

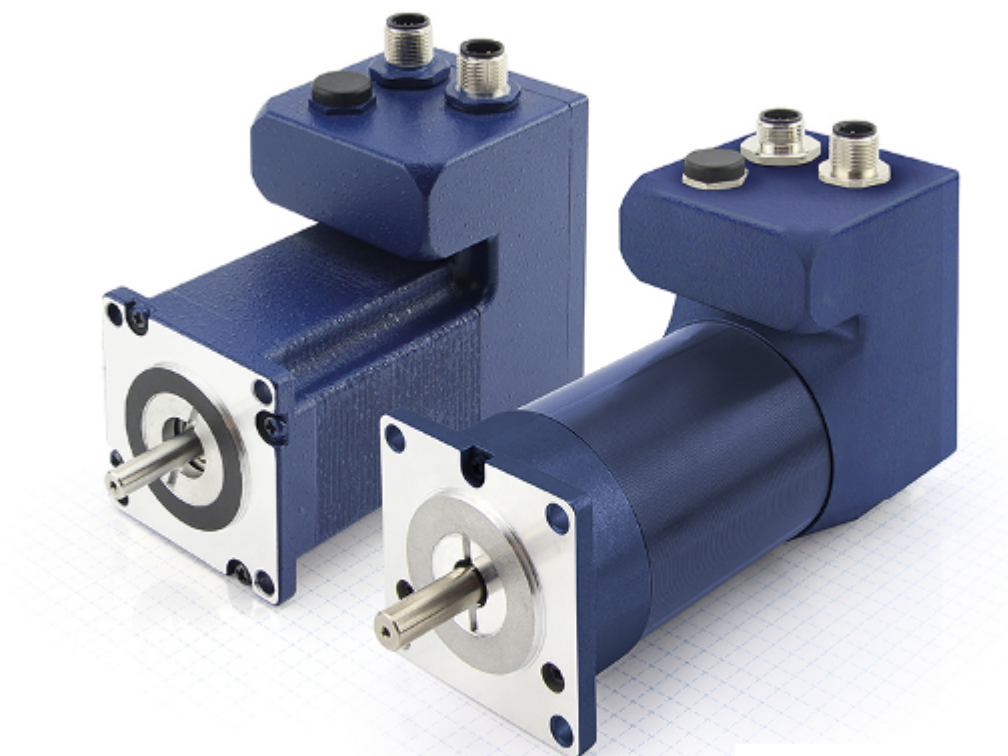
# Technisches Handbuch PD4-E

Feldbus: EtherNet/IP

**Zur Benutzung mit folgenden Varianten:**

PD4-E591L42-E-65-3, PD4-E601L42-E-65-3, PD4-EB59CD-E-65-3

Abbildung ähnlich / similar image



Gültig ab Firmware-Version FIR-v1748  
und ab Hardware-Version W002b

Technisches Handbuch Version: 1.0.0

# Inhalt

<b>1 Einleitung.....</b>	<b>7</b>
1.1 Versionshinweise.....	7
1.2 Urheberrecht, Kennzeichnung und Kontakt.....	7
1.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch.....	7
1.4 Gewährleistung und Haftungsausschluss.....	8
1.5 Fachkräfte.....	8
1.6 Mitgeltende Vorschriften.....	8
1.7 EU-Richtlinien zur Produktsicherheit.....	8
1.8 Verwendete Symbole.....	8
1.9 Hervorhebungen im Text.....	9
1.10 Zahlenwerte.....	9
1.11 Bits.....	9
1.12 Zählrichtung (Pfeile).....	10
<b>2 Sicherheits- und Warnhinweise.....</b>	<b>11</b>
<b>3 Technische Daten und Anschlussbelegung.....</b>	<b>12</b>
3.1 Umgebungsbedingungen.....	12
3.2 Maßzeichnungen.....	12
3.3 Elektrische Eigenschaften und technische Daten.....	13
3.4 Übertemperaturschutz.....	14
3.5 LED-Signalisierung.....	16
3.6 Anschlussbelegung.....	18
<b>4 Inbetriebnahme.....</b>	<b>22</b>
4.1 Verbindung zur Steuerung herstellen.....	23
4.2 Inbetriebnahme EtherNet/IP.....	25
4.3 Auto-Setup.....	30
4.4 Spezielle Fahrmodi (Takt-Richtung und Analog-Drehzahl).....	33
<b>5 Generelle Konzepte.....</b>	<b>36</b>
5.1 Betriebsarten.....	36
5.2 CiA 402 Power State Machine.....	40
5.3 Benutzerdefinierte Einheiten.....	45
5.4 Begrenzung des Bewegungsbereichs.....	50
5.5 Zykluszeiten.....	50
<b>6 Betriebsmodi.....</b>	<b>52</b>
6.1 Profile Position.....	52
6.2 Velocity.....	61
6.3 Profile Velocity.....	63
6.4 Profile Torque.....	65
6.5 Homing.....	67
6.6 Takt-Richtungs-Modus.....	74
6.7 Auto-Setup.....	76

<b>7 Spezielle Funktionen.....</b>	<b>78</b>
7.1 Digitale Ein- und Ausgänge.....	78
7.2 I <sup>2</sup> t Motor-Überlastungsschutz.....	87
7.3 Objekte speichern.....	88
<b>8 EtherNet/IP.....</b>	<b>94</b>
8.1 Geräteprofil.....	94
8.2 Service: Get object dictionary entry.....	94
8.3 Service: Set object dictionary entry.....	95
8.4 Service: Get object dictionary entry Rockwell.....	95
8.5 Assembly-Objekte.....	95
8.6 Konfiguration der Assembly-Objekte.....	96
8.7 Rockwell Studio 5000.....	97
8.8 Add-On-Instructions (AOI).....	98
8.9 Benutzerdefinierte Datentypen.....	113
<b>9 Programmierung mit NanoJ.....</b>	<b>116</b>
9.1 NanoJ-Programm.....	116
9.2 Mapping im NanoJ-Programm.....	119
9.3 Systemcalls im NanoJ-Programm.....	121
<b>10 Objektverzeichnis Beschreibung.....</b>	<b>123</b>
10.1 Übersicht.....	123
10.2 Aufbau der Objektbeschreibung.....	123
10.3 Objektbeschreibung.....	123
10.4 Wertebeschreibung.....	125
10.5 Beschreibung.....	126
1000h Device Type.....	126
1001h Error Register.....	127
1003h Pre-defined Error Field.....	128
1008h Manufacturer Device Name.....	132
1009h Manufacturer Hardware Version.....	132
100Ah Manufacturer Software Version.....	133
1010h Store Parameters.....	133
1011h Restore Default Parameters.....	137
1018h Identity Object.....	140
1020h Verify Configuration.....	142
1F50h Program Data.....	143
1F51h Program Control.....	144
1F57h Program Status.....	145
200Fh IEEE 802 MAC Address.....	147
2010h IP-Configuration.....	147
2011h Static-IPv4-Address.....	148
2012h Static-IPv4-Subnet-Mask.....	149
2013h Static-IPv4-Gateway-Address.....	150
2014h Current-IPv4-Address.....	152
2015h Current-IPv4-Subnet-Mask.....	153
2016h Current-IPv4-Gateway-Address.....	154
2030h Pole Pair Count.....	154
2031h Maximum Current.....	155
2034h Upper Voltage Warning Level.....	155
2035h Lower Voltage Warning Level.....	156
2036h Open Loop Current Reduction Idle Time.....	156
2037h Open Loop Current Reduction Value/factor.....	157

2038h Brake Controller Timing.....	158
2039h Motor Currents.....	159
203Ah Homing On Block Configuration.....	161
203Bh I2t Parameters.....	163
203Dh Torque Window.....	165
203Eh Torque Window Time Out.....	166
203Fh Max Slippage Time Out.....	166
2056h Limit Switch Tolerance Band.....	167
2057h Clock Direction Multiplier.....	167
2058h Clock Direction Divider.....	168
2059h Encoder Configuration.....	168
205Ah Absolute Sensor Boot Value (in User Units).....	169
205Bh Clock Direction Or Clockwise/Counter Clockwise Mode.....	169
2084h Bootup Delay.....	170
2101h Fieldbus Module Availability.....	170
2102h Fieldbus Module Control.....	171
2103h Fieldbus Module Status.....	173
2300h NanoJ Control.....	174
2301h NanoJ Status.....	175
2302h NanoJ Error Code.....	176
230Fh Uptime Seconds.....	177
2310h NanoJ Input Data Selection.....	178
2320h NanoJ Output Data Selection.....	179
2330h NanoJ In/output Data Selection.....	181
2400h NanoJ Inputs.....	182
2410h NanoJ Init Parameters.....	183
2500h NanoJ Outputs.....	184
2600h NanoJ Debug Output.....	185
2701h Customer Storage Area.....	186
2800h Bootloader And Reboot Settings.....	187
3202h Motor Drive Submode Select.....	188
3203h Feedback Selection.....	189
3204h Feedback Mapping.....	191
3210h Motor Drive Parameter Set.....	192
3212h Motor Drive Flags.....	196
3220h Analog Inputs.....	198
3221h Analogue Inputs Control.....	199
3240h Digital Inputs Control.....	200
3241h Digital Input Capture.....	203
3242h Digital Input Routing.....	205
3243h Digital Input Homing Capture.....	207
3250h Digital Outputs Control.....	208
3252h Digital Output Routing.....	211
3320h Read Analogue Input.....	212
3321h Analogue Input Offset.....	213
3322h Analogue Input Pre-scaling.....	215
33A0h Feedback Incremental A/B/I 1.....	216
3501h EtherNetIP Rx PDO Mapping.....	217
3601h EtherNetIP Tx PDO Mapping.....	223
3700h Deviation Error Option Code.....	230
4012h HW Information.....	231
4013h HW Configuration.....	232
4014h Operating Conditions.....	233
4015h Special Drive Modes.....	235
4016h Factory Settings.....	236
4040h Drive Serial Number.....	237
4041h Device Id.....	237
603Fh Error Code.....	238
6040h Controlword.....	238

6041h Statusword.....	239
6042h VI Target Velocity.....	241
6043h VI Velocity Demand.....	241
6044h VI Velocity Actual Value.....	242
6046h VI Velocity Min Max Amount.....	242
6048h VI Velocity Acceleration.....	243
6049h VI Velocity Deceleration.....	244
604Ah VI Velocity Quick Stop.....	245
604Ch VI Dimension Factor.....	247
605Ah Quick Stop Option Code.....	248
605Bh Shutdown Option Code.....	248
605Ch Disable Option Code.....	249
605Dh Halt Option Code.....	250
605Eh Fault Option Code.....	250
6060h Modes Of Operation.....	251
6061h Modes Of Operation Display.....	252
6062h Position Demand Value.....	252
6063h Position Actual Internal Value.....	253
6064h Position Actual Value.....	253
6065h Following Error Window.....	254
6066h Following Error Time Out.....	254
6067h Position Window.....	255
6068h Position Window Time.....	255
606Bh Velocity Demand Value.....	256
606Ch Velocity Actual Value.....	257
606Dh Velocity Window.....	257
606Eh Velocity Window Time.....	258
6071h Target Torque.....	258
6072h Max Torque.....	259
6074h Torque Demand.....	259
6075h Motor Rated Current.....	260
6077h Torque Actual Value.....	260
607Ah Target Position.....	261
607Bh Position Range Limit.....	261
607Ch Home Offset.....	262
607Dh Software Position Limit.....	263
607Eh Polarity.....	264
607Fh Max Profile Velocity.....	265
6080h Max Motor Speed.....	265
6081h Profile Velocity.....	266
6082h End Velocity.....	266
6083h Profile Acceleration.....	267
6084h Profile Deceleration.....	267
6085h Quick Stop Deceleration.....	267
6086h Motion Profile Type.....	268
6087h Torque Slope.....	268
608Fh Position Encoder Resolution.....	269
6090h Velocity Encoder Resolution.....	270
6091h Gear Ratio.....	271
6092h Feed Constant.....	272
6096h Velocity Factor.....	273
6097h Acceleration Factor.....	275
6098h Homing Method.....	276
6099h Homing Speed.....	276
609Ah Homing Acceleration.....	277
60A2h Jerk Factor.....	278
60A4h Profile Jerk.....	279
60A8h SI Unit Position.....	281
60A9h SI Unit Velocity.....	281

60B0h Position Offset.....	282
60B1h Velocity Offset.....	282
60B2h Torque Offset.....	283
60C1h Interpolation Data Record.....	283
60C2h Interpolation Time Period.....	284
60C4h Interpolation Data Configuration.....	285
60C5h Max Acceleration.....	288
60C6h Max Deceleration.....	288
60E4h Additional Position Actual Value.....	288
60E5h Additional Velocity Actual Value.....	289
60E6h Additional Position Encoder Resolution - Encoder Increments.....	290
60E8h Additional Gear Ratio - Motor Shaft Revolutions.....	292
60E9h Additional Feed Constant - Feed.....	293
60EBh Additional Position Encoder Resolution - Motor Revolutions.....	294
60EDh Additional Gear Ratio - Driving Shaft Revolutions.....	295
60EEh Additional Feed Constant - Driving Shaft Revolutions.....	296
60F2h Positioning Option Code.....	297
60F4h Following Error Actual Value.....	299
60F8h Max Slippage.....	299
60FAh Control Effort.....	300
60FCh Position Demand Internal Value.....	301
60FDh Digital Inputs.....	301
60FEh Digital Outputs.....	302
60FFh Target Velocity.....	303
6502h Supported Drive Modes.....	303
6503h Drive Catalogue Number.....	304
6505h Http Drive Catalogue Address.....	305

<b>11 Copyrights.....</b>	<b>306</b>
11.1 Einführung.....	306
11.2 AES.....	306
11.3 MD5.....	306
11.4 uIP.....	307
11.5 DHCP.....	307
11.6 CMSIS DSP Software Library.....	307
11.7 FatFs.....	307
11.8 Protothreads.....	308
11.9 lwIP.....	308

## 1 Einleitung

Der *PD4-E* ist ein bürstenloser Motor mit integrierter Steuerung in Schutzart IP65. Durch den integrierten Absolut-Encoder ist der sofortige Betrieb im *Closed Loop*-Modus ohne Referenzfahrt möglich.

Dieses Handbuch beschreibt die Funktionen der Steuerung und die verfügbaren Betriebsmodi. Weiterhin wird gezeigt, wie Sie die Steuerung über die Kommunikationsschnittstelle ansprechen und programmieren können.

Weitere Informationen zum Produkt finden Sie auf der Nanotec-Homepage [www.nanotec.de](http://www.nanotec.de)

### 1.1 Versionshinweise

Version Handbuch	Datum	Änderungen	Version Firmware	Version Hardware
1.0.0	03/2018	erste Veröffentlichung	FIR-v1748	W002b

### 1.2 Urheberrecht, Kennzeichnung und Kontakt

Copyright © 2013 – 2018 Nanotec Electronic GmbH & Co. KG. Alle Rechte vorbehalten.



Nanotec Electronic GmbH & Co. KG  
Kapellenstraße 6  
85622 Feldkirchen  
Deutschland

Tel.+49 89 900 686-0  
Fax +49 89 900 686-50

[www.nanotec.de](http://www.nanotec.de)

Microsoft® Windows® 98/NT/ME/2000/XP/7/10 sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.

EtherNet/IP™ und CIP™ sind eingetragene Warenzeichen der Open DeviceNet Vendor Association, Inc (ODVA).

CompactLogix®, Studio 5000®, Logix Designer® und RSLinx Classic® sind eingetragene Warenzeichen der Rockwell Automation® Corporation.

### 1.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Der *PD4-E* ist für den Einsatz unter den freigegebenen **Umgebungsbedingungen** konzipiert.

Ein anderer Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß.



### Hinweis

Änderungen oder Umbauten des Produktes sind nicht zulässig.

## 1.4 Gewährleistung und Haftungsausschluss

Nanotec produziert Komponententeile, die ihren Einsatz in vielfältigen Industrieanwendungen finden. Die Auswahl und Anwendung von Nanotec-Produkten liegt im Verantwortungsbereich des Anlagenkonstruktors bzw. Endnutzers. Nanotec übernimmt keinerlei Verantwortung für die Integration der Produkte in das Endsystem.

Unter keinen Umständen darf ein Nanotec-Produkt als Sicherheitssteuerung in ein Produkt oder eine Konstruktion integriert werden. Alle Produkte, in denen ein von Nanotec hergestelltes Komponententeil enthalten ist, müssen bei der Übergabe an den Endnutzer entsprechende Warnhinweise und Anweisungen für eine sichere Verwendung und einen sicheren Betrieb aufweisen. Alle von Nanotec bereitgestellten Warnhinweise müssen unmittelbar an den Endnutzer weitergegeben werden.

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen: [de.nanotec.com/service/agb/](https://de.nanotec.com/service/agb/).

## 1.5 Fachkräfte

Nur Fachkräfte dürfen das Gerät installieren, programmieren und in Betrieb nehmen:

- Personen, die eine entsprechende Ausbildung und Erfahrung im Umgang mit Motoren und deren Steuerung haben.
- Personen, die den Inhalt dieses technischen Handbuchs kennen und verstehen.
- Personen, die die geltenden Vorschriften kennen.

## 1.6 Mitgeltende Vorschriften

Neben diesem technischen Handbuch sind folgende Vorschriften zu beachten:

- Unfallverhütungsvorschriften
- örtliche Vorschriften zur Arbeitssicherheit

## 1.7 EU-Richtlinien zur Produktsicherheit

Folgende EU-Richtlinien wurden beachtet:

- RoHS-Richtlinie (2011/65/EU, 2015/863/EU)
- EMV-Richtlinie (2014/30/EU)

## 1.8 Verwendete Symbole

Alle Hinweise sind in einheitlicher Form. Der Grad der Gefährdung wird in die nachfolgenden Klassen eingeteilt.



### VORSICHT

**Der Hinweis VORSICHT verweist auf eine möglicherweise gefährliche Situation.**

Die Missachtung des Hinweises führt **möglicherweise** zu mittelschweren Verletzungen.

- ▶ Beschreibt, wie Sie die gefährliche Situation vermeiden.





### Hinweis

- Weist auf eine Fehlerquelle oder Verwechslungsgefahr hin.
- Die Missachtung des Hinweises führt **möglicherweise** zu Beschädigungen an diesem Gerät oder anderen Geräten.
- Beschreibt, wie Sie Geräteschäden vermeiden können.



### Tipp

Zeigt einen Tipp zur Anwendung oder Aufgabe.

