im Objekt 6041<sub>h</sub> (Statusword) gesetzt. Die Abweichung muss länger als die Zeit im Objekt 6066<sub>h</sub> anhalten.

Die auszuführende Aktion wird im Objekt Following Error Option Code 3700<sub>h</sub> parametrisiert.

**Following error time out 6066h**

Name	Following error time out
Index	6066 <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub> (100 <sub>o</sub> )

Zeit in Millisekunden bis ein zu großer Schleppfehler zu einer Fehlermeldung führt.

Weicht die Istposition von der Sollposition so stark ab, dass der Wert des Objekts 6065<sub>h</sub> überschritten wird, wird das Bit 11 für „Limit überschritten“ im 6041<sub>h</sub> (Statusword) gesetzt. Die Abweichung muss länger als die Zeit in diesem Objekt anhalten.

Die auszuführende Aktion wird im Objekt Following Error Option Code 3700<sub>h</sub> parametrisiert.

**6.13.98 Position window 6067h**

Name	Position Window
Index	6067 <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

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

## 6.13.99 Position window time 6068h

Name	Position Window Time
Index	6068 <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Die Istposition muss sich für diese Zeit (in Millisekunden) innerhalb des „Position Window“ ( 6067<sub>h</sub>) befinden, damit die Zielposition als erreicht gilt.

## 6.13.100 Velocity demand value 606Bh

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

Vorgabegeschwindigkeit für den Regler im Profile Velocity Mode.

Dieses Objekt wird mit den benutzerdefinierten Einheiten verrechnet (siehe auch Benutzerdefinierte Einheiten). Im Auslieferungszustand ist die Steuerung auf Umdrehungen/Minute eingestellt.

Dieses Objekt enthält die Ausgabe des Rampengenerators, die gleichzeitig der Vorgabewert für den Geschwindigkeitsregler ist.

**6.13.101 Velocity actual value 606Ch**

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

Aktuelle Istgeschwindigkeit im Profile Velocity Mode.

**6.13.102 Velocity window 606Dh**

Name	Velocity Window
Index	606D <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Geschwindigkeitsfenster für den Profile Velocity Mode.

Dieser Wert gibt an, wie stark die reale Geschwindigkeit von der Sollgeschwindigkeit abweichen darf, damit das Bit 10 „Zielvorgabe erreicht“ im Statusword ( 6041<sub>h</sub>) auf „1“ gesetzt wird.

## 6.13.103 Velocity Window Time 606Eh

Name	Velocity Window
Index	606D <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Zeitfenster für den Profile Velocity Mode.

Dieser Wert gibt an, wie lange die reale Geschwindigkeit innerhalb des Geschwindigkeitsfensters ( 606D<sub>h</sub>) liegen muß, damit das Bit 10 „Zielvorgabe erreicht“ im Statusword ( 6041<sub>h</sub>) auf „1“ gesetzt wird.

## 6.13.104 Target torque 6071h

Name	Target Torque
Index	6071 <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Dieses Objekt enthält das Zieldrehmoment für den Profile Torque Mode.

**6.13.105 Max torque 6072h**

Name	Max Torque
Index	6072 <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

**6.13.106 Torque demand 6074h**

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

Momentaner Ausgabewert des Rampengenerators (Drehmoment) für den internen Regler.

## 6.13.107 Target Position 607Ah

Name	Target Position
Index	607A <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Zielposition

## 6.13.108 Position range limit 607Bh

Name	Position range limit
Index	607B <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Name	Highest sub index supported
Subindex	00 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	02 <sub>h</sub>
Name	Min position range limit
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	80000000 <sub>h</sub>

Name	Max position range limit
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	7FFFFFFF <sub>h</sub>

Wird dieser Bereich über- oder unterschritten, erfolgt ein Überlauf. Um diesen Überlauf zu verhindern, können im Objekt 607D<sub>h</sub> („Software Position Limit“) Grenzwerte für die Zielposition eingestellt werden.

### 6.13.109 Home offset 607Ch

Name	Home Offset
Index	607C <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Gibt die Differenz zwischen Null-Position der Applikation und dem Referenzpunkt der Maschine an. Dieses Objekt wird in der gleichen Einheit gerechnet, die bei der Berechnung für Objekt 607A<sub>h</sub> verwendet wird (siehe Benutzerdefinierte Einheiten).