## 1.9 Hervorhebungen im Text

Im Dokument gelten folgende Konventionen:

Ein **fett** hervorgehobener Text markiert Querverweise und Hyperlinks:

- Folgende Bits im Objekt **6041<sub>h</sub>** (Statusword) haben eine gesonderte Funktion:
- Eine Liste verfügbarer Systemcalls findet sich im Kapitel **Systemcalls im NanoJ-Programm**.

Ein *kursiv* hervorgehobener Text markiert benannte Objekte:

- Lesen Sie das *Installationshandbuch*.
- Benutzen Sie die Software *Plug & Drive Studio*, um das Auto-Setup durchzuführen.
- Für Software: Im Tab *Operation* finden Sie die entsprechenden Informationen.
- Für Hardware: Benutzen Sie den *EIN/AUS*-Schalter, um das Gerät einzuschalten.

Ein Text in *courier* markiert einen Code-Abschnitt oder Programmierbefehl:

- Die Zeile mit dem Befehl `od_write(0x6040, 0x00, 5 );` ist wirkungslos.
- Die NMT-Nachricht baut sich wie folgt auf: 000 | 81 2A

Ein Text in "Anführungszeichen" markiert Benutzereingaben:

- NanoJ-Programm starten durch Beschreiben von Objekt 2300<sub>h</sub>, Bit 0 = "1".
- Wird in diesem Zustand bereits Haltemoment benötigt, muss in das 3212<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> der Wert "1" geschrieben werden.

## 1.10 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 Objekts 1003<sub>h</sub> wird adressiert mit 1003<sub>h</sub>:05<sub>h</sub>, der Subindex 00 des Objekts 6040<sub>h</sub> mit 6040<sub>h</sub>.

## 1.11 Bits

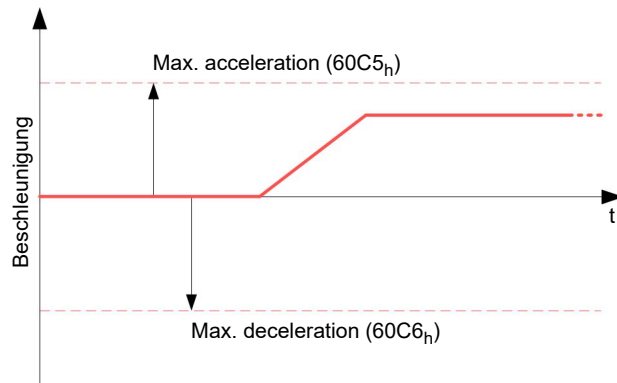
Einzelne Bits in einem Objekt beginnen bei der Nummerierung immer bei dem LSB (Bitnummer 0). Siehe nachfolgende Abbildung am Beispiel des Datentyps *UNSIGNED8*.

	MSB				LSB			
Bit Nummer	7	6	5	4	3	2	1	0
Bits	0	1	0	1	0	1	0	1

≙ 55<sub>hex</sub> ≙ 85<sub>dec</sub>

## 1.12 Zählrichtung (Pfeile)

In Abbildungen gilt die Zählrichtung immer in Richtung eines Pfeiles. Die in der nachfolgenden Abbildung beispielhaft dargestellten Objekte 60C5<sub>h</sub> und 60C6<sub>h</sub> werden beide positiv angegeben.



## 2 Sicherheits- und Warnhinweise



### Hinweis

- Beschädigung der Steuerung.
- Ein Wechsel der Verdrahtung im Betrieb kann die Steuerung beschädigen.
- Ändern Sie die Verdrahtung nur im spannungsfreien Zustand und warten Sie nach dem Abschalten, bis sich die Kondensatoren entladen haben.



### Hinweis

- Störung der Steuerung durch Erregerspannung des Motors.
- Während des Betriebs können Spannungsspitzen die Steuerung beschädigen.
- Verbauen Sie geeignete Schaltungen (z. B. Stützkondensator), die Spannungsspitzen abbauen.



### Hinweis

- Ein Verpolungsschutz ist nicht gegeben.
- Bei Verpolung entsteht ein Kurzschluss zwischen Versorgungsspannung und GND (Masse) über die Leistungsdiode.
- Installieren Sie eine Leitungsschutzeinrichtung (Sicherung) in der Zuleitung.



### Hinweis

- Das Gerät enthält Bauteile, die empfindlich gegen elektrostatische Entladung sind.
- Unsachgemäßer Umgang kann das Gerät beschädigen.
- Beachten Sie die Grundprinzipien des ESD-Schutzes beim Umgang mit dem Gerät.

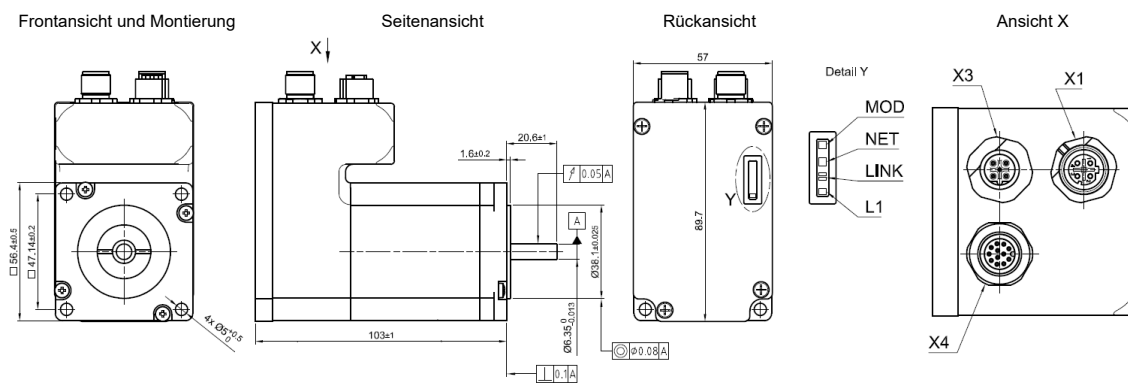
## 3 Technische Daten und Anschlussbelegung

### 3.1 Umgebungsbedingungen

Umgebungsbedingung	Wert
Schutzklasse	IP65 (außer Wellenausgang)
Umgebungstemperatur (Betrieb)	-10 ... +40°C
Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)	0 ... 85%
Aufstellhöhe über NN (ohne Leistungsbeschränkung)	1500 m
Umgebungstemperatur (Lagerung)	-25 ... +85°C

### 3.2 Maßzeichnungen

#### 3.2.1 PD4-E591L42-E-65-3





Typ	Haltemoment Ncm	Nenn- / Spitzenmoment Ncm	Nenn-drehzahl (U/min)
PD4-EB59CD	k.A.	60 / 180	3500

### 3.3.3 Technische Daten

Betriebsmodi	<i>Profile Position Mode, Profile Velocity Mode, Profile Torque Mode, Velocity Mode, Homing Mode, Takt-Richtung-Modus</i>
Sollwertvorgabe/ Programmierung	<i>Analogeingang, NanoJ-Programm</i>
Eingänge	6 Digitaleingänge (+5 V/+24 V DC), einzeln per Software umschaltbar, Werkseinstellung: 5 V  1 Analogeingang 0-10 V oder 0–20 mA (per Software umschaltbar)
Ausgänge	2 digitale Ausgänge, <i>Open Drain</i> , max. 24 V / 100 mA
Integrierter Encoder	magnetischer Singleturn-Absolut-Encoder, 1024 Impulse/Umdrehung
Schutzschaltung	Über- und Unterspannungsschutz  Übertemperaturschutz (> 68 ° C am hinteren Deckel)  Verpolungsschutz: bei Verpolung Kurzschluss zwischen Versorgungsspannung und GND über Leistungsdiode, daher ist eine Sicherung in Zuleitung nötig. Die Werte der Sicherung ist abhängig von der Applikation und muss <ul style="list-style-type: none"> <li>• größer als die maximale Stromaufnahme der Steuerung</li> <li>• kleiner als der maximale Strom der Spannungsversorgung ausgelegt werden.</li> </ul> Falls der Sicherungswert sehr nahe an der maximalen Stromaufnahme der Steuerung liegt, sollte eine Auslösecharakteristik mittel/träge eingesetzt werden.

### 3.4 Übertemperaturschutz

Ab einer Temperatur von ca. 75 °C auf der Leistungsplatine (entspricht 65 - 72 °C außen am hinteren Deckel) wird das Leistungsteil der Steuerung abgeschaltet und das Fehlerbit gesetzt (siehe Objekt **1001<sub>h</sub>** und **1003<sub>h</sub>**). Nach Abkühlung und dem Bestätigen des Fehlers (siehe **Tabelle für das Contolword**, "Fault reset") funktioniert die Steuerung wieder normal.

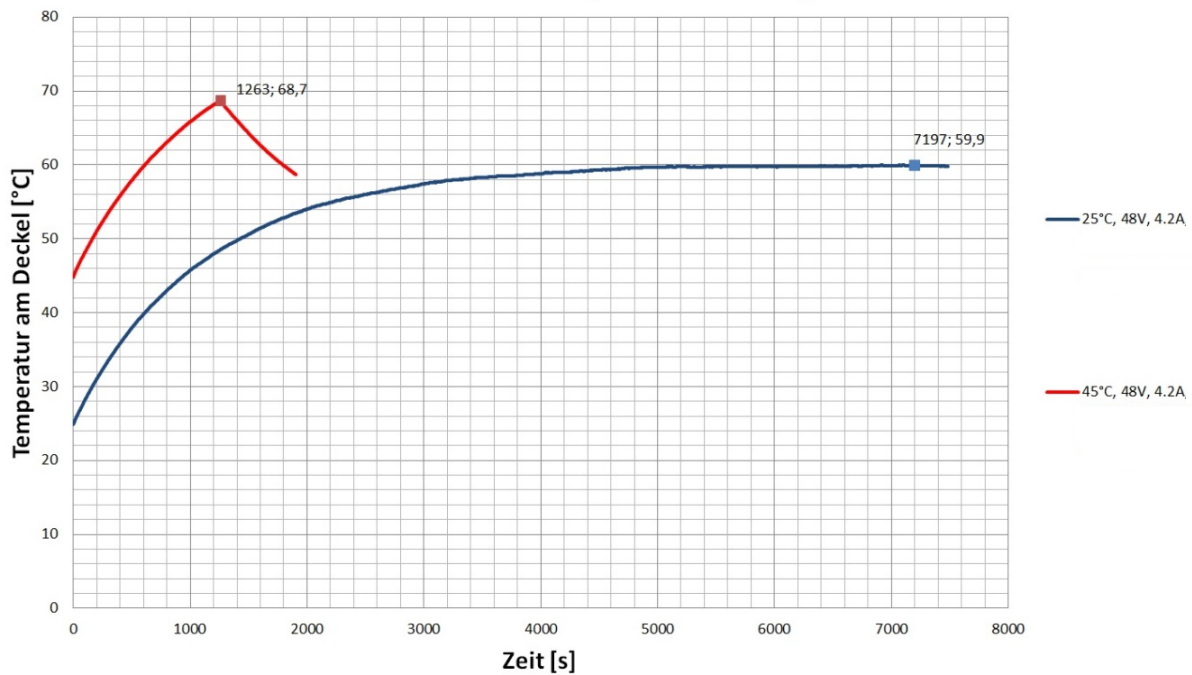
Die folgenden Ergebnisse von Temperaturtests geben einen Hinweis auf das Temperaturverhalten dieser Steuerung.

Es wurden Temperaturtests unter folgenden Bedingungen durchgeführt:

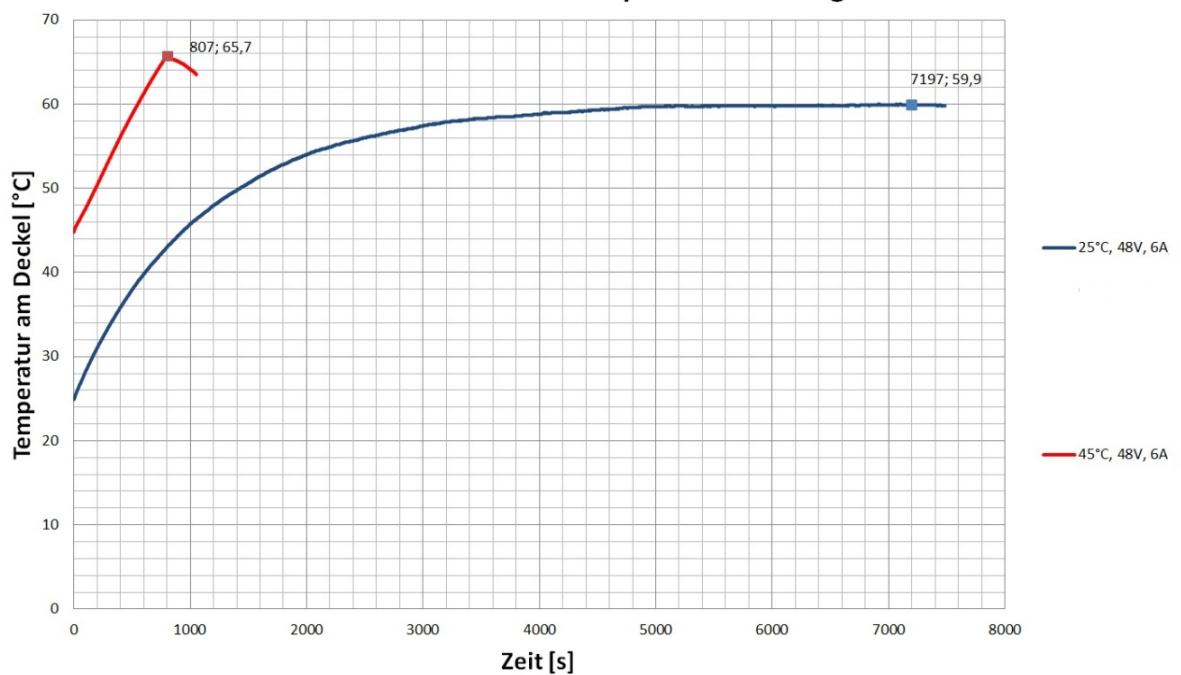
- Betriebsspannung: 48 V DC
- Motorstrom: 4,2 A (Schrittmotor)/6 A (BLDC-Motor) effektiv
- Operationsmodus: Drehzahlmodus Vollschritt, 30 U/min
- Umgebungstemperatur: 25 °C / 45 °C
- Aufstellhöhe: 500 m über NN
- keine externe Kühlung im Klimaschrank, z.B. über Lüfter
- Motor nicht angeflanscht

Die folgenden Grafiken zeigen die Ergebnisse der Temperaturtests:

### PD4-E Temperaturmessung



### PD4-EB59CD Temperaturmessung



#### Zusammenfassung:

Bei 25 °C (+48 V, 4,2/6 A effektiv, Drehzahlmodus 30 U/min) ist die Steuerung länger als 2 Stunden in Betrieb gewesen ohne Abschaltung. Die Temperatur am Deckel war stabil bei ca. 60 °C.

Bei 45 °C (+48 V, 4,2/6 A effektiv, Drehzahlmodus 30 U/min) hat der Temperaturschutz die Steuerung nach ca. 21 (Schrittmotor) bzw. 14 (BLDC-Motor) Minuten abgeschaltet.

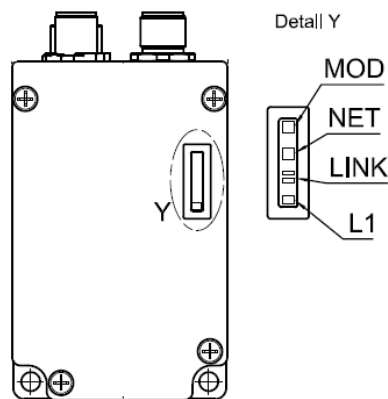


### Hinweis

Da das genaue Temperaturverhalten außer vom Motor auch von der Anflanschung und dem dortigen Wärmeübergang sowie von der Konvektion in der Applikation abhängt, empfehlen wir bei Applikationen, die hinsichtlich Stromhöhe und Umgebungstemperatur problematisch sind, immer einen Dauertest in der realen Umgebung.

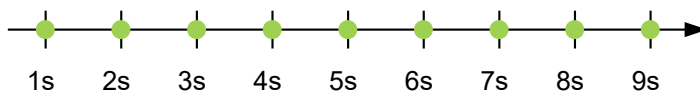
## 3.5 LED-Signalisierung

### 3.5.1 Betriebs-LED



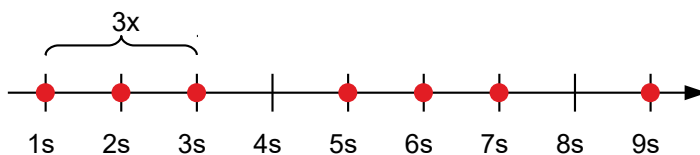
#### Normaler Betrieb

Im normalen Betrieb blinkt die grüne Betriebs-LED L1 einmal in der Sekunde sehr kurz auf.



#### Fehlerfall

Liegt ein Fehler vor, schaltet die LED auf Rot um und signalisiert eine Fehlernummer. In der folgenden Darstellung wird der Fehler mit der Nummer 3 signalisiert.



Folgende Tabelle zeigt die Bedeutung der Fehlernummern.

Blinktakt	Fehler
1	Allgemein
2	Spannung



Blinktakt	Fehler
3	Temperatur
4	Überstrom
5	Regler
6	Watchdog-Reset

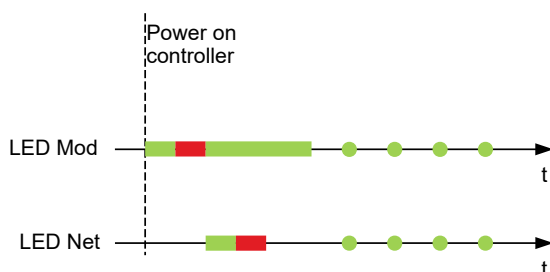


### Hinweis

Für jeden aufgetretenen Fehler wird im Objekt **1003<sub>n</sub>** ein genauerer Fehlercode hinterlegt.

## 3.5.2 EtherNet/IP LEDs

Die LEDs "Mod" und "Net" blitzen in dem unten dargestellten Muster nach dem Anschalten der Steuerung.



Nach der Einschaltsequenz blitzen die LEDs "Mod" und "Net" kontinuierlich, solange keine EtherNet/IP Verbindung aufgebaut wurde. Alle anderen Blink-Kombinationen können in den nachfolgenden Kapiteln nachgelesen werden.