## 6.13.110 Software position limit 607Dh

Name	Software position limit
Index	607D <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

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

Name	Min position limit
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	80000000 <sub>h</sub>

Name	Max position limit
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	7FFFFFFF <sub>h</sub>

Die Zielposition muss innerhalb der hier gesetzten Grenzen liegen. Vor der Überprüfung wird jeweils der Home Offset ( 607C<sub>h</sub>) abgezogen:

corrected Min Position Limit = Min Position Limit - Home Offset

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

## 6.13.111 Polarity 607Eh

Name	Polarity
Index	607E <sub>h</sub>
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	UNSIGNED8
Saveable	Yes, Application
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00 <sub>h</sub>

Generell gilt für die Richtungsumkehr: Ist ein Bit auf den Wert „1“ gesetzt, ist die Umkehrung aktiviert.

Ist der Wert „0“, ist die Drehrichtung wie im jeweiligen Modus beschrieben

7	6	5	4	3	2	1	0
POS	VEL						

VEL (Velocity) - Umkehr der Drehrichtung in folgenden Modi:

- Profile Velocity Mode
- Cyclic Synchronous Velocity Mode
- Velocity Mode

POS (Position) - Umkehr der Drehrichtung in folgenden Modi:

- Profile Position Mode
- Cyclic Synchronous Position Mode

## 6.13.112 Profile velocity 6081h

Name	Profile Velocity
Index	6081 <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Gibt die maximale Fahrgeschwindigkeit in Umdrehungen pro Sekunde an.

Dieses Objekt wird mit den benutzerdefinierten Einheiten verrechnet (siehe Benutzerdefinierte Einheiten). Im Auslieferungszustand ist die Steuerung auf Umdrehungen pro Minute eingestellt.

## 6.13.113 End velocity 6082h

Name	End Velocity
Index	6082 <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Gibt die Geschwindigkeit am Ende der gefahrenen Rampe an.

Dieses Objekt wird mit den benutzerdefinierten Einheiten verrechnet (siehe Benutzerdefinierte Einheiten). Im Auslieferungszustand ist die Steuerung auf Umdrehungen pro Minute eingestellt.

**6.13.114 Profile acceleration 6083h**

Name	Profile Acceleration
Index	6083 <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Gibt die maximale Beschleunigung in Umdrehungen/s<sup>2</sup> an.

**6.13.115 Profile deceleration 6084h**

Name	Profile Deceleration
Index	6084 <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Gibt die maximale Bremsbeschleunigung in Umdrehungen/s<sup>2</sup> an.

**6.13.116 Quick Stopp deceleration 6085h**

Name	Quick Stop Deceleration
Index	6085 <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Gibt die maximale Quick Stop-Bremsbeschleunigung in Umdrehungen/s<sup>2</sup> an.

**6.13.117 Motion profile type 6086h**

Name	Motion Profile Type
Index	6086 <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Rampentyp

Wert = „0“: Trapez-Rampe

Wert = „3“: ruck-begrenzte Rampe

**6.13.118 Torque slope 6087h**

Name	Torque Slope
Index	6087 <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Steigung des Drehmomentes im Profile Torque Mode.

**6.13.119 Position encoder resolution 608Fh**

Name	Position encoder resolution
Index	608F <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Name	Highest sub index supported
Subindex	00 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	02 <sub>h</sub>
Name	Encoder increments
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	000007D0 <sub>h</sub>

Name	Motor revolutions
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000001 <sub>h</sub>

Position Encoder Resolution = Encoder Increments (608F<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>) / Motor Revolutions (608F<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>)

### 6.13.120 Gear ratio 6091h

Name	Gear ratio
Index	6091 <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

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

Name	Motor revolutions
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000001 <sub>h</sub>

Name	Shaft revolutions
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000001 <sub>h</sub>

Gear Ratio = Motor Revolutions (6091<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>) / Shaft Revolutions (6091<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>)

## 6.13.121 Feed constant 6092h

Name	Feed constant
Index	6092 <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

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

Name	Feed
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000001 <sub>h</sub>

Name	Shaft revolutions
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000001 <sub>h</sub>

Vorschub pro Umdrehung im Falle eines Linearantriebs.

Feed Constant = Feed (6092<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>) / Shaft Revolutions (6092<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>)

## 6.13.122 Homing Method 6098h

Name	Homing Method
Index	6098 <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Auswahl der Homing Methode.