### Mod LED

Die MOD LED zeigt einen der folgenden Status der Steuerung an:

LED Verhalten	Zusammenfassung	Voraussetzung
Dauerhaft aus	Keine Spannungsversorgung	Falls die Steuerung keine Spannungsversorgung hat, ist die Mod LED dauerhaft aus.
Dauerhaft grün	Gerät betriebsbereit	Falls die Steuerung korrekt operiert ist die LED dauerhaft grün.
Blinkend grün	Standby	Falls die Steuerung nicht konfiguriert ist, blinkt die Mod LED grün.

### Net LED

Die Net LED zeigt einen der folgenden Status der Steuerung an:

LED Verhalten	Zusammenfassung	Voraussetzung
Dauerhaft aus	Fehlende Spannungsversorgung, keine IP Adresse	Die Steuerung ist abgeschaltet oder hat Spannungsversorgung aber keine IP Adresse ist konfiguriert worden (Interface Konfigurations Attribut des TCP/IP Interface Objekts).

LED Verhalten	Zusammenfassung	Voraussetzung
Blinkend grün	Keine Verbindung	Eine IP Adresse ist konfiguriert aber keine CIP Verbindung wurde aufgebaut und eine exklusive Benutzer Verbindung lief in einen Timeout.
Dauerhaft grün	Verbunden	Zumindest eine CIP Verbindung (beliebige Transportklasse) ist aufgebaut und eine exklusive Benutzer Verbindung lief nicht in einen Timeout.
Blinkend rot	Verbindungstimeout	Eine exklusive Benutzer Verbindung, dessen Ziel die Steuerung ist, ist in einen Timeout gelaufen. Die "Net Led" kehrt zu dauerhaften grün nur zurück, wenn alle exklusiven Benutzer Verbindungen wieder aufgebaut sind.

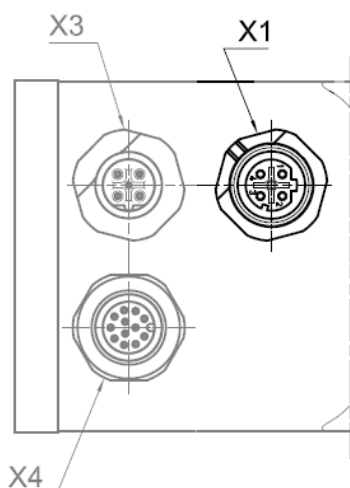
## 3.6 Anschlussbelegung

### 3.6.1 Übersicht

Stecker	Funktion
X1	EtherNet/IP
X3	Spannungsversorgung
X4	Ein-/Ausgänge und externe Logikversorgung

### 3.6.2 Stecker X1 - EtherNet/IP

Anschluss für EtherNet/IP. Stecker-Typ: M12, 4-polig, D-kodiert, female

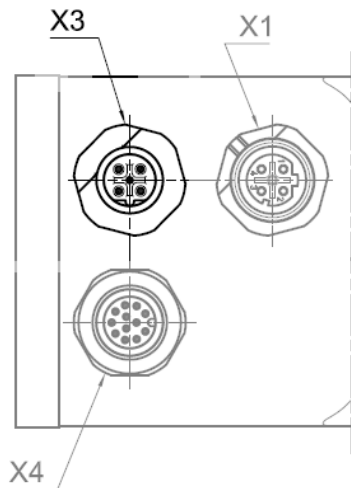


Pin	Funktion	Bemerkung
1	TD+	

Pin	Funktion	Bemerkung
2	RD+	
3	TD-	
4	RD-	

### 3.6.3 Stecker X3 - Spannungsversorgung

Anschluss für die Hauptversorgung. Stecker-Typ: M12, 5-polig, B-kodiert, male



#### Spannungsquelle

Die Betriebs- oder Versorgungsspannung liefert eine Batterie, ein Transformator mit Gleichrichtung und Siebung, oder ein Schaltnetzteil.



#### Hinweis

- EMV: Bei einer DC-Stromversorgungsleitung mit einer Länge von >30 m oder Verwendung des Motors an einem DC-Bus sind zusätzliche Entstör- und Schutzmaßnahmen notwendig.
- Ein EMI-Filter ist in die DC-Zuleitung mit möglichst geringem Abstand zur Steuerung/Motor einzufügen.
- Lange Daten- oder Versorgungsleitungen sind durch Ferrite zu führen.

#### Pin-Belegung

Pin	Funktion	Bemerkung
1	+Ub	12 - 48 V DC $\pm$ 5%
2	+Ub	12 - 48 V DC $\pm$ 5%
3	GND	
4	GND	
5	n.c.	nicht benutzt

### Zulässige Betriebsspannung

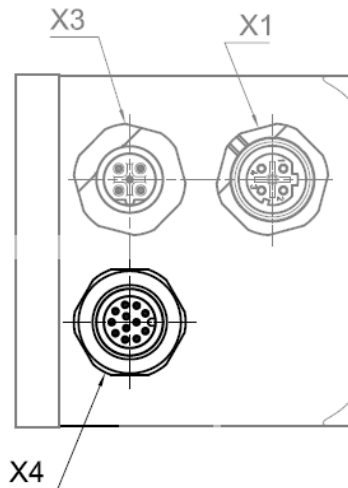
Die maximale Betriebsspannung beträgt 51,5 V DC. Steigt die Eingangsspannung der Steuerung über diesen Schwellwert, wird der Motor abgeschaltet und ein Fehler ausgelöst. Ab 50,5 V wird die integrierte Ballast-Schaltung (3 W Leistung) aktiviert.

Die minimale Betriebsspannung beträgt 10 V DC. Fällt die Eingangsspannung der Steuerung unter diesen Schwellwert, wird der Motor abgeschaltet und ein Fehler ausgelöst.

An die Versorgungsspannung muss ein Ladekondensator von mindestens 4700 µF / 50 V (ca. 1000 µF pro Ampere Nennstrom) angeschlossen sein, um ein Überschreiten der zulässigen Betriebsspannung (z.B. beim Bremsvorgang) zu vermeiden.

### 3.6.4 Stecker X4 - Ein-/Ausgänge und externe Logikversorgung

Anschluss für die digitalen und analogen Ein-/Ausgänge und die externe Logikversorgung. Stecker-Typ: M12, 12-polig, A-kodiert, male



Pin	Funktion	Bemerkung
1	GND	
2	Digitaler Eingang 1	5 V / 24 V Signal, umschaltbar per Software mit Objekt <b>3240<sub>h</sub></b> , max. 1 MHz
3	Digitaler Eingang 2	5 V / 24 V Signal, umschaltbar per Software mit Objekt <b>3240<sub>h</sub></b> , max. 1 MHz
4	Digitaler Eingang 3	5 V / 24 V Signal, umschaltbar per Software mit Objekt <b>3240<sub>h</sub></b> , max. 1 MHz
5	Digitaler Eingang 4	5 V / 24 V Signal, umschaltbar per Software mit Objekt <b>3240<sub>h</sub></b> , max. 1 MHz
6	Digitaler Eingang 5	5 V / 24 V Signal, umschaltbar per Software mit Objekt <b>3240<sub>h</sub></b> , max. 1 MHz
7	Digitaler Eingang 6	5 V / 24 V Signal, umschaltbar per Software mit Objekt <b>3240<sub>h</sub></b> , max. 1 MHz
8	Analoger Eingang	10 Bit, 0 V...+10 V oder 0...20 mA, umschaltbar per Software mit Objekt <b>3221<sub>h</sub></b>
9	Digitaler Ausgang 1	Digitalausgang, Open-Drain, max. 24 V / 100 mA
10	Digitaler Ausgang 2	Digitalausgang, Open-Drain, max. 24 V / 100 mA

Pin	Funktion	Bemerkung
11	Spannungsausgang	+5 V, max. 100 mA
12	+UB Logic	+24 V DC, Eingangsspannung für die Logikversorgung, Stromverbrauch: ca. 39 mA



#### Hinweis

Die Wicklungen des Motors werden nicht von der Logikversorgung versorgt.

Sie können in **4015<sub>h</sub>** die alternative Funktion der digitalen Eingänge aktivieren, die für die *speziellen Fahrmodi* verwendet wird. Siehe Kapitel **Spezielle Fahrmodi (Takt-Richtung und Analog-Drehzahl)**.

Wenn Sie das **3240<sub>h</sub>:07<sub>h</sub>** auf den Wert "1" setzen, stehen Ihnen, anstatt sechs single-ended, drei differentielle Eingänge zur Verfügung.

Die folgende Tabelle zeigt alle möglichen Kombinationen:

Pin	Basisfunktion		Alternative Funktion	
	Single-ended	Differenziell	Single-ended	Differenziell
2	Eingang 1	- Eingang 1	Freigabe	-Freigabe
3	Eingang 2/ Richtungseingang im Takt-Richtungs Modus	+ Eingang 1	Richtung	Freigabe
4	Eingang 3 / Takteingang im Takt- Richtungs Modus	-Eingang 2/- Richtungseingang im Takt-Richtungs Modus	Takt	-Richtung
5	Eingang 4	+ Eingang 2/ + Richtungseingang im Takt-Richtungs Modus	Digitaler Eingang 4	Richtung
6	Eingang 5	- Eingang 3 / - Takteingang im Takt- Richtungs Modus	Digitaler Eingang 5	-Takt
7	Eingang 6	+Eingang 3 / + Takteingang im Takt- Richtungs Modus	Digitaler Eingang 6	Takt

Für Eingang 1 bis 6 gelten folgende Schaltschwellen:

Max. Spannung	Schaltschwellen	
	sicheres Einschalten	sicheres Ausschalten
5 V	4,09 V	0,95 V
24 V	14,74 V	3,78 V

## 4 Inbetriebnahme

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie die Kommunikation zur Steuerung aufbauen und die notwendigen Parameter einstellen, damit der Motor betriebsbereit ist.

Die Software *Plug & Drive Studio* bietet Ihnen eine Möglichkeit, die Konfiguration vorzunehmen und die Motorparameter an Ihre Applikation anzupassen. Weiterführende Informationen finden Sie im Dokument *Plug & Drive Studio: Quick Start Guide* auf [www.nanotec.de](http://www.nanotec.de).

Die Steuerung bietet Ihnen auch die Möglichkeit, *spezielle Fahrmodi* über das Objekt **4015<sub>h</sub>** aus-/ einzuschalten. Damit können Sie den Motor direkt über die Eingänge (Analogeingang / Takt-Richtung) ansteuern. Siehe Kapitel **Spezielle Fahrmodi (Takt-Richtung und Analog-Drehzahl)** für Details.

Beachten Sie folgende Hinweise:



### VORSICHT

#### **Bewegte Teile können zu Handverletzungen führen.**

Wenn Sie im laufenden Betrieb bewegte Teile anfassen, kann dies zu Handverletzungen führen.

- ▶ Greifen Sie während des Betriebs nicht nach bewegten Teilen. Warten Sie nach dem Abschalten, bis alle Bewegungen beendet sind.



### VORSICHT

#### **Motorbewegungen sind im freistehenden Betrieb unkontrolliert und können Verletzungen hervorrufen.**

Wenn der Motor unbefestigt ist, kann der Motor z. B. herunterfallen. Das kann zu Fußverletzungen oder zu Beschädigungen am Motor führen.

- ▶ Wenn Sie den Motor frei stehend betreiben, beobachten Sie den Motor, schalten Sie ihn bei Gefahr sofort ab und achten Sie darauf, dass der Motor nicht herunterfallen kann.



### VORSICHT

#### **Bewegte Teile können Haare und lose Kleidung erfassen.**

Im laufenden Betrieb können Haare oder lose Kleidung erfasst werden, dies kann zu Verletzungen führen.

- ▶ Bei langen Haaren tragen Sie ein Haarnetz oder andere geeignete Schutzmaßnahmen, wenn Sie in dem Bereich bewegter Teile sind. Arbeiten Sie nicht mit loser Kleidung oder Krawatten in der Nähe bewegter Teile.



### VORSICHT

#### **Überhitzungs- oder Brandgefahr bei unzureichender Kühlung!**

Falls die Kühlung nicht ausreichend ist oder die Umgebungstemperatur zu hoch ist, besteht Überhitzungs- oder Brandgefahr.

- ▶ Achten Sie beim Einsatz darauf, dass die Kühlung und die Umgebungsbedingungen gewährleistet sind.



### Hinweis

- EMV: Stromführende Leitungen – insbesondere um Versorgungs- und Motorenleitungen – erzeugen elektromagnetische Wechselfelder.
- Diese können den Motor und andere Geräte stören. Nanotec empfiehlt folgende Maßnahmen:
- Geschirmte Leitungen verwenden und den Leitungsschirm beidseitig auf kurzem Weg erden.
- Kabel mit paarweise verdrehten Adern verwenden.
- Stromversorgungs- und Motorleitungen so kurz wie möglich halten.
- Motorgehäuse großflächig auf kurzem Weg erden.
- Versorgungs-, Motor- und Steuerleitungen räumlich getrennt verlegen.

## 4.1 Verbindung zur Steuerung herstellen

### 4.1.1 Übersicht

#### Hardware-Adresse

Die Steuerung hat zunächst noch keine IP-Adresse, sondern wird über die aufgedruckte Hardware-Adresse (MAC-Adresse) angesprochen. Diese Adresse besteht aus 6 Hexadezimal-Zahlen in der Form 44-AA-E8-xx-xx-xx.

Die Hardware-Adresse ist eindeutig und unveränderbar und wird bei der Produktion vergeben. Im Regelfall wird diese nur beim Firmware-Update benötigt. Sobald sich der Bootloader beendet hat und die eigentliche Firmware in Betrieb geht, erfolgt die weitere Kommunikation über das Protokoll TCP/IP.

#### IP-Adresse

Die Steuerung benötigt eine gültige IP-Adresse. Diese kann über folgende Wege bezogen werden:

- DHCP: Ein DHCP-Server vergibt die IP-Adresse an die Steuerung (Standardeinstellung).
- Statische IP-Adresse: Diese wird vom Benutzer festgelegt.

Welche Methode zum Einsatz kommt, ist von der Netzwerkumgebung abhängig und wird vom Netzwerkbetreuer festgelegt.

### 4.1.2 Einstellen der IP-Adresse

Die angeschlossenen Geräte (Steuerung und Kommunikationspartner) in einem Ethernet-Netzwerk oder bei einer Ethernet-Punkt-zu-Punkt-Verbindung benötigen jeweils eine eindeutige IP-Adresse. Diese kann entweder automatisch bezogen (DHCP) oder statisch vorgegeben werden. Im weiteren Verlauf wird unter "Kommunikationspartner" ein PC oder Laptop verstanden.

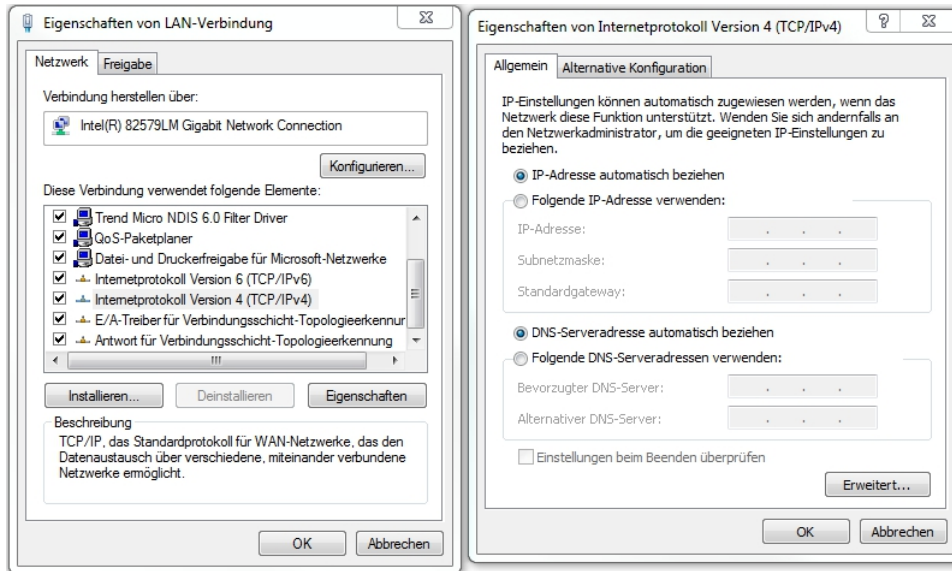
Sie können die Steuerung in ein bestehendes Ethernet-Netzwerk integrieren. Dazu ist lediglich die physikalische Verbindung per Standard-Ethernetkabel herzustellen. Sofern DHCP auf der Steuerung aktiviert ist (werksseitig voreingestellt), wird die Steuerung auch automatisch im Netzwerk erkannt und kann sofort über einen im Netzwerk befindlichen PC bedient werden.

### 4.1.3 Einstellen DHCP

IP-Adressen können in einem Netzwerk dynamisch von einem DHCP-Server bezogen werden. In der Steuerung ist bereits werksseitig DHCP für den automatischen Bezug einer IP-Adresse von einem DHCP-Server voreingestellt. Es sind lediglich seitens des Kommunikationspartners (z.B. PC oder Laptop) eventuell einige Einstellungen für die Herstellung der Verbindung zur Steuerung notwendig. Einstellungen als Beispiel beim Betriebssystem Windows 7:

1. Windows-Start-Button drücken und *Systemsteuerung* auswählen.
2. *Netzwerk- und Freigabecenter* auswählen.
3. *Adaptoreinstellungen ändern* auswählen.

4. Es wird die Liste der verfügbaren Netzwerkadapter dargestellt. Am Adapter, mit welchem die Steuerung verbunden ist, die Eigenschaften öffnen (beispielsweise mit einem Klick mit der rechten Maustaste).
5. *Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)* anwählen und die Schaltfläche *Eigenschaften* drücken.
6. Option *IP-Adresse automatisch beziehen* auswählen.
7. Übernahme der Eingaben mit der Schaltfläche *OK* bestätigen.



#### 4.1.4 Einstellen einer statischen IP-Adresse

Sollen an die Steuerung und den Kommunikationspartner statische IP-Adressen vergeben werden, sind nur wenige Einstellungen seitens der Steuerung und des Kommunikationspartners durchzuführen.

Der Steuerung kann durch OD-Einträge eine statische IP-Adresse und Netzwerkmaske (jeweils IPv4) gegeben werden. Im Objektverzeichnis sind folgende Einträge maßgeblich:

Index	Beschreibung
<b>2010<sub>h</sub></b>	IP-Configuration, Bitmaske mit folgender Bedeutung: Bit 0: Eine statische IP-Adresse aus dem Objekt <b>2011<sub>h</sub></b> und die Netzwerkmaske aus dem Objekt <b>2012<sub>h</sub></b> wird genutzt.
<b>2011<sub>h</sub></b>	Statische IP-Adresse, 4 Bytes in Hex-Codierung
<b>2012<sub>h</sub></b>	Statische IP-Subnetzmaske, 4 Bytes in Hex-Codierung
<b>2013<sub>h</sub></b>	Gateway Adresse
<b>2014<sub>h</sub></b>	Aktive IP-Adresse, 4 Bytes in Hex-Codierung
<b>2015<sub>h</sub></b>	Aktive IP-Subnetzmaske, 4 Bytes in Hex-Codierung
<b>2016<sub>h</sub></b>	Momentan benutzte Gateway Adresse
<b>200F<sub>h</sub></b>	MAC-Adresse

Anmerkungen:

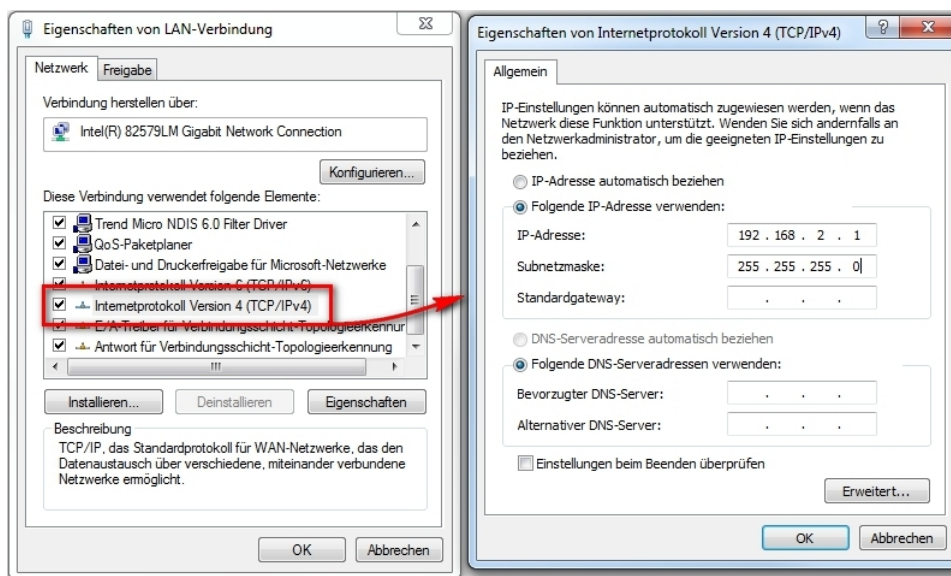
- Wurde DHCP aktiviert, so benutzt die Steuerung die eingestellte statische IP-Adresse, falls über DHCP keine Adresse zugeteilt werden konnte (z. B. weil der DHCP-Server temporär nicht verfügbar ist).
- Wenn beide Objekte **2010<sub>h</sub>** und **2011<sub>h</sub>** auf den Wert "0" gesetzt werden, wird von einer falschen Konfiguration ausgegangen und DHCP angeschaltet.
- Wenn im Objekt **2010<sub>h</sub>** Bit 0 gesetzt ist, wird die statische IP-Adresse benutzt. DHCP wird in diesem Fall nicht genutzt.



- Wenn nur DHCP angeschaltet ist und eine IP-Adressvergabe nicht funktioniert hat, wird unabhängig von Bit 0 versucht, sich mit der eingetragenen statischen IP-Adresse sich zu verbinden.

Dem Kommunikationspartner wird ebenfalls eine statische IP-Adresse gegeben. Einstellungen als Beispiel beim Betriebssystem Windows 7:

1. Windows-Start-Button drücken und *Systemsteuerung* auswählen.
2. *Netzwerk- und Freigabecenter* auswählen.
3. *Adaptoreinstellungen ändern* auswählen.
4. Es wird die Liste der verfügbaren Netzwerkadapter dargestellt. Am Adapter, mit welchem die Steuerung verbunden ist, die Eigenschaften öffnen (z.B. rechter Mausklick und *Eigenschaften* auswählen).
5. *Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4)* anwählen und die Schaltfläche *Eigenschaften* drücken.
6. Option *Folgende IP-Adresse verwenden*: auswählen und im Feld *IP-Adresse* die gewünschte IP-Adresse und Netzwerkmaske eintragen.
7. Übernahme der Eingaben mit der Schaltfläche OK bestätigen.



## 4.2 Inbetriebnahme EtherNet/IP

Diese Steuerung ist mit einer EtherNet/IP-Schnittstelle ausgestattet. Lesen Sie das Kapitel **EtherNet/IP** für weitere Details.



### Hinweis

Nanotec Steuerungen basieren immer auf dem CANopen-Standard CiA402. Daher werden alle Attribute in einem sogenannten *Objektverzeichnis* (engl. *object dictionary*) gespeichert. Diese können mit einem Index und einem Subindex adressiert werden. z.B. 1018<sub>h</sub>;01<sub>h</sub>. Der Index ist ein 16-bit Wert und der Subindex ein 8-bit Wert.

Die Steuerung bietet EtherNet/IP, aber dieses Protokoll hat ein anderes Vorgehen: alle Attribute werden auf Basis von Objekten gespeichert. Aus diesem Grund nutzt der *PD4-E* eine Zuordnung um eine Brücke zwischen EtherNet/IP und CANopen zu schlagen. Als Folge ist die Konfiguration dieser Steuerung anders als bei normalen EtherNet/IP-Geräten.

Die folgende Inbetriebnahme-Prozedur geht davon aus dass eine *CompactLogix* PLC und *Studio 5000* Software von Rockwell benutzt werden.

## 4.2.1 Anschluss

1. Schließen Sie die Versorgungsspannung an den Stecker X3 (siehe Kapitel **Stecker X3 - Spannungsversorgung**) an.
2. Verbinden Sie die Rockwell *CompactLogix* PLC mit dem Anschluss X1 der Steuerung (siehe Kapitel **Stecker X1 - Ethernet/IP**).

## 4.2.2 Software Verbindung

Standardmäßig ist die Steuerung im DHCP-Modus, daher wird ein DHCP-Server in dem Netzwerk benötigt. Falls kein DHCP-Server verfügbar ist oder die Steuerung mit einer festen IP-Adresse arbeiten soll, kann das Tool *BOOTP/DHCP* von Rockwell benutzt werden. Mit diesem Tool lässt sich entweder eine IP-Adresse mittels DHCP der Steuerung zuweisen oder es lässt sich eine statische Adresse zuweisen und DHCP deaktivieren. BOOTP wird von der Steuerung nicht unterstützt.

Falls Sie einen eigenen DHCP-Server besitzen und die IP-Adresse herausfinden wollen, lässt sich das am einfachsten über das Tool *ping* bewerkstelligen. Dazu muss der NetBIOS-Service auf dem PC aktiviert sein und die MAC-Adresse der Steuerung muss bekannt sein.

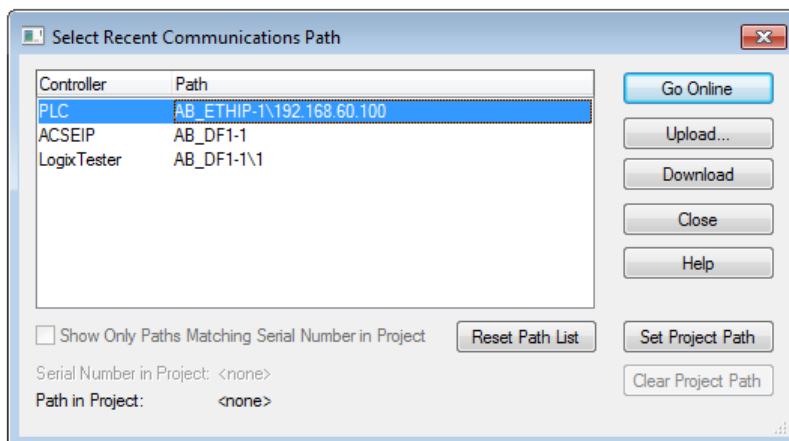
### Beispiel

Falls die Steuerung mit der MAC Adresse 44:AA:E8:00:02:9F angesprochen werden soll, ist der Aufruf für das Tool in einer Shell oder Command-Line:

```
ping MAC-44AAE800029F
```

Die nächsten Schritte müssen in dem Rockwell *Logix Designer* gemacht werden:

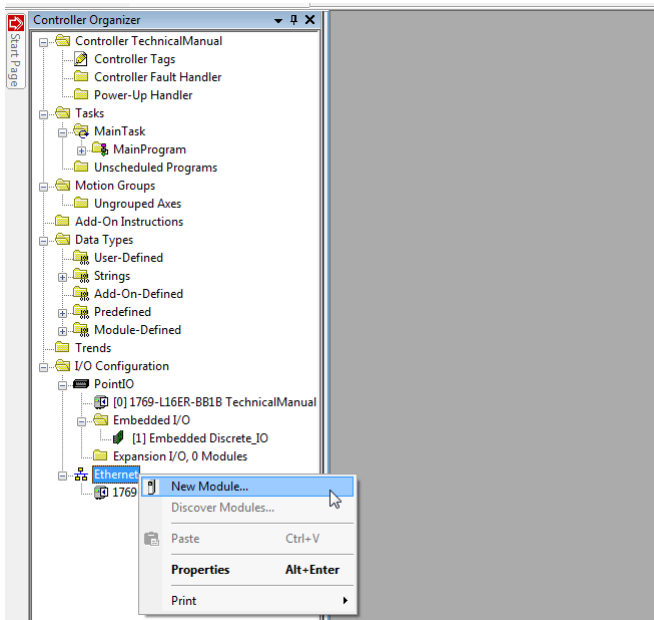
1. Benutzen sie die Software *RSLinx Classic* um einen EtherNet/IP Treiber zu erstellen. Schlagen Sie in dem entsprechenden Handbuch zur Hilfe nach.
2. Selektieren Sie den Projekt-Pfad der PLC.



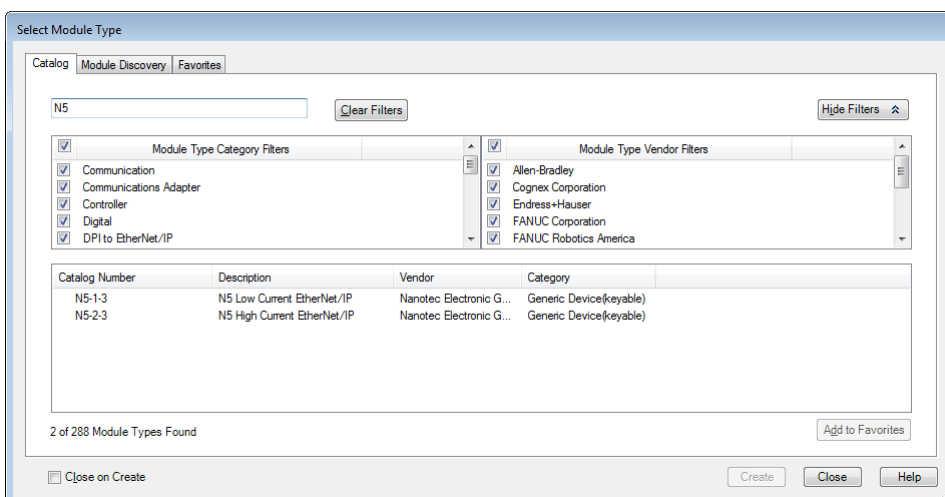
3. Importieren der EDS-Datei der Steuerung: Klicken Sie auf *Tools\EDS Hardware Installation Tool*, wählen sie *Register an EDS file(s)*. Wählen sie anschließend die korrekte EDS-Datei aus und importieren Sie diese.



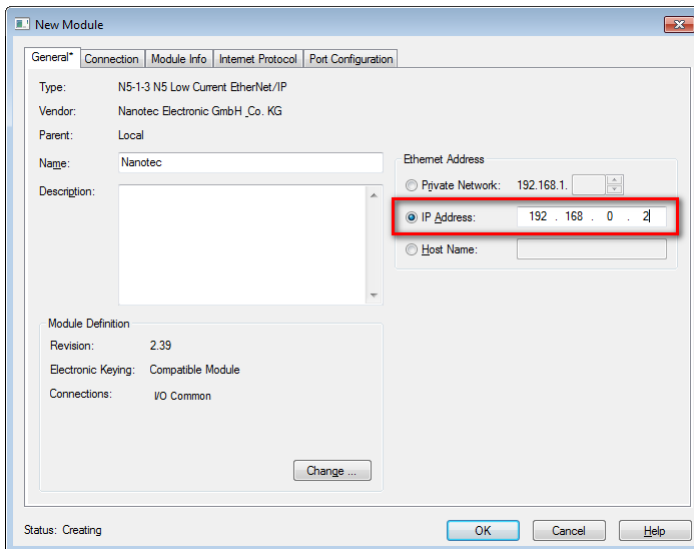
4. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf *Ethernet* im *Controller Organizer* und wählen Sie *New Module....*



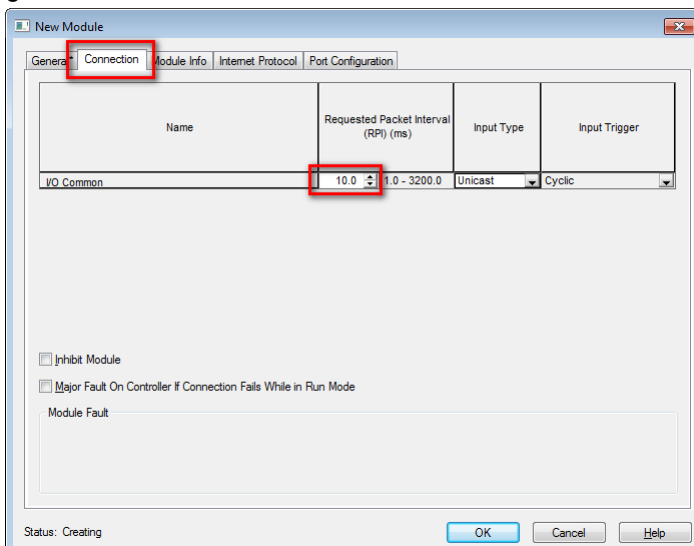
Wählen Sie den *Catalog* Tab, suchen Sie den Eintrag *PD4-E* und selektieren Sie das Gerät, mit dem Sie arbeiten wollen.



Anschließend wird die Eingabemaske *New Module* geöffnet. Selektieren Sie den *General* Tab und geben Sie den Namen und die IP-Adresse für das Gerät ein. Die Benutzung des *Host Name* wird nicht unterstützt.

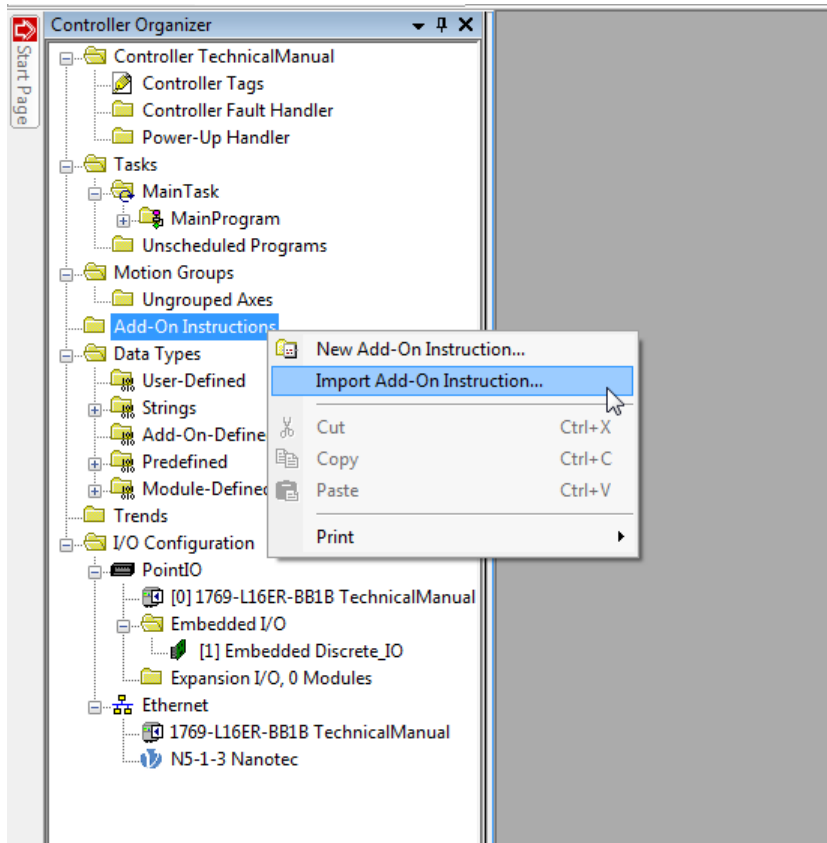


Wählen Sie den *Connection* Tab und geben Sie einen RPI-Wert für die *I/O Common* Daten an, wie es im nachfolgenden Bild gezeigt wird. Zudem kann der *input type* zwischen *unicast* und *multicast* geändert werden.

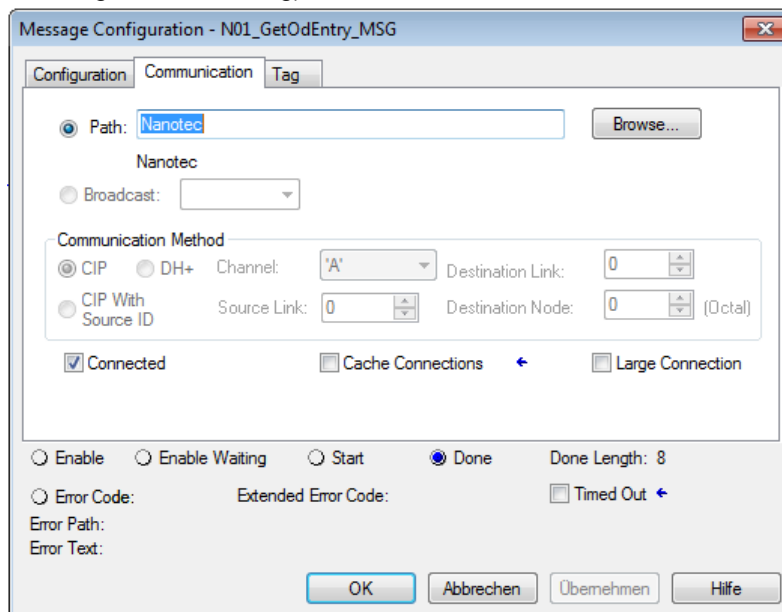


Zum Schluss schließen Sie die Maske mit einem Klick auf OK.