## 6.13.123 Homing Speeds 6099h

Name	Homing speeds
Index	Nnnn <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Name	Highest sub index supported
Subindex	00 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	02 <sub>h</sub>
Name	Speed during search for switch
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000032 <sub>h</sub>

Name	Speed during search for zero
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000001 <sub>h</sub>

Gibt die Geschwindigkeiten für den Homing Mode (6098<sub>h</sub>) in Umdrehungen pro Sekunde an.

Dieses Objekt wird mit den benutzerdefinierten Einheiten verrechnet (siehe Benutzerdefinierte Einheiten). Im Auslieferungszustand ist die Steuerung auf Umdrehungen pro Minute eingestellt.

Dieser Wert wird mit dem Zähler in Objekt 2061<sub>h</sub> und dem Nenner in Objekt 2062<sub>h</sub> verrechnet.

In Subindex 01 wird die Geschwindigkeit für die Suche nach dem Schalter angegeben. In Subindex 02 wird die (niedrigere) Geschwindigkeit für die Suche nach der Referenzposition angegeben.



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.

#### 6.13.124 Homing acceleration 609Ah

Name	Homing Acceleration
Index	609A <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Beschleunigungsrampe für den Homing Mode in Benutzereinheiten.

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.

## 6.13.125 Profile Jerk 60A4h

Name	Profile jerk
Index	60A4 <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	5
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application
Name	Highest sub index supported
Subindex	00 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED8
Access	read only
PDO Mapping	No
Default Value	04 <sub>h</sub>
Name	Begin acceleration jerk
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	000003E8 <sub>h</sub>
Name	End acceleration jerk
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	000003E8 <sub>h</sub>
Name	Begin deceleration jerk
Subindex	03 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	000003E8 <sub>h</sub>

Name	End deceleration jerk
Subindex	04 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	000003E8 <sub>h</sub>

Im Falle einer ruckbegrenzten Rampe können in diesem Objekt die Größe der Rucke eingetragen werden. Ein Eintrag mit dem Wert „0“ bedeutet, dass der Ruck nicht begrenzt wird.

### 6.13.126 Interpolation time period 60C2h

Name	Interpolation Time Period
Index	60C2 <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	3
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

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

Name	Interpolation Time Period Value
Subindex	01 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED8
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	00000001 <sub>h</sub>

Name	Interpolation Time Index
Subindex	02 <sub>h</sub>
Data type	INTEGER8
Access	read write
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	000000FD <sub>h</sub>

Zykluszeit = Wert des 60C2<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> \* 10<sup>60C2h:02h</sup> Sekunden

Es sollten derzeit nur Zykluszeiten verwendet werden, welche einer Zweierpotenz entsprechen, also 1, 2, 4, 8, 16, etc. Die Zeiteinheit der Zykluszeit wird mit dem Objekt 60C2<sub>h</sub>:02<sub>h</sub> festgelegt.

- 01<sub>h</sub> (Interpolation Time Period): Dieses Objekt gibt die Zeit eines Zyklus vor, in diesen Zeitabständen muss ein neuer Sollwert in das 607A<sub>h</sub> geschrieben werden.
- 02<sub>h</sub> (Interpolation Time Index): Dieses Objekt gibt die Zeitbasis der Zyklen an. Derzeit wird nur der Wert 60C2<sub>h</sub>:02<sub>h</sub> = -3 unterstützt, das ergibt eine Zeitbasis von 1 Millisekunde.

#### 6.13.127 Max acceleration 60C5h

Name	Max acceleration
Index	60C5 <sub>h</sub>
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	FFFFFFFFD <sub>h</sub>

Dieses Objekt enthält die maximal zulässige Beschleunigungsrampe.

Für die Bremsrampe: siehe Objekt 60C6<sub>h</sub> „Max Deceleration“.

## 6.13.128 Max deceleration 60C6h

Name	Max deceleration
Index	60C6 <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

Dieses Objekt enthält die maximal zulässige Bremsrampe.

Für die Beschleunigungsrampe: siehe Objekt 60C5<sub>h</sub> „Max Acceleration“.

## 6.13.129 Position Option Code 60F2h

Name	Position Option Code
Index	60F2 <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

15	14	13	12	11	10	9	8
MS	RESERVED [3]			IP OPTION [4]			

7	6	5	4	3	2	1	0
RADO [2]		RRO [2]		CIO [2]		REL. OPT. [2]	

REL. OPT.:

Diese Bits bestimmen das Verhalten bei relativer Drehbewegung im „Profile Position“ Modus, sollte Bit 6 des Kontrollwortes 6040<sub>h</sub> = „1“ gesetzt sein.