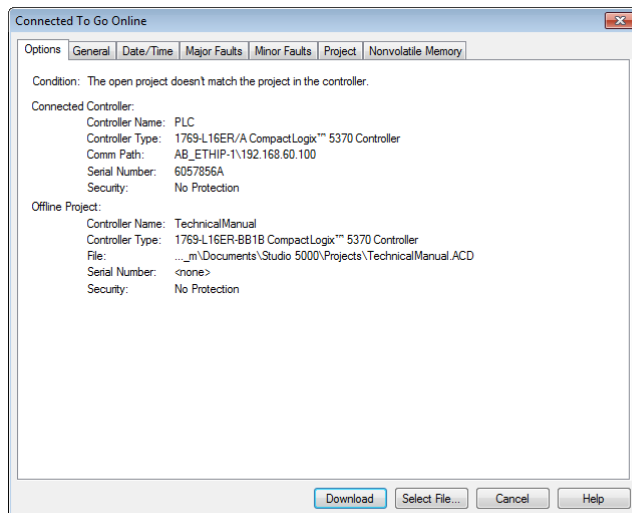
5. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf *Add-On Instruction* im *Controller Organizer* und anschließend auf *Import Add-On Instruction...* um die bereitgestellten Add-Ons zu importieren, welche die Arbeit mit der Steuerung vereinfacht.



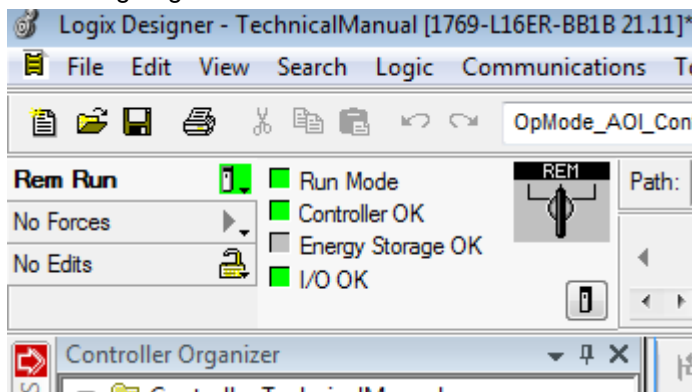
6. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf *Data Types\User-Defined* im *Controller Organizer* und dann auf *Import Data Type...* um die bereitgestellten *UserDefined Data* zu importieren, welche die Arbeit mit der Steuerung vereinfacht. Nach dem Import sollten noch die Message-Objekte in den diversen AOIs überprüft werden, ob noch der korrekte Kommunikations-Pfad eingestellt ist (siehe nachfolgende Abbildung).



7. Anschließend selektieren sie den Menüeintrag *Communications* und dann den Untermenüeintrag *Go Online* um online zu gehen. Dazu müssen Sie das Programm in die PLC herunter laden.



8. Nachdem Sie online sind, ist es nötig, in den *Run-Modus* mittels dem Menü *Communications* und dem Submenüeintrag *Run Mode* zu gehen. Falls die grünen Lampen bei *Run Mode*, *Controller OK* und *I/O OK* leuchten, war die Konfiguration erfolgreich und Sie können mit der Arbeit an der Steuerung beginnen.



### 4.3 Auto-Setup

Um einige Parameter im Bezug zum Motor und den angeschlossenen Sensoren (Encoder/Hallsensoren) zu ermitteln, wird ein Auto-Setup durchgeführt. Der **Closed Loop**-Betrieb setzt ein erfolgreich abgeschlossenes Auto-Setup voraus.



#### Hinweis

- Beachten Sie die folgenden Voraussetzungen für das Durchführen des Auto-Setups:
- Der Motor muss lastfrei sein.
- Der Motor darf nicht berührt werden.
- Der Motor muss sich frei in beliebige Richtungen drehen können.
- Es darf kein NanoJ-Programm laufen (Objekt 2300<sub>h</sub>:00<sub>h</sub> Bit 0 = "0", siehe **2300h NanoJ Control**).



#### Tipp

Die Ausführung des Auto-Setups benötigt relativ viel Prozessorrechenleistung. Während des Auto-Setups können dadurch eventuell die Feldbusse nicht zeitgerecht bedient werden.



### Hinweis

In diesem Modus sind die Endschalter und damit die Toleranzbänder aktiv. Für weitere Information zu den Endschaltern, siehe **Begrenzung des Bewegungsbereichs**.



### Tipp

Solange sich der an der Steuerung angeschlossene Motor oder die Sensoren für die Rückführung (Encoder/Hallsensoren) nicht ändern, ist das Auto-Setup nur einmal bei der Erstinbetriebnahme durchzuführen.



### Hinweis

Bei den Plug & Drive Motoren ist es nicht notwendig ein Auto-Setup auszuführen, da dieses bereits werksseitig durchgeführt wurde.

## 4.3.1 Parameter-Ermittlung

Das Auto-Setup ermittelt über mehrere Test- und Messläufe verschiedene Parameter des angeschlossenen Motors und der vorhandenen Sensoren. Art und Anzahl der Parameter sind teilweise von der jeweiligen Motorkonfiguration abhängig.

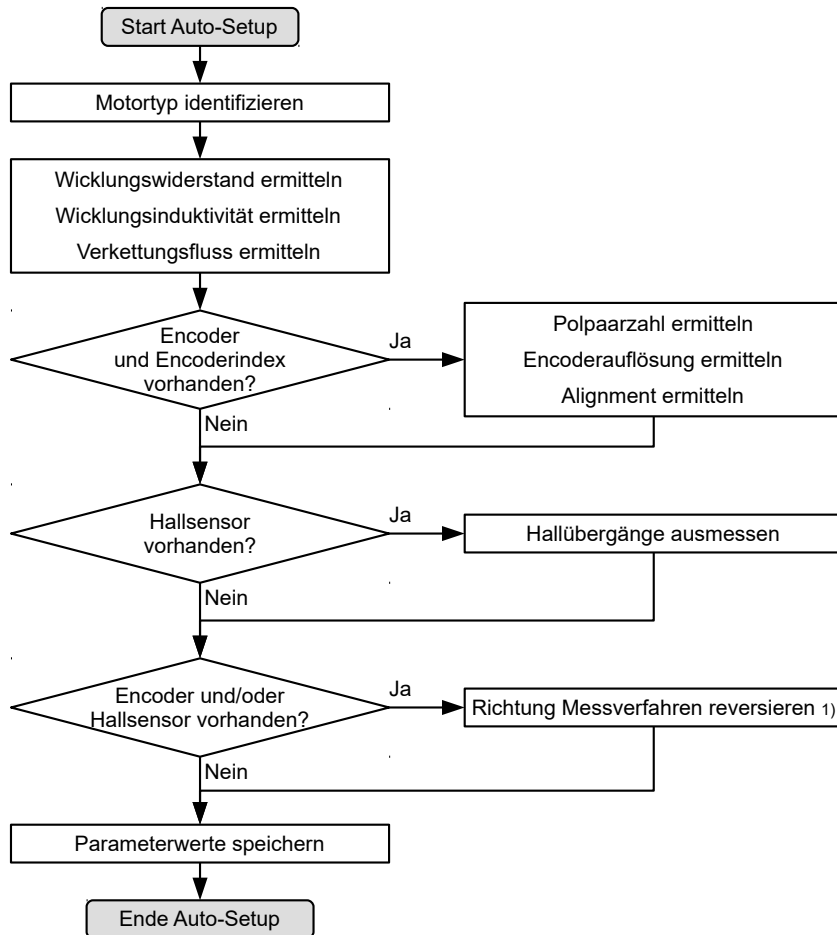
Parameter	Alle Motoren unabhängig von der Konfiguration
Motortyp (Schrittmotor oder BLDC-Motor)	X
Wicklungswiderstand	X
Wicklungsinduktivität	X
Verkettungsfluss	X

Parameter	Motor ohne Encoder	Motor mit Encoder und Index	Motor mit Encoder ohne Index
Encoderauflösung	-	X	---
Alignment (Verschiebung des elektrischen Nullpunkts zum Index.)	-	X	---

Parameter	Motor ohne Hallsensor	Motor mit Hallsensor
Hallübergänge	-	X

## 4.3.2 Durchführung

1. Zum Vorwählen des Betriebsmodus *Auto-Setup* tragen Sie in das Objekt 6060<sub>h</sub>:00<sub>h</sub> den Wert "-2" ("FE<sub>h</sub>") ein.  
Die *Power state machine* muss nun in den Zustand *Operation enabled* versetzt werden, siehe **CiA 402 Power State Machine**.
2. Starten Sie das *Auto-Setup* mit Setzen von Bit 4 *OMS* im Objekt 6040<sub>h</sub>:00<sub>h</sub> (Controlword).

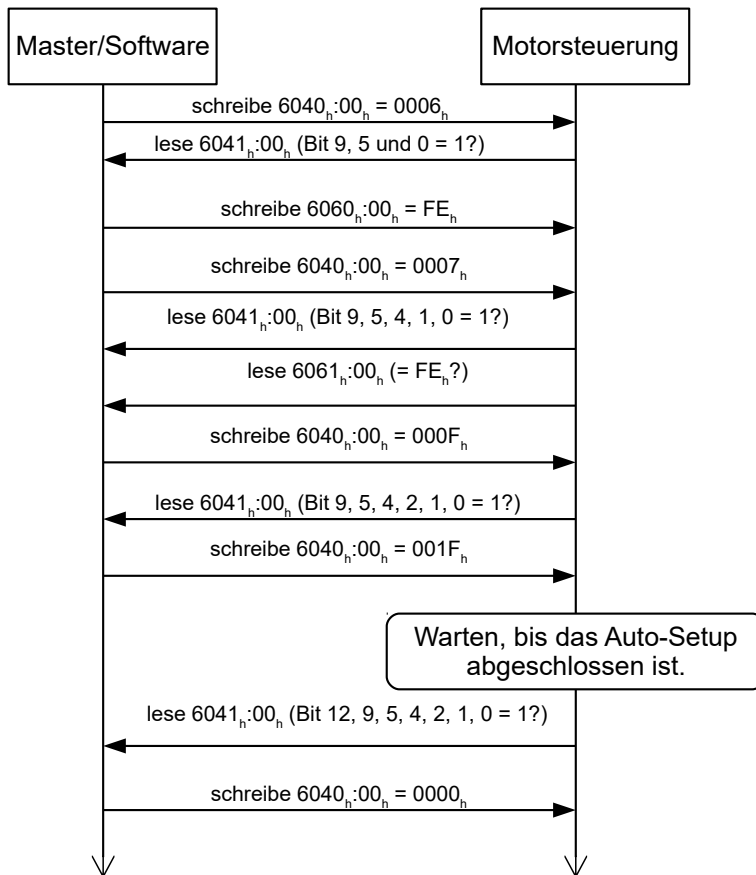


Während der Ausführung des Auto-Setups werden nacheinander folgende Tests und Messungen durchgeführt:

1) Zum Ermitteln der Werte wird die Richtung des Messverfahrens reversiert und die Flankenerkennung erneut ausgewertet.

Der Wert 1 im Bit 12 OMS im Objekt 6041<sub>h</sub>:00<sub>h</sub> (Statusword) zeigt an, dass das Auto-Setup vollständig durchgeführt und beendet wurde. Zusätzlich kann über das Bit 10 TARG im Objekt 6041<sub>h</sub>:00<sub>h</sub> abgefragt werden, ob ein Encoder-Index gefunden wurde (= "1") oder nicht (= "0").





### 4.3.3 Parameterspeicherung

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



#### VORSICHT

##### Unkontrollierte Motorbewegungen!

Das interne Koordinatensystem ist nach dem Auto-Setup nicht mehr gültig. Es kann zu unvorhersehbaren Reaktionen kommen.

- ▶ Starten Sie das Gerät nach einem Auto-Setup neu. Homing alleine genügt nicht.

### 4.4 Spezielle Fahrmodi (Takt-Richtung und Analog-Drehzahl)

Sie haben die Möglichkeit, den Motor direkt über den Takt- und Richtungseingang oder den Analogeingang anzusteuern, indem Sie die *speziellen Fahrmodi* aktivieren. Darunter zählen:

- **Takt-Richtung**
- **Analog-Drehzahl**
- **Automatische Fahrt mit 30 U/min (Testfahrt)**

Sie können ebenso die **Betriebsart**, *Open Loop* oder *Closed Loop*, bestimmen.

Der digitale Eingang 1 dient dabei als Freigabe (siehe **Stecker X4 - Ein-/Ausgänge und externe Logikversorgung**).



### Hinweis

Der Zustand der **CiA 402 Power State Machine** wird nach Aktivierung der *speziellen Fahrmodi* nur über einen digitalen Eingang (Freigabe) gesteuert. Zustandsänderungen, die im Objekt **6040<sub>h</sub>** (Controlword) angefordert werden, haben keine Auswirkung.

## 4.4.1 Aktivierung

Um die *speziellen Fahrmodi* zu aktivieren, müssen Sie in **4015<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** den Wert "2" eintragen. In **4015<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>** stellen Sie den Modus ein, indem Sie einen Wert zwischen "00"<sub>h</sub> und "0F"<sub>h</sub> schreiben.

Die folgende Tabelle listet alle möglichen Modi und den Wert für **4015:02<sub>h</sub>** auf:

Wert	Modus			
00 <sub>h</sub>	Takt-Richtung	-	-	Open Loop
01 <sub>h</sub>	Takt-Richtung	-	-	Open Loop
02 <sub>h</sub>	Takt-Richtung (Testfahrt)	Automatische Fahrt mit 30 U/min	Drehrichtung im Uhrzeigersinn	Open Loop
03 <sub>h</sub>	Takt-Richtung (Testfahrt)	Automatische Fahrt mit 30 U/min	Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn	Open Loop
04 <sub>h</sub>	Analog-Drehzahl	Richtung über "Richtungs"-Eingang	Maximale Drehzahl 1000 U/min	Open Loop
05 <sub>h</sub>	Analog-Drehzahl	Richtung über "Richtungs"-Eingang	Maximale Drehzahl 100 U/min	Open Loop
06 <sub>h</sub>	Analog-Drehzahl	Offset 5 V (Joystick-Modus)	Maximale Drehzahl 1000 U/min	Open Loop
07 <sub>h</sub>	Analog-Drehzahl	Offset 5 V (Joystick-Modus)	Maximale Drehzahl 100 U/min	Open Loop
08 <sub>h</sub>	Takt-Richtung	-	-	Closed Loop
09 <sub>h</sub>	Takt-Richtung	-	-	Closed Loop
0A <sub>h</sub>	Takt-Richtung (Testfahrt)	Automatische Fahrt mit 30 U/min	Drehrichtung im Uhrzeigersinn	Closed Loop
0B <sub>h</sub>	Takt-Richtung (Testfahrt)	Automatische Fahrt mit 30 U/min	Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn	Closed Loop
0C <sub>h</sub>	Analog-Drehzahl	Richtung über "Richtungs"-Eingang	Maximale Drehzahl 1000 U/min	Closed Loop
0D <sub>h</sub>	Analog-Drehzahl	Richtung über "Richtungs"-Eingang	Maximale Drehzahl 100 U/min	Closed Loop
0E <sub>h</sub>	Analog-Drehzahl	Offset 5 V (Joystick-Modus)	Maximale Drehzahl 1000 U/min	Closed Loop
0F <sub>h</sub>	Analog-Drehzahl	Offset 5 V (Joystick-Modus)	Maximale Drehzahl 100 U/min	Closed Loop

Sie müssen das Objekt **4015<sub>h</sub>** (*Kategorie Applikation*) speichern (siehe Kapitel **Objekte speichern**), die Änderungen werden erst nach einem Neustart der Steuerung aktiviert.

## 4.4.2 Takt-Richtung

Die Steuerung setzt intern den Betriebsmodus auf **Takt-Richtung**. Sie müssen die Eingänge *Freigabe*, *Takt* und *Richtung* beschalten (siehe Kapitel **Stecker X4 - Ein-/Ausgänge und externe Logikversorgung**).

### 4.4.3 Analog-Drehzahl

Die Steuerung setzt intern den Betriebsmodus auf **Velocity**. Zur Vorgabe der Drehzahl wird die Spannung am analogen Eingang benutzt und die entsprechende Zielgeschwindigkeit wird in **6042<sub>h</sub>** geschrieben.

#### Maximale Drehzahl

Die maximale Drehzahl kann zwischen 100 U/min und 1000 U/min gewechselt werden. Ist eine andere Drehzahl notwendig, dann lässt sich diese über den Skalierungsfaktor (Objekt **604C<sub>h</sub>** Subindex 01<sub>h</sub> und 02<sub>h</sub>) einstellen.

#### Verrechnung der Analogspannung

Es gibt zwei Modi, wie die analoge Eingangsspannung verrechnet wird.

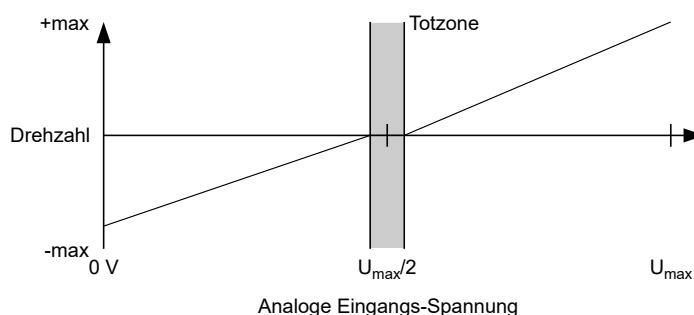
##### Normaler Modus

Sie müssen die Eingänge *Freigabe*, *Richtung* und den *Analogeingang* beschalten (siehe Kapitel **Stecker X4 - Ein-/Ausgänge und externe Logikversorgung**). Das Maximum der analogen Spannung entspricht der maximalen Drehzahl. Die Richtung wird dabei über den Richtungseingang vorgegeben. Es existiert eine Totzone von 0 V bis 20 mV, in welcher der Motor nicht fährt.



##### Joystick Modus

Sie müssen den Eingang *Freigabe* und den *Analogeingang* beschalten (siehe Kapitel **Stecker X4 - Ein-/Ausgänge und externe Logikversorgung**). Die Hälfte der maximalen, analogen Spannung entspricht der Drehzahl 0. Sinkt die Spannung unter die Hälfte, steigt die Drehzahl in negativer Richtung. Wenn die Spannung entsprechend über die Hälfte steigt, steigt auch die Drehzahl in positiver Richtung. Die Totzone geht dabei von  $U_{max}/2 \pm 20$  mV.