Bit 1	Bit 0	Beschreibung
0	0	Positionsbewegungen werden relativ zu der vorherigen (intern absoluten) Zielposition ausgeführt (jeweils relativ zu 0 falls keine Zielposition voran gegangen ist)
0	1	Positionsbewegungen werden relativ zu der des momentanen Vorgabewertes (bzw. Ausgang des Rampengenerators) des Rampengenerators ausgeführt.
1	0	Positionsbewegungen werden relativ zu der aktuellen Position (Objekt 6064 <sub>h</sub> ) ausgeführt.
1	1	Reserviert

CIO:

- Zurzeit nicht benutzt

RRO

- Zurzeit nicht benutzt

RADO (Rotary Axis Direction Option)

- Diese Bits bestimmen die Drehrichtung im „Profile Position“ Modus.

Bit 7	Bit 6	Beschreibung
0	0	Normale Positionierung ähnlich einer linearen Achse: Falls eines der „Position Range Limits“ 607B <sub>h</sub> :01 <sub>h</sub> und 02 <sub>h</sub> 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 607D <sub>h</sub> :01 <sub>h</sub> 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 607D <sub>h</sub> :01 <sub>h</sub> zu der Zielposition.
1	1	Positionierung mit dem kürzesten Weg zur Zielposition. <b>HINWEIS</b> Falls die Differenz zwischen aktueller Position und Zielposition in einem 360° System kleiner als 180° ist, fährt die Achse in positiver Richtung.

IP OPTION

- Zurzeit nicht benutzt

RESERVED

- Reserviert

MS

- Zurzeit nicht benutzt

## 6.13.130 Following error actual value 60F4h

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

Aktueller Schleppfehler in Benutzereinheiten

## 6.13.131 Digital inputs 60FDh

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

31	30	29	28	27	26	25	24
23	22	21	20	19	18	17	16
DI 8	DI 7	DI 6	DI 5	DI 4	DI 3	DI 2	DI 1
15	14	13	12	11	10	9	8
7	6	5	4	3	2	1	0
					REF	LS+	LS-

LS- (Limit Switch -): Negativer Endschalter

LS+ (Limit Switch +): Positiver Endschalter

REF: ReferenzSchalter

DI n: Digitaler Eingang (n = 1..8)

6.13.132 Digital Outputs 60FEh

Name	Digital outputs
Index	60FE <sub>h</sub>
Object Code	RECORD
No. of Elements	2
Data Type	UNSIGNED32
Saveable	Yes, Application

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

Name	Digital Outputs #1
Subindex	00 <sub>h</sub>
Data type	UNSIGNED32
Access	read write
PDO Mapping	RX-PDO
Units	
Value Range	
Default Value	00000000 <sub>h</sub>

Mit diesem Objekt können die Digitalausgänge des Motors geschrieben werden. Zum Schreiben der Ausgänge müssen noch die Einträge in Objekt 3250<sub>h</sub>, Subindex 02<sub>h</sub> bis 05<sub>h</sub> berücksichtigt werden.

31	30	29	28	27	26	25	24
23	22	21	20	19	18	17	16
							Out1
15	14	13	12	11	10	9	8
7	6	5	4	3	2	1	0

## 6.13.133 Target velocity 60FFh

Name	Target velocity
Index	60FF <sub>h</sub>
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 <sub>h</sub>

In dieses Objekt wird die Zielgeschwindigkeit für den Profile Velocity Mode eingetragen. Dieses Objekt wird mit den benutzerdefinierten Einheiten verrechnet (siehe Benutzerdefinierte Einheiten). Im Auslieferungszustand ist die Steuerung auf Umdrehungen pro Minute eingestellt.

6.13.134 Supported drive modes 6502h

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

Das Objekt beschreibt die unterstützten Drive Modi. (Bit 16...31 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	✓

**6.13.135 Drive catalogue number 6503h**

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

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

**6.13.136 http drive catalogue address 6505h**

Name	http drive catalogue address
Index	6505 <sub>h</sub>
Object Code	VARIABLE
No. of Elements	0
Data Type	VISIBLE_STRING
Access	read only
PDO Mapping	No
Units	
Value Range	
Default Value	<a href="http://www.keb.de">http://www.keb.de</a>

## 6.14 Technische Daten

### 6.14.1 Allgemeine Gerätedaten

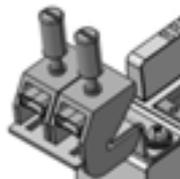
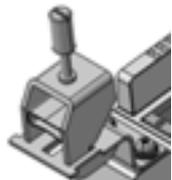
Feldbus	EtherCAT 100 Mbit/s				
EtherCAT Controller	ASIC ET1200				
Baudrate	100 Mbit/s				
Anschluss E-Bus	10poliger Systemstecker in Seitenwand				
Potenzialtrennung	Module sind untereinander und gegen den Bus potenzialgetrennt.				
Diagnose	LED: Status Bus, Status Modul				
Anschluss IO/Power	36poliger Federzugsammelstecker mit mechanischem Auswerfer-				
E-Bus-Last	maximal 100 mA				
Endmodul	nicht notwendig				
Versorgungsspannung Logikteil (L+)	24 V DC -20% / +25%				
Störfestigkeit	Zone B nach EN 61131-2, Einbau auf geerdeter Hutschiene im geerdeten Schaltschrank.				
<b>Einsatzbedingungen</b>					
Schutzart	IP20				
Einbaulage	senkrecht, anreihbar				
Lagertemperatur	-25°C ... + 70°C				
Betriebstemperatur	0°C ... + 55°C				
Rel. Luftfeuchte	5% ... 95% ohne Betauung				
<b>Mechanische Eigenschaften</b>					
Montage	35mm DIN-Schiene (Hutschiene)				
Abmessungen	25mm x 120mm x 90mm (B x H x T)				
Gehäuseträger	Aluminium				
Schirmanschluss	direkt am Modulgehäuse				
<b>Modulspezifische Gerätedaten</b>					
Produktbezeichnung	KEB C6 Remote I/O Stepper/BLDC				
Artikelnummer	00C6CJ1-0100				
Motoranschluss	2 Phasen Schrittmotor oder bürstenloser DC Motor				
Versorgungsspannung Motor (M+)	max. 72 VDC				
Motorspannung	12...24 VDC	>24...48 VDC		>48...72 VDC 1)	
Motornennstrom	5A <sup>2)</sup>	4,2A <sup>3)</sup>	4,5A <sup>2)</sup>	3,9A <sup>3)</sup>	Tbd. Tbd.
Spitzenstrom	Schrittmotor: 10A / Bürstenloser DC Motor: 15A				
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					
<i>Tabelle 4: Allgemeine Gerätedaten</i>					

## 6.15 Bestellungen

### 6.15.1 Grundgerät KEB C6 Remote I/O

KEB C6 Remote Stepper/BLDC	00C6CJ1-0100	
----------------------------	--------------	---

### 6.15.2 Zubehör

KEB C6 Remote I/O Schirmklemme 2x8mm	00C6CD1-0400	
KEB C6 Remote I/O Schirmklemme 1x14mm	00C6CD1-0500	

## 6.16 Zulassungen

### 6.16.1 CE Konformitätserklärung

# EU KONFORMITÄTSERKLÄRUNG



Dokument-Nr. / Monat.Jahr: ce\_ca\_remv-C6C-IO-e\_de / 04.2018

Hersteller: KEB Automation KG  
Südstraße 38  
32683 BARNTRUP

Produktbezeichnung: Steuerung - Typenreihe      yyC6Cxx – xxxx  
Größe      yy = 00  
Spannungsklasse      x = beliebige Ziffer oder Buchstabe  
24 Vdc

Das bezeichnete Produkt stimmt mit den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien überein:

Number: **EMV : 2014 / 30 / EU**  
Text: Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit.

Number: **Gefährliche Substanzen: 2011 / 65 / EU**  
Text: Richtlinie des Rates zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten.

Weitere Angaben zur Einhaltung dieser Richtlinien enthält der Anhang.

Anbringung der CE-Kennzeichnung: ja

Aussteller: KEB Automation KG  
Südstraße 38  
32683 BARNTRUP

Ort, Datum      Barntrup, 10.04.2018

Rechtsverbindliche Unterschrift:

i. A. W. Hovestadt / Normenbeauftragter

W. Wiele / Technischer Leiter

Die Anhänge sind Bestandteil dieser Erklärung.  
Diese Erklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften.

Die Sicherheitshinweise der mitgelieferten Produktdokumentation sind zu beachten.