### 4.4.4 Automatische Fahrt mit 30 U/min (Testfahrt)

Der Motor dreht mit 30 U/min wenn der Eingang *Freigabe* gesetzt ist.

## 5 Generelle Konzepte

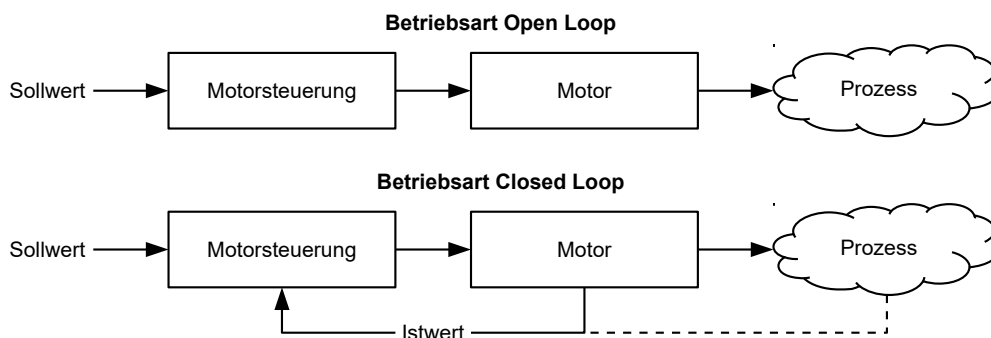
### 5.1 Betriebsarten

#### 5.1.1 Allgemein

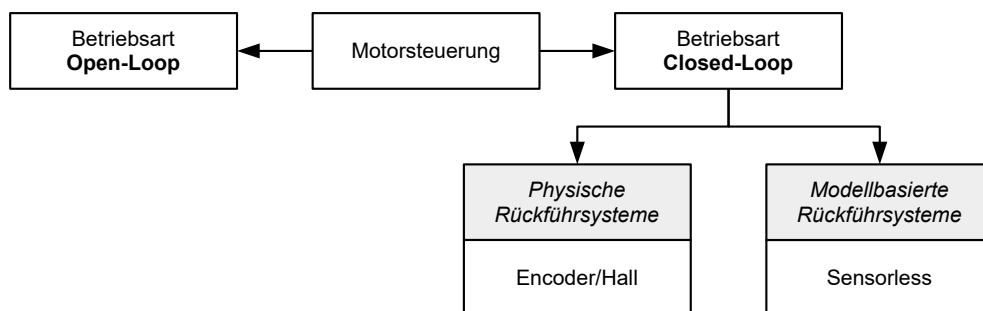
Die Betriebsart von Systemen ohne Rückführung wird als *Open Loop*, die mit Rückführung als *Closed Loop* bezeichnet. In der Betriebsart *Closed Loop* ist es zunächst unerheblich, ob die zurückgeführten Signale vom Motor selbst oder aus dem beeinflussten Prozess kommen.

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

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



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



Nachfolgend werden alle möglichen Kombinationen von Betriebsarten und Rückführsysteme im Bezug auf die Motorentchnik zusammengefasst. Die Unterstützung der jeweiligen Betriebsart und Rückführung ist steuerungsspezifisch und in den Kapiteln *Anschlussbelegung* und **Betriebsmodi** nachzulesen.

Betriebsart	Schrittmotor	BLDC-Motor
Open Loop	ja	nein
Closed Loop	ja	ja

Rückführung	Schrittmotor	BLDC-Motor
Hall	nein	ja
Encoder	ja	ja
Sensorless	ja	ja

In Abhängigkeit der Betriebsart können verschiedene Betriebsmodi angewendet werden. Die nachfolgende Liste fasst alle Betriebsmodi, die in den verschiedenen Betriebsarten möglich sind, zusammen.

Betriebsmodus	Betriebsart	
	Open Loop	Closed Loop
Profile Position	ja	ja
Velocity	ja	ja
Profile Velocity	ja	ja
Profile Torque	nein <sup>1)</sup>	ja
Homing	ja <sup>2)</sup>	ja
Interpolated Position Mode	ja <sup>3)</sup>	ja
Cyclic Synchronous Position	ja <sup>3)</sup>	ja
Cyclic Synchronous Velocity	ja <sup>3)</sup>	ja
Cyclic Synchronous Torque	nein <sup>1)</sup>	ja
Takt-Richtung	ja	ja

1) Die Drehmoment-Betriebsmodi **Profile Torque** und **Cyclic Synchronous Torque** sind in der Betriebsart *Open Loop* aufgrund einer fehlenden Rückführung nicht möglich.

2) Ausnahme: Homing auf Block ist aufgrund einer fehlenden Rückführung nicht möglich.

3) Da sich Rampen und Geschwindigkeiten in den Betriebsmodi **Cyclic Synchronous Position** und **Cyclic Synchronous Velocity** aus den vorgegeben Punkten des Masters ergeben, ist es normalerweise nicht möglich, diese Parameter so vorzuwählen und zu erproben, dass ein Schritverlust ausgeschlossen werden kann. Es wird deshalb davon abgeraten, diese Betriebsmodi in Verbindung mit der Betriebsart *Open Loop* zu verwenden.

## 5.1.2 Open Loop

### Einführung

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

Da es im Gegensatz zu *Closed Loop* keine Rückkopplung über die aktuelle Rotorposition gibt, kann auch kein Rückschluss auf das an der Abtriebsseite der Motorwelle anstehende Gegenmoment gezogen werden. Um eventuell an der Abtriebswelle des Motors auftretende Drehmomentschwankungen auszugleichen, liefert die Steuerung in der Betriebsart *Open Loop* über den gesamten Drehzahlbereich immer den maximal möglichen (bzw. durch Parameter vorgegebenen) eingestellten Strom an die Statorwicklungen. Die dadurch erzeugte hohe magnetische Feldstärke zwingt den Rotor, in kürzester Zeit den neuen Beharrungszustand einzunehmen. Diesem Moment

steht jedoch das Trägheitsmoment des Rotors entgegen. Unter bestimmten Betriebsbedingungen neigt diese Kombination zu Resonanzen, vergleichbar einem Feder-Masse-System.

### Inbetriebnahme

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

- Im Objekt **2030<sub>h</sub>** (Pole Pair Count) die Polpaarzahl eingeben (siehe Motordatenblatt: Ein Schrittwinkel von 1,8° entspricht bei einem Schrittmotor mit 2 Phasen 50 Polpaaren und von 0,9° entspricht 100 Polpaaren).
- Im Objekt **2031<sub>h</sub>** (Max Current) den Maximalstrom in mA eingeben (siehe Motordatenblatt).
- Im Objekt **3202<sub>h</sub>** (Motor Drive Submode Select) das Bit 0 (CL/OL) mit dem Wert "0" belegen.
- Soll der Takt-Richtungs-Modus angewendet werden, dann Kapitel **Takt-Richtungs-Modus** berücksichtigen.

Bei Bedarf sollte die Stromabsenkung bei Stillstand des Motors aktiviert werden, um die Verlustleistung und Wärmeentwicklung zu reduzieren. Um die Stromabsenkung zu aktivieren, sind folgende Einstellungen notwendig:

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

### Optimierungen

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

- Strom reduzieren oder erhöhen, siehe Objekt **2031<sub>h</sub>** (Max Current). Zu hohe Drehmomentreserve begünstigt Resonanzen.
- Die Betriebsspannung unter Berücksichtigung der produktspezifisch zugelassenen Bereiche reduzieren (bei genügender Drehmomentreserve) oder erhöhen. Der zulässige Betriebsspannungsbereich kann dem Produktdatenblatt entnommen werden.
- Die Regelparameter des Stromreglers über die Objekte **3210<sub>h</sub>:09<sub>h</sub>** (I<sub>P</sub>) und **3210<sub>h</sub>:0A<sub>h</sub>** (I<sub>L</sub>) optimieren.
- Anpassen der Beschleunigung, Verzögerung und/oder Zielgeschwindigkeit in Abhängigkeit des gewählten Betriebsmodus:

#### Betriebsmodus Profile Position

Objekte **6083<sub>h</sub>** (Profile Acceleration), **6084<sub>h</sub>** (Profile Deceleration) und **6081<sub>h</sub>** (Profile Velocity).

#### Betriebsmodus Velocity

Objekte **6048<sub>h</sub>** (Velocity Acceleration), **6049<sub>h</sub>** (Velocity Deceleration) und **6042<sub>h</sub>** (Target Velocity).

#### Betriebsmodus Profile Velocity

Objekte **6083<sub>h</sub>** (Profile Acceleration), **6084<sub>h</sub>** (Profile Deceleration) und **6081<sub>h</sub>** (Profile Velocity).

#### Betriebsmodus Homing

Objekte **609A<sub>h</sub>** (Homing Acceleration), **6099<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** (Speed During Search For Switch) und **6099<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>** (Speed During Search For Zero).

### Betriebsmodus Interpolated Position Mode

Mit der übergeordneten Steuerung können die Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen beeinflusst werden.

### Betriebsmodus Cycle Synchronous Position

Über die externen Zielvorgaben "Positionsvorgabe/Zeiteinheit" können die Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen beeinflusst werden.

### Betriebsmodus Cycle Synchronous Velocity

Über die externen Zielvorgaben "Positionsvorgabe/Zeiteinheit" können die Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen beeinflusst werden.

### Betriebsmodus Takt-Richtung

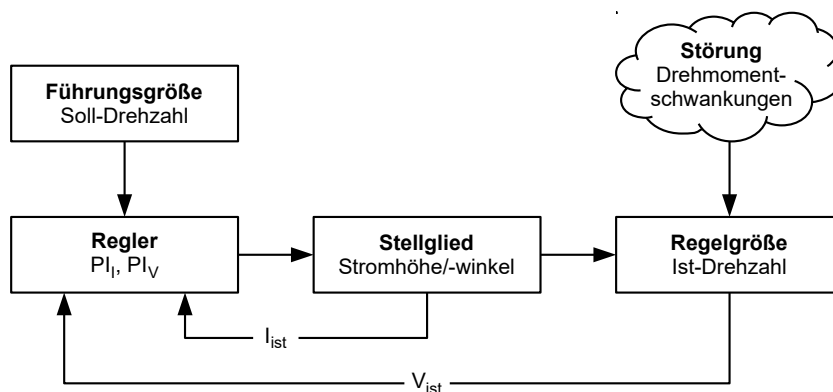
Änderung der Schrittauflösung über die Objekte **2057<sub>h</sub>** (Clock Direction Multiplier) und **2058<sub>h</sub>** (Clock Direction Divider). Beschleunigungs-/Verzögerungsrampen durch Anpassen der Impulsfrequenz optimieren, um den Resonanzbereich möglichst schnell zu durchlaufen.

## 5.1.3 Closed Loop

### Einführung

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

*Closed Loop* am Beispiel einer Drehzahlregelung:



- PI<sub>I</sub> = Proportional-/Integralregler Stromregelkreis
- PI<sub>V</sub> = Proportional-/Integralregler Drehzahlregelkreis
- I<sub>ist</sub> = Aktueller Strom
- V<sub>ist</sub> = Aktuelle Drehzahl

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

Die für die Betriebsart *Closed Loop* notwendige Rückführung der Regelgrößen kann mit verschiedenen Technologien realisiert werden. Neben der physischen Rückführung mit Encoder oder Hall-Sensoren, ist auch eine virtuelle Erfassung der Motorparameter durch softwarebasierte Modellberechnung möglich. Physikalische Größen, wie Geschwindigkeit oder Gegen-EMK, können mit Hilfe eines sogenannten "Beobachters" aus den Daten des Stromreglers rekonstruiert werden. Mit dieser Sensorless-Technologie erhält man einen "virtuellen Drehgeber", der ab einer gewissen Minimalgeschwindigkeit die Positions- und Drehzahlinformation mit der gleichen Präzision liefert wie ein realer optischer oder magnetischer Drehgeber.

Alle Steuerungen von Nanotec, welche die Betriebsart *Closed Loop* unterstützen, implementieren eine feldorientierte Regelung mit einer sinuskommutierten Stromregelung. Die Schrittmotoren und BLDC-Motoren werden also genauso geregelt wie ein Servomotor. Mit der Betriebsart *Closed Loop* können Schrittwinkelfehler während der Fahrt kompensiert und Lastwinkelfehler innerhalb eines Vollschritts korrigiert werden.

### Inbetriebnahme

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

Bei den Plug & Drive Motoren ist es nicht notwendig das *Auto-Setup* auszuführen, da dieses bereits werksseitig durchgeführt wurde

Das Bit 0 im **3202<sub>h</sub>** muss gesetzt sein.

## 5.2 CiA 402 Power State Machine

### 5.2.1 Zustandsmaschine

#### CiA 402

Um die Steuerung betriebsbereit zu schalten, ist es notwendig, eine Zustandsmaschine (*State Machine*) zu durchlaufen. Diese ist im *CANopen-Standard 402* 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.

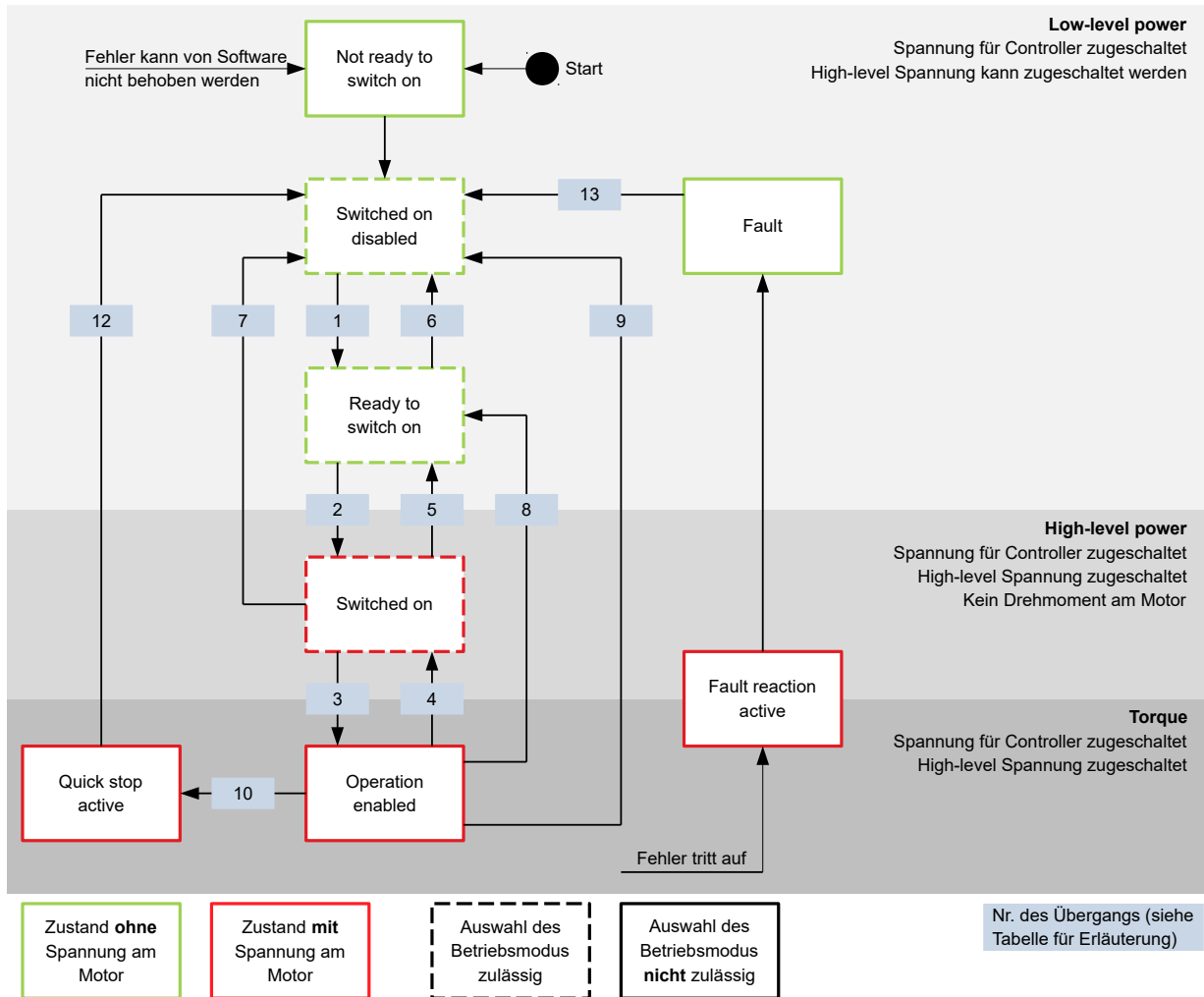
#### Controlword

Zustandsänderungen werden über Objekt **6040<sub>h</sub>** (Controlword) angefordert.

#### Zustandsübergänge

Das Diagramm zeigt die möglichen Zustandsübergänge.





In der nachfolgenden Tabelle sind die Bit-Kombinationen für das Controlword aufgelistet, die zu den entsprechenden Zustandsübergängen führen. Ein X entspricht dabei einem nicht weiter zu berücksichtigenden Bit-Zustand. Einzige Ausnahme ist das Zurücksetzen des Fehlers (Fault reset): Der Übergang wird nur durch steigende Flanke des Bits angefordert.

Kommando	Bit im Objekt 6040 <sub>h</sub>					Übergang
	Bit 7	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 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
Fault reset		X	X	X	X	13

## Statusword

In der nachfolgenden Tabelle sind die Bitmasken aufgelistet, die den Zustand der Steuerung aufschlüsseln.

Statusword (6041 <sub>h</sub> )	Zustand
xxxx xxxx x0xx 0000	Not ready to switch on
xxxx xxxx x1xx 0000	Switch on disabled
xxxx xxxx x01x 0001	Ready to switch on
xxxx xxxx x01x 0011	Switched on
xxxx xxxx x01x 0111	Operation enabled
xxxx xxxx x00x 0111	Quick stop active
xxxx xxxx x0xx 1111	Fault reaction active
xxxx xxxx x0xx 1000	Fault

Die Steuerung erreicht nach Einschalten und erfolgreichem Selbsttest den Zustand *Switch on disabled*.



### Hinweis

Tritt ein nicht behebbarer Fehler auf, wechselt die Steuerung in den Zustand *Not ready to switch on* und verbleibt dort.

## Betriebsmodus

Der Betriebsmodus wird im Objekt **6060<sub>h</sub>** eingestellt. Der tatsächlich aktive Betriebsmodus wird im **6061<sub>h</sub>** angezeigt.