## ANHANG 1

Dokument-Nr. / Monat.Jahr: ce\_ca\_remv-C6C-IO-e\_de / 04.2018

Produktbezeichnung: Steuerung - Typenreihe yy**C6C**xx – xxxx  
 Größe yy = 00  
 x = beliebige Ziffer oder Buchstabe  
 Spannungsklassen 24 Vdc

Die Übereinstimmung des bezeichneten Produktes mit den Vorschriften der der Richtlinie 2014/30/EU wird nachgewiesen durch die vollständige Einhaltung der folgend angegebenen Normen. Grundlage für die Bewertung ist eine typische Konfiguration mit Zubehör und Antriebssystemen. Für die Einhaltung der Grenzwerte ist die Beachtung der EMV - Installationshinweise notwendig. Diese liegen jedem ausgelieferten Produkt als Teil der Dokumentation bei.

Berücksichtigte harmonisierte Europäische Normen:

EN - Norm	Text	Referenz	Ausgabe
EN 61000 – 6 – 4 Ausgabe 2007 + A1 aus 2011	Fachgrundnorm Funkentstörung Teil 2: Industriebereich	VDE 0839 – 6 - 4	09/2011
EN 61000 – 6 – 2 Ausgabe 2005 +Ber. 2011	Fachgrundnorm Störfestigkeit Teil 2: Industriebereich	VDE 0839 – 6 - 2	03/2006

Die Übereinstimmung des bezeichneten Produktes mit den Vorschriften der Richtlinie 2011/65/EG wird nachgewiesen durch die Qualifikation von Bauteilen und Fertigungsverfahren im Rahmen der durch die ISO 9001 vorgegebene Qualitätssicherung. Die entsprechenden Informationen und Beschreibungen sind dokumentiert und abgelegt.

Das bezeichnete Produkt wurde unter einem umfassenden Qualitätsmanagementsystem entwickelt, hergestellt und geprüft.

Die Konformität des Qualitätsmanagementsystems nach DIN ISO 9001 wurde bescheinigt durch:

Notifizierte Stelle: TÜV - CERT  
 Anschrift: Zertifizierungstelle des RWTÜV  
 Steubenstrasse 53  
 D - 45138 Essen

Nummer der Bescheinigung 041 004 500  
 Ausstelldatum: 20.10.94  
 Gültig durch Nachprüfung bis: 12.2018

## 6.16.2 UL Zertifizierung

**NMMS.E167544**  
**Power Conversion Equipment**  
If you notice a change to your NMMS Listing Card, click [here](#) to learn more.

[Page Bottom](#)

### Power Conversion Equipment

[See General Information for Power Conversion Equipment](#)

**KEB AUTOMATION KG** E167544  
Suedstrasse 38  
32683 Barntrup, GERMANY

Trademark and/or Tradename:



#### Investigated to ANSI/UL 508C

**Converter (DC-AC), "Combivert Series"** Model(s) Power Conversion Equipment, Open Types, R housing - Series Combivert, Cat. Nos. 25., followed by R6 followed by S or N , followed by 3, followed by R-, followed by four digits of numbers or letters.

**Enclosed types 1, motor/drive combinations, "Combivert Series"** Model(s) Model 12F5CDZ-Y000, Model 12F5CDZ-Z000, Model 14F5CDZ-Y000

**Open type, AC Drive, "Combivert Series"** Model(s) 28, 29, 30, followed by F5, followed by A, D, E, G, H, K, L, M or P, followed by 0, 1, A or B , followed by P -, followed by YV, followed by one suffix (except character ?M?), followed by one suffix

**Open type, DC Drive** Model(s) Cat. No. 00C6CJ1-0100

**NMMS7.E167544**  
**Power Conversion Equipment Certified for Canada**  
If you notice a change to your NMMS7 Listing Card, click [here](#) to learn more.