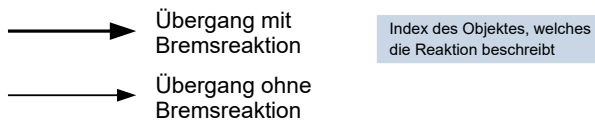
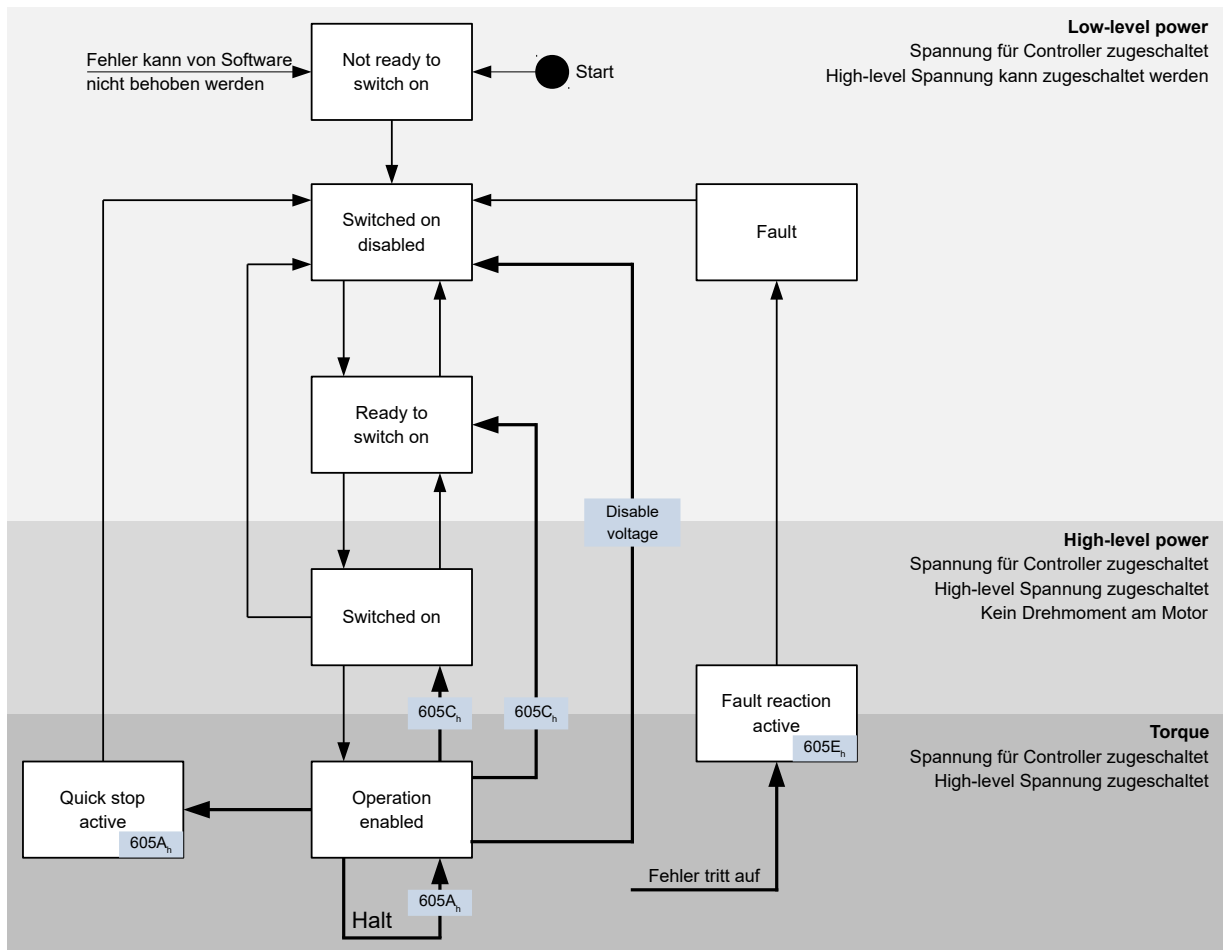
Die Einstellung oder Änderung des Betriebsmodus ist jederzeit möglich.

## 5.2.2 Verhalten beim Verlassen des Zustands *Operation enabled*

### Bremsreaktionen

Beim Verlassen des Zustands *Operation enabled* lassen sich unterschiedliche Bremsreaktionen programmieren.

Die nachfolgende Grafik zeigt eine Übersicht der Bremsreaktionen.



### Quick stop active

Übergang in den Zustand *Quick stop active* (quick stop option):

In diesem Fall wird die in Objekt **605A<sub>h</sub>** hinterlegte Aktion ausgeführt (siehe nachfolgende Tabelle).

Wert in Objekt 605A <sub>h</sub>	Beschreibung
-32768 bis -1	Reserviert
0	Soforthalt
1	Abbremsen mit <i>slow down ramp</i> (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsmodus) und anschließendem Zustandswechsel in <i>Switch on disabled</i>
2	Abbremsen mit <i>quick stop ramp</i> und anschließendem Zustandswechsel in <i>Switch on disabled</i>
3 bis 32767	Reserviert

### Ready to switch on

Übergang in den Zustand *Ready to switch on* (shutdown option):

In diesem Fall wird die in Objekt **605B<sub>h</sub>** hinterlegte Aktion ausgeführt (siehe nachfolgende Tabelle).

Wert in Objekt 605B <sub>h</sub>	Beschreibung
-32768 bis -1	Reserviert
0	Soforthalt
1	Abbremsen mit <i>slow down ramp</i> (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsmodus) und anschließendem Zustandswechsel in <i>Switch on disabled</i>
2 bis 32767	Reserviert

### Switched on

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

In diesem Fall wird die in Objekt **605C<sub>h</sub>** hinterlegte Aktion ausgeführt (siehe nachfolgende Tabelle).

Wert in Objekt 605C <sub>h</sub>	Beschreibung
-32768 bis -1	Reserviert
0	Soforthalt
1	Abbremsen mit <i>slow down ramp</i> (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsmodus) und anschließendem Zustandswechsel in <i>Switch on disabled</i>
2 bis 32767	Reserviert

### Halt

Das Bit ist gültig in folgenden Modi:

- **Profile Position**
- **Velocity**
- **Profile Velocity**
- **Profile Torque**
- **Interpolated Position Mode**

Beim Setzen des Bit 8 in Objekt **6040<sub>h</sub>** (Controlword) wird die in **605D<sub>h</sub>** hinterlegte Reaktion ausgeführt (siehe nachfolgende Tabelle):

Wert in Objekt 605D <sub>h</sub>	Beschreibung
-32768 bis 0	Reserviert
1	Abbremsen mit <i>slow down ramp</i> (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsmodus)
2	Abbremsen mit <i>quick stop ramp</i> (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsmodus)
3 bis 32767	Reserviert

### Fault

Fehlerfall (fault):

Sollte ein Fehler auftreten, wird der Motor abgebremst, wie es in Objekt **605E<sub>h</sub>** hinterlegt ist.

Wert in Objekt 605E <sub>h</sub>	Beschreibung
-32768 bis -1	Reserviert
0	Soforthalt
1	Abbremsen mit <i>slow down ramp</i> (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsart)
2	Abbremsen mit <i>quick stop ramp</i> (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsart)
3 bis 32767	Reserviert

### Schlepp-/Schlupffehler

Sollte ein Schlepp- oder Schlupffehler auftreten, wird der Motor abgebremst, wie es in Objekt **3700<sub>h</sub>** hinterlegt ist.

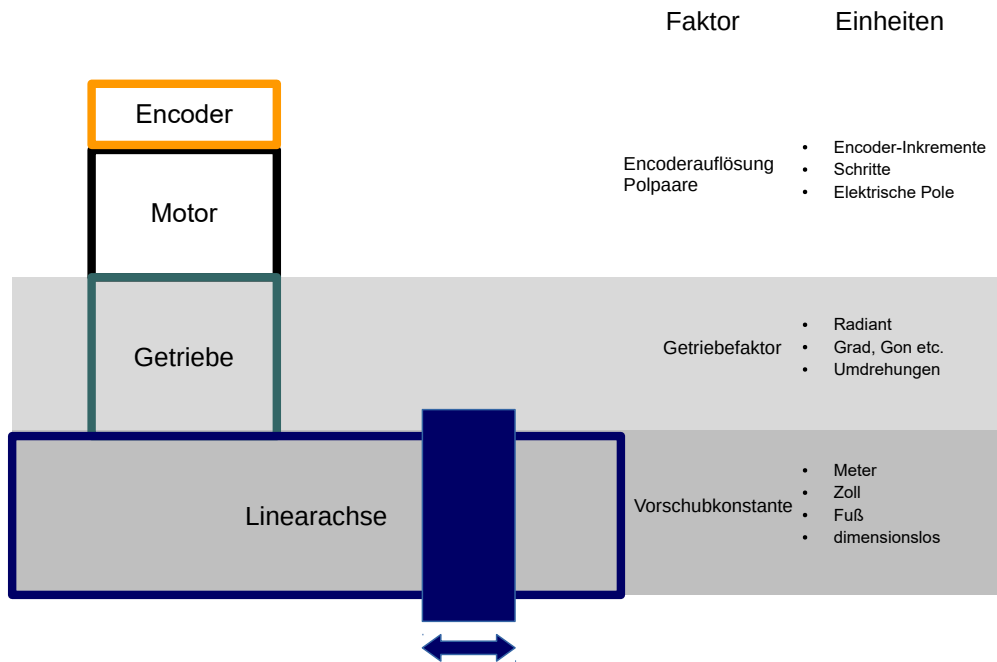
Wert	Beschreibung
-32768 bis -1	Reserviert
0	Soforthalt
1	Abbremsen mit <i>slow down ramp</i> (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsart)
2	Abbremsen mit <i>quick stop ramp</i> (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsart)
3 bis 32767	Reserviert

Sie können die Fehlerüberwachung deaktivieren, indem Sie das Objekt **6065<sub>h</sub>** auf den Wert "-1" (FFFFFFFF<sub>h</sub>), bzw. das Objekt **60F8<sub>h</sub>** auf den Wert "7FFFFFFF<sub>h</sub>" setzen.

## 5.3 Benutzerdefinierte Einheiten

Die Steuerung bietet Ihnen die Möglichkeit, benutzerdefinierte Einheiten einzustellen. Damit lassen sich die entsprechenden Parameter z. B. direkt in Grad [°], Millimeter [mm], usw. setzen und auslesen.

Sie können auch, entsprechend den mechanischen Gegebenheiten, eine **Getriebeübersetzung** und/oder eine **Vorschubkonstante** einstellen.



### Hinweis

Wertänderungen aller Objekte, die in diesem Kapitel beschrieben werden, werden im Zustand *Operation enabled* der **CiA 402 Power State Machine** nicht sofort angewendet. Der Zustand *Operation enabled* muss dazu verlassen werden.

### 5.3.1 Einheiten

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

In der nachfolgenden Tabelle sind alle unterstützten Einheiten für die Position und deren Werte für **60A8<sub>h</sub>** (**Positionseinheit**) bzw. **60A9<sub>h</sub>** (**Geschwindigkeitseinheit**) aufgelistet. Abhängig von der verwendeten Einheit wird die **Vorschubkonstante (6092<sub>h</sub>)** und/oder die **Getriebeübersetzung (6091<sub>h</sub>)** berücksichtigt.

Name	Einheitenzeichen	Wert	6091 <sub>h</sub>	6092 <sub>h</sub>	Beschreibung
metre	m	01 <sub>h</sub>	ja	ja	<i>Meter</i>
inch	in	C1 <sub>h</sub>	ja	ja	<i>Zoll</i> (=0,0254 m)
foot	ft	C2 <sub>h</sub>	ja	ja	<i>Fuß</i> (=0,3048 m)
grade	g	40 <sub>h</sub>	ja	nein	<i>Gon</i> (Winkleinheit, 400 entsprechen 360°)
radian	rad	10 <sub>h</sub>	ja	nein	<i>Radian</i>
degree	°	41 <sub>h</sub>	ja	nein	<i>Grad</i>
arcminute	'	42 <sub>h</sub>	ja	nein	<i>Winkelminute</i> (60'=1°)
arcsecond	"	43 <sub>h</sub>	ja	nein	<i>Winkelsekunde</i> (60"=1')

Name	Einheitenzeichen	Wert	6091 <sub>h</sub>	6092 <sub>h</sub>	Beschreibung
mechanical revolution		B4 <sub>h</sub>	ja	nein	<i>Umdrehung</i>
encoder increment		B5 <sub>h</sub>	nein	nein	<i>Encoder-Inkremente</i>
step		AC <sub>h</sub>	nein	nein	<i>Schritte.</i> Bei 2-phasigen Schrittmotoren entspricht die Anzahl der Polpaare ( <b>2030<sub>h</sub></b> ) multipliziert mit 4 einer Umdrehung. Bei 3-phasigen BLDC-Motoren entspricht die Anzahl der Polpaare ( <b>2030<sub>h</sub></b> ) multipliziert mit 6 einer Umdrehung.
electrical pole		C0 <sub>h</sub>	nein	nein	<i>Elektrische Pole.</i> Bei einem Schrittmotor, der z.B. 50 Polpaare ( <b>2030<sub>h</sub></b> ) hat, entspricht die Einheit 1/50 einer Umdrehung.
dimensionless		00 <sub>h</sub>	ja	ja	<i>dimensionslose Längeneinheit</i>

In der nachfolgenden Tabelle sind alle unterstützten Einheiten für die Zeit und deren Werte für **60A9<sub>h</sub>** (**Geschwindigkeitseinheit**) aufgelistet:

Name	Einheitenzeichen	Wert	Beschreibung
second	s	03 <sub>h</sub>	<i>Sekunde</i>
minute	min	47 <sub>h</sub>	<i>Minute</i>
hour	h	48 <sub>h</sub>	<i>Stunde</i>
day	d	49 <sub>h</sub>	<i>Tag</i>
year	a	4A <sub>h</sub>	<i>Jahr (=365,25 Tage)</i>

In der nachfolgenden Tabelle sind die möglichen Exponenten und deren Werte für **60A8<sub>h</sub>** (**Positionseinheit**), bzw. **60A9<sub>h</sub>** (**Geschwindigkeitseinheit**) aufgelistet:

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

### 5.3.2 Encoderauflösung

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

$$\text{Auflösung Positionencoder} = \frac{\text{Encoder-Inkmente (608F}_h\text{:01)}}{\text{Motorumdrehungen (608F}_h\text{:02)}}$$

### 5.3.3 Getriebeübersetzung

Die Getriebeübersetzung berechnet sich aus Motorumdrehungen (**6091<sub>h</sub>:1** (Motor Revolutions)) pro Achsendrehung (**6091<sub>h</sub>:2** (Shaft Revolutions)) wie folgt:

$$\text{Getriebeübersetzung} = \frac{\text{Motorumdrehung (6091}_h\text{:1)}}{\text{Achsendrehung (6091}_h\text{:2)}}$$

### 5.3.4 Vorschubkonstante

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

$$\text{Vorschubkonstante} = \frac{\text{Vorschub (6092}_h\text{:01)}}{\text{Umdrehung der Abtriebswelle (6092}_h\text{:02)}}$$

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

### 5.3.5 Berechnungsformeln für Benutzereinheiten

#### Positionseinheit

Das Objekt **60A8<sub>h</sub>** enthält:

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

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

#### Beispiel

Wird **60A8<sub>h</sub>** mit dem Wert "FF410000<sub>h</sub>" beschrieben (Bits 16-23=41<sub>h</sub> und Bits 24-31=FF<sub>h</sub>), wird die Einheit auf *Zehntelgrad* eingestellt (Werkseinstellung).

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

#### Beispiel

Wird **60A8<sub>h</sub>** mit dem Wert "FD010000<sub>h</sub>" beschrieben (Bits 16-23=01<sub>h</sub> und Bits 24-31=FD<sub>h</sub>(=-3)), wird die Einheit auf *Millimeter* eingestellt.

Bei einer relativen Zielposition (**607A<sub>h</sub>**) von 1 fährt der Motor genau eine mechanische Umdrehung (wenn die **Getriebeübersetzung** und **Vorschubkonstante** 1:1 sind).



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

### Geschwindigkeitseinheit

Das Objekt **60A9<sub>h</sub>** enthält:

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

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

### Beispiel

Wird **60A9<sub>h</sub>** mit dem Wert "00B44700<sub>h</sub>" beschrieben (Bits 8-15=00<sub>h</sub>, Bits 16-23=B4<sub>h</sub> und Bits 24-31=47<sub>h</sub>), wird die Einheit auf *Umdrehungen pro Minute* eingestellt (Werkseinstellung).

### Beispiel

Wird das **60A9<sub>h</sub>** mit dem Wert "FD010300<sub>h</sub>" beschrieben (Bits 8-15=FD<sub>h</sub>(=-3), Bits 16-23=01<sub>h</sub> und Bis 24-31=03<sub>h</sub>), wird die Einheit auf *Millimeter pro Sekunde* eingestellt.



### Hinweis

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

### Umrechnungsfaktor für die Geschwindigkeitseinheit

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

$$n_{\text{Geschwindigkeitseinheit}} = \frac{6096_{\text{h}}:01}{6096_{\text{h}}:02}$$

### Beschleunigungseinheit

Die Beschleunigungseinheit ist **Geschwindigkeitseinheit** pro Sekunde.

### Umrechnungsfaktor für die Beschleunigungseinheit

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

$$n_{\text{Beschleunigungseinheit}} = \frac{6097_{\text{h}}:01}{6097_{\text{h}}:02}$$

### Ruckeinheit

Die Ruckeinheit ist **Beschleunigungseinheit** pro Sekunde.