[Page Bottom](#)

### Power Conversion Equipment Certified for Canada

[See General Information for Power Conversion Equipment Certified for Canada](#)

**KEB AUTOMATION KG** E167544  
Suedstrasse 38  
32683 Barntrup, GERMANY

#### Investigated to CAN/CSA C22.2 No. 14-13

**Open type, DC Drive** Model(s) Cat. No. 00C6CJ1-0100

**Belgien** | KEB Automation KG

Herenveld 2 9500 Geraardsbergen Belgien  
Tel: +32 544 37860 Fax: +32 544 37898  
E-Mail: vb.belgien@keb.de Internet: www.keb.de

**Brasilien** | KEB SOUTH AMERICA - Regional Manager

Rua Dr. Omar Pacheco Souza Riberio, 70  
CEP 13569-430 Portal do Sol, São Carlos Brasilien  
Tel: +55 16 31161294 E-Mail: roberto.arias@keb.de

**Deutschland** | **Stammsitz**

KEB Automation KG  
Südstraße 38 32683 Barntrop Deutschland  
Telefon +49 5263 401-0 Telefax +49 5263 401-116  
Internet: www.keb.de E-Mail: info@keb.de

**Deutschland** | **Getriebemotorenwerk**

KEB Antriebstechnik GmbH  
Wildbacher Straße 5 08289 Schneeberg Deutschland  
Telefon +49 3772 67-0 Telefax +49 3772 67-281  
Internet: www.keb-drive.de E-Mail: info@keb-drive.de

**Frankreich** | Société Française KEB SASU

Z.I. de la Croix St. Nicolas 14, rue Gustave Eiffel  
94510 La Queue en Brie Frankreich  
Tel: +33 149620101 Fax: +33 145767495  
E-Mail: info@keb.fr Internet: www.keb.fr

**Großbritannien** | KEB (UK) Ltd.

5 Morris Close Park Farm Industrial Estate  
Wellingborough, Northants, NN8 6 XF Großbritannien  
Tel: +44 1933 402220 Fax: +44 1933 400724  
E-Mail: info@keb.co.uk Internet: www.keb.co.uk

**Italien** | KEB Italia S.r.l. Unipersonale

Via Newton, 2 20019 Settimo Milanese (Milano) Italien  
Tel: +39 02 3353531 Fax: +39 02 33500790  
E-Mail: info@keb.it Internet: www.keb.it

**Japan** | KEB Japan Ltd.

15 - 16, 2 - Chome, Takanawa Minato-ku Tokyo 108 - 0074 Japan  
Tel: +81 33 445-8515 Fax: +81 33 445-8215  
E-Mail: info@keb.jp Internet: www.keb.jp

**Österreich** | KEB Automation GmbH

Ritzstraße 8 4614 Marchtrenk Österreich  
Tel: +43 7243 53586-0 Fax: +43 7243 53586-21  
E-Mail: info@keb.at Internet: www.keb.at

**Russische Föderation** | KEB RUS Ltd.

Lesnaya str, house 30 Dzerzhinsky MO  
140091 Moscow region Russische Föderation  
Tel: +7 495 6320217 Fax: +7 495 6320217  
E-Mail: info@keb.ru Internet: www.keb.ru

**Schweiz** | KEB Automation AG

Witzbergstraße 24 8330 Pfäffikon/ZH Schweiz  
Tel: +41 43 2886060 Fax: +41 43 2886088  
E-Mail: info@keb.ch Internet: www.keb.ch

**Südkorea** | KEB Automation KG

Room 1709, 415 Missy 2000 725 Su Seo Dong  
Gangnam Gu 135- 757 Seoul Republik Korea  
Tel: +82 2 6253 6771 Fax: +82 2 6253 6770  
E-Mail: vb.korea@keb.de

**Spanien** | KEB Automation KG

c / Mitjer, Nave 8 - Pol. Ind. LA MASIA  
08798 Sant Cugat Sesgarrigues (Barcelona) Spanien  
Tel: +34 93 8970268 Fax: +34 93 8992035  
E-Mail: vb.espana@keb.de

**USA** | KEB America, Inc

5100 Valley Industrial Blvd. South Shakopee, MN 55379 USA  
Tel: +1 952 2241400 Fax: +1 952 2241499  
E-Mail: info@kebameric.com Internet: www.kebameric.com

**Volksrepublik China** | KEB Power Transmission Technology Co. Ltd.

No. 435 QianPu Road Chedun Town Songjiang District  
201611 Shanghai P.R. China  
Tel: +86 21 37746688 Fax: +86 21 37746600  
E-Mail: info@keb.cn Internet: www.keb.cn

**WEITERE KEB PARTNER WELTWEIT:**... [www.keb.de/de/kontakt/kontakt-weltweit](http://www.keb.de/de/kontakt/kontakt-weltweit)



Automation mit Drive

[www.keb.de](http://www.keb.de)

KEB Automation KG Südstraße 38 32683 Barntrup Tel. +49 5263 401-0 E-Mail: [info@keb.de](mailto:info@keb.de)