#### Umrechnungsfaktor für den Ruck

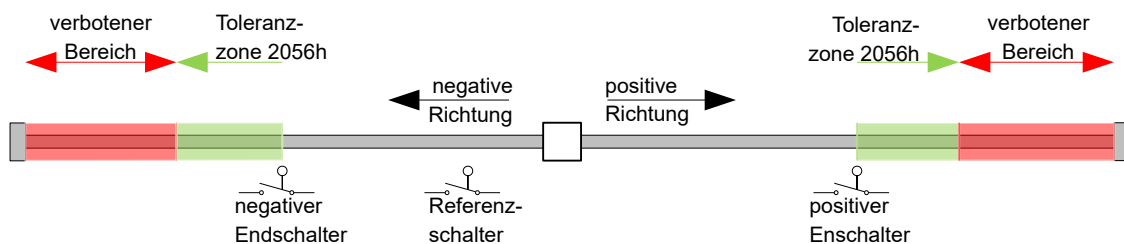
Der Faktor n für den Ruck errechnet sich aus Zähler (**60A2<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>**) geteilt durch Nenner (**60A2<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>**).

$$n_{\text{Ruckeinheit}} = \frac{60A2_{\text{h}}:01}{60A2_{\text{h}}:02}$$

## 5.4 Begrenzung des Bewegungsbereichs

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

### 5.4.1 Toleranzbänder der Endschalter



Das vorherige Bild stellt die Aufteilung der Toleranzbänder neben den Endschaltern dar:

- Die Toleranzzone beginnt unmittelbar nach dem Endschalter. In dieser Zone kann frei gefahren werden. Die Länge der Zone kann in dem Objekt **2056<sub>h</sub>** eingestellt werden.
- Falls der Motor in den verbotenen Bereich fährt, löst die Steuerung einen Soforthalt aus und es wird in den Zustand *Fault* gewechselt, siehe auch **Zustandsübergänge**.

### 5.4.2 Software-Endschalter

Die Steuerung berücksichtigt Software-Endschalter (**607D<sub>h</sub>** (Software Position Limit)). Zielpositionen (**607A<sub>h</sub>**) werden durch **607D<sub>h</sub>** limitiert, die Sollposition (**6062<sub>h</sub>**) darf nicht größer sein als die Grenzen in **607D<sub>h</sub>**. Sollte sich der Motor beim Einrichten der Endschalter außerhalb des zulässigen Bereichs befinden, werden nur Fahrbefehle in Richtung des zulässigen Bereichs angenommen.

## 5.5 Zykluszeiten

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

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

<b>Task</b>	<b>Zykluszeit</b>
Applikation	1 ms
NanoJ Applikation	1 ms
Stromregler	31,25 $\mu$ s (32 KHz)
Geschwindigkeitsregler	250 $\mu$ s (4 KHz)
Positionsregler	1 ms

## 6 Betriebsmodi

### 6.1 Profile Position

#### 6.1.1 Übersicht

##### 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.



##### Hinweis

In diesem Modus sind die Endschalter und damit die Toleranzbänder aktiv. Für weitere Informationen zu den Endschaltern, siehe **Begrenzung des Bewegungsbereichs**.

##### Aktivierung

Um den Modus zu aktivieren, muss im Objekt **6060<sub>h</sub>** (Modes Of Operation) der Wert "1" gesetzt werden (siehe "**CiA 402 Power State Machine**").

##### Controlword

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

- Bit 4 startet einen Fahrauftrag. Dieser wird bei einem Übergang von "0" nach "1" übernommen. Eine Ausnahme besteht, wenn es von einem anderen Betriebsmodus nach *Profile Position* gewechselt wird: Ist das Bit 4 bereits gesetzt, muss es nicht auf "0" und wieder auf "1" gesetzt werden, damit der Fahrauftrag gestartet wird.
- 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. Die Referenzposition ist abhängig von den Bits 0 und 1 des Objekts **60F2<sub>h</sub>**.
- Bit 8 (Halt): Ist dieses Bit auf "1" gesetzt, bleibt der Motor stehen. 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. Die Bremsbeschleunigung ist dabei abhängig von der Einstellung des "Halt Option Code" im Objekt **605D<sub>h</sub>**.
- Bit 9 (Change on setpoint): Ist dieses Bit gesetzt, wird die Geschwindigkeit erst beim Erreichen der ersten Zielposition geändert. Das bedeutet, dass vor Erreichen des ersten Ziels keine Bremsung durchgeführt wird, da der Motor auf dieser Position nicht stehen bleiben soll.

Controlword 6040 <sub>h</sub>		
Bit 9	Bit 5	Definition
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 momentane Zielposition wird nur durchfahren, danach wird die neue Zielposition mit den neuen Werten angefahren.

Siehe dazu das Bild in "**Setzen von Fahrbefehlen**".



### Hinweis

Das Bit 9 im Controlword wird ignoriert, wenn die Rampengeschwindigkeit im Zielpunkt unterschritten wird. In diesem Fall müsste die Steuerung zurücksetzen und Anlauf nehmen, um die Vorgabe zu erreichen.

### Statusword

Folgende Bits im Objekt **6041<sub>h</sub>** (Statusword) 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 (**6068<sub>h</sub>**) innerhalb eines Toleranzfensters (**6067<sub>h</sub>**) steht.
- Bit 11: Limit überschritten: Die Sollposition über- oder unterschreitet die in **607D<sub>h</sub>** eingegebenen Grenzwerte.
- 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.

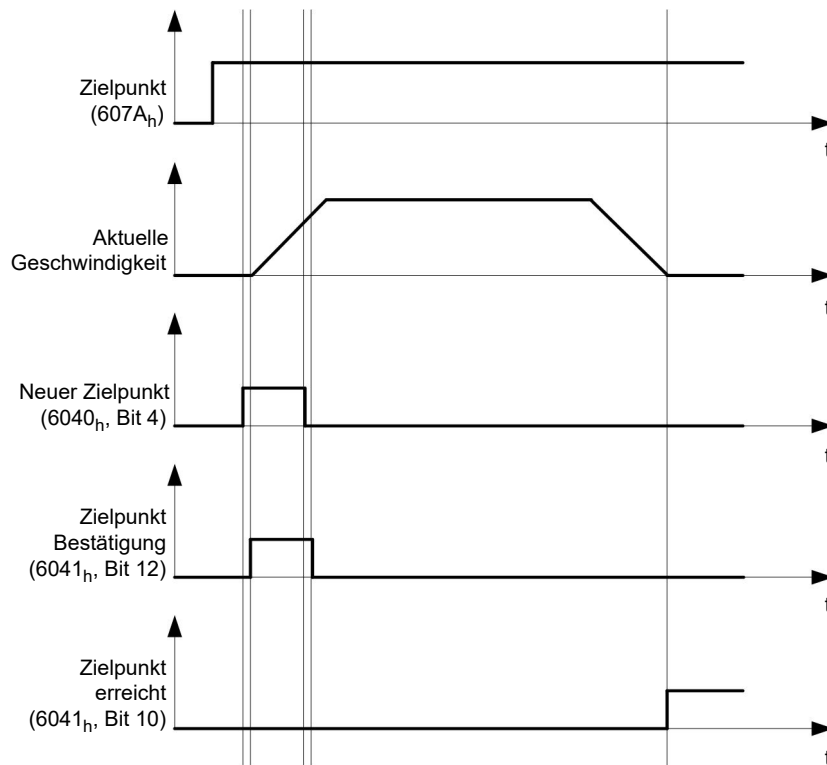
Das Bit wird nicht gesetzt, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- 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.
- Bit 13 (Following Error): Dieses Bit wird im *Closed Loop*-Betrieb gesetzt, wenn der Schleppfehler größer als die eingestellten Grenzen ist (**6065<sub>h</sub>** (Following Error Window) und **6066<sub>h</sub>** (Following Error Time Out)).

## 6.1.2 Setzen von Fahrbefehlen

### Fahrbefehl

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



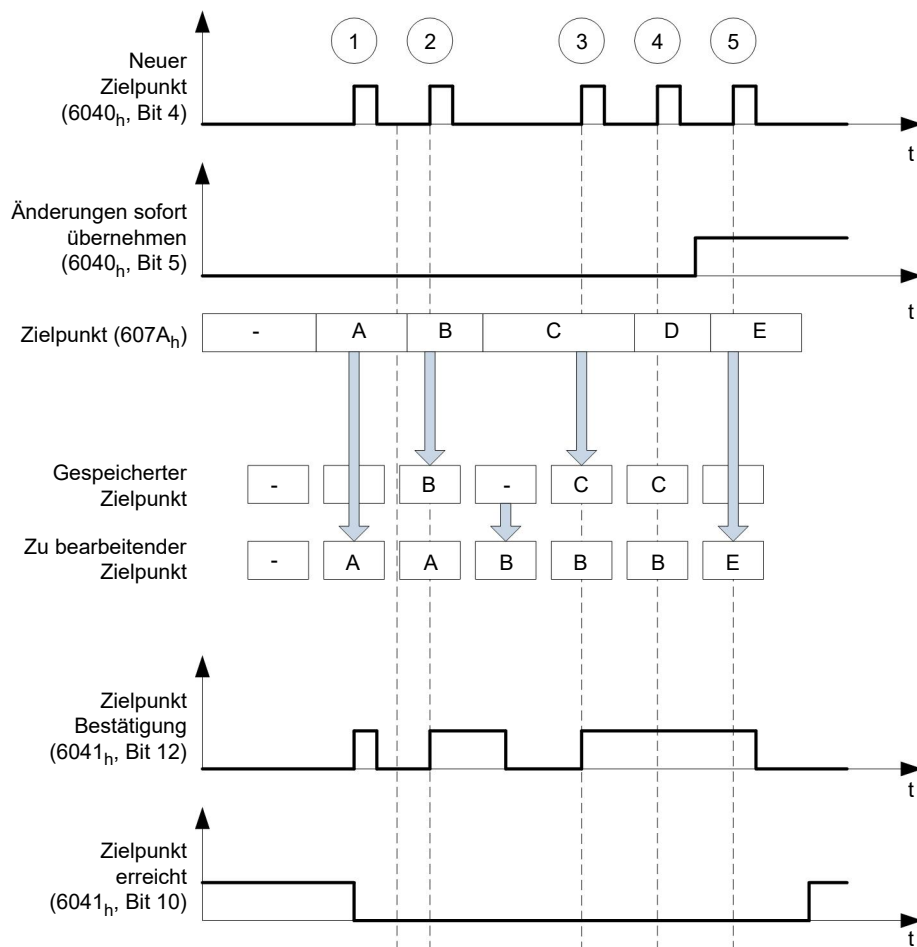
Die Steuerung kann das Bit 4 im Objekt **6040<sub>h</sub>** (Controlword) auch selbstständig zurücksetzen. Das wird mit den Bits 4 und 5 des Objektes **60F2<sub>h</sub>** eingestellt.

#### Weitere Fahrbefehle

Bit 12 im Objekt **6041<sub>h</sub>** (Statusword, 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).

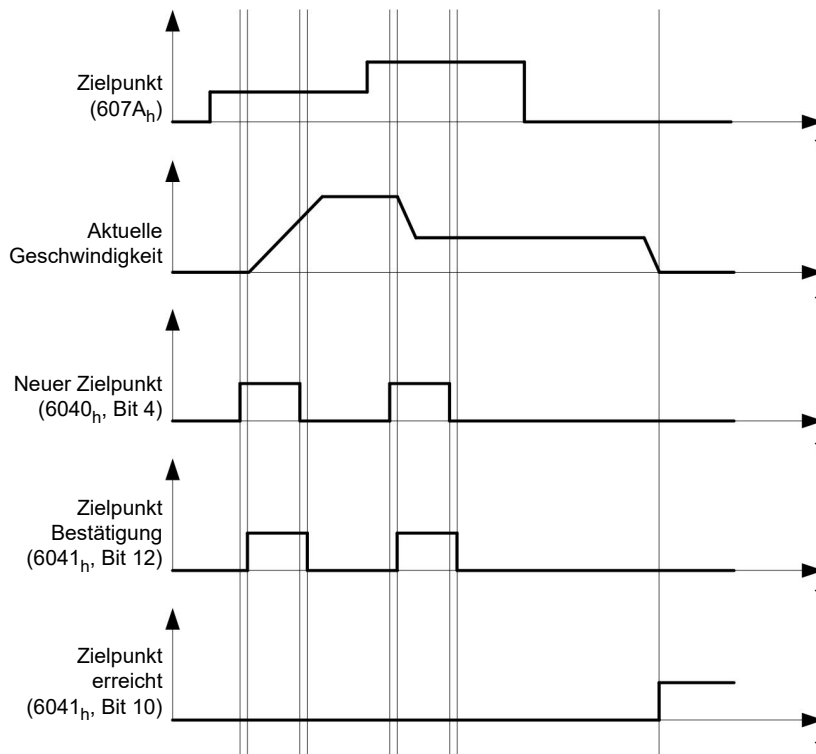
Sollte der Zwischenspeicher schon voll sein, wird ein neuer Zielpunkt ignoriert (Zeitpunkt 4). Wird Bit 5 im Objekt **6040<sub>h</sub>** (Controlword, Bit: "Change Set-Point Immediately") gesetzt, arbeitet die Steuerung ohne den Zwischenspeicher, neue Fahrbefehle werden direkt umgesetzt (Zeitpunkt 5).

### Zeitpunkte



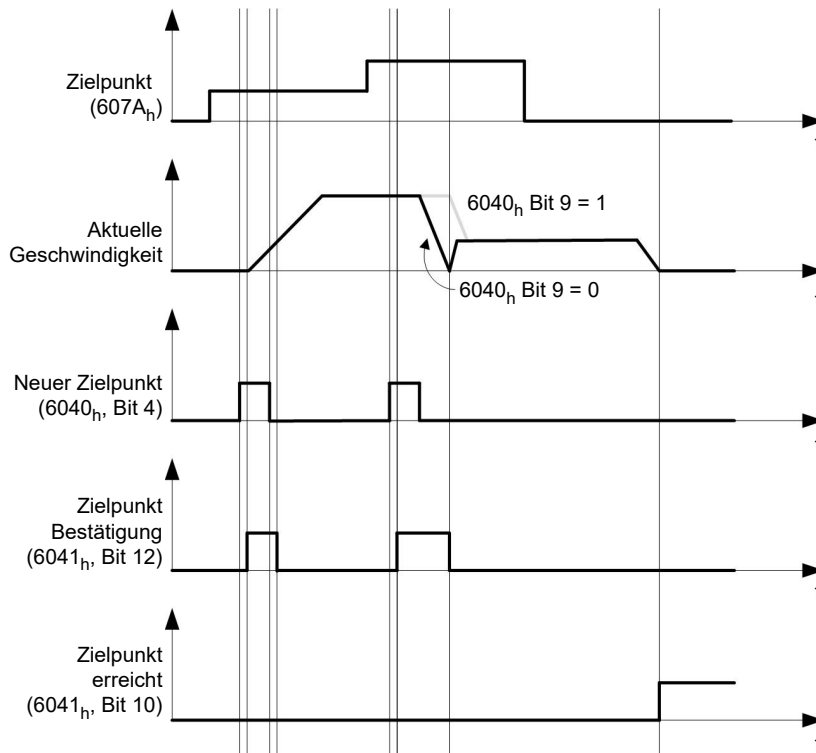
### Übergangsprozedur für zweite Zielposition

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



#### Möglichkeiten zum Anfahren einer Zielposition

Ist Bit 9 in Objekt **6040<sub>h</sub>** (Controlword) gleich "0", wird die momentane Zielposition erst vollständig angefahren. In diesem Beispiel ist die Endgeschwindigkeit (**6082<sub>h</sub>**) der ersten Zielposition gleich Null. Wird Bit 9 auf "1" gesetzt, wird die Profilgeschwindigkeit (**6081<sub>h</sub>**) gehalten, bis die Zielposition erreicht wurde; erst ab dann gelten die neuen Randbedingungen.



#### Mögliche Kombinationen von Fahrbefehlen

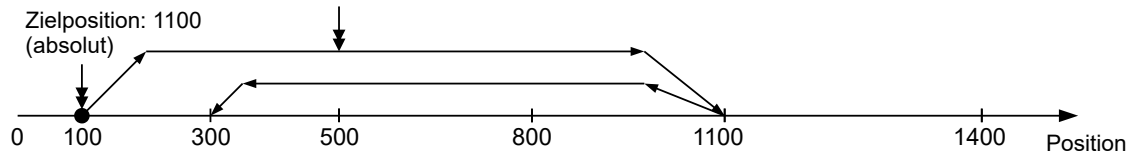
Um eine bessere Übersicht für die Fahrbefehle zu bekommen, werden in diesem Kapitel Kombinationen von Fahrbefehlen aufgelistet und dargestellt.



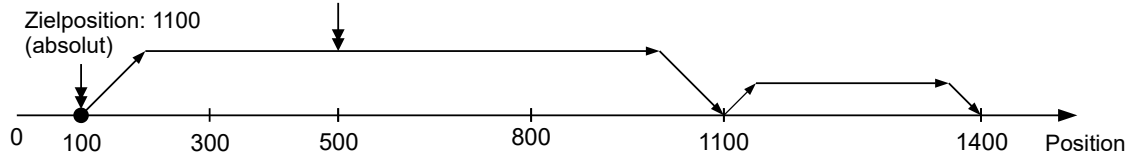
Die nachfolgenden Bilder setzen voraus:

- Ein Doppelpfeil markiert einen neuen Fahrbefehl.
- Der erste Fahrbefehl am Start ist immer ein absoluter Fahrbefehl auf die Position 1100.
- Die zweite Bewegung wird mit einer niedrigeren Geschwindigkeit durchgeführt, um einen übersichtlicher dargestellten Graphen zu erhalten.

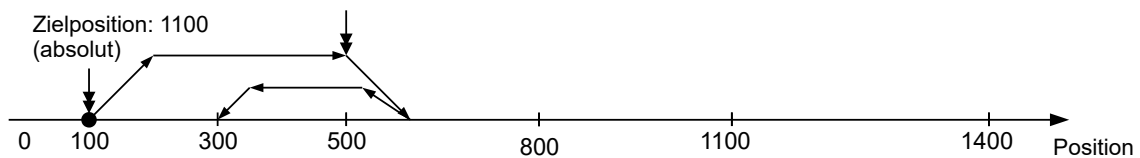
- Änderung im Zielpunkt übernehmen (6040<sub>h</sub>:00 Bit 5 = 0)
- Positionierung absolut (6040<sub>h</sub>:00 Bit 6 = 0)
- Zielposition: 300



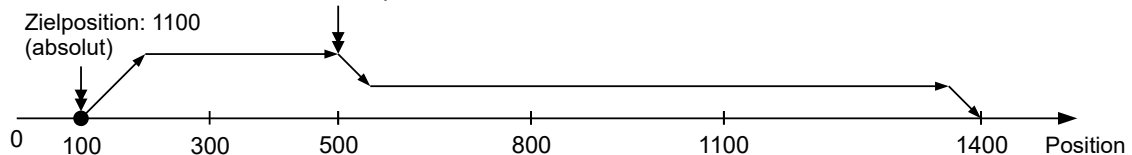
- Relativ zu der vorhergehenden Zielposition (60F2<sub>h</sub>:00 = 0)
- Änderung im Zielpunkt übernehmen (6040<sub>h</sub>:00 Bit 5 = 0)
- Positionierung relativ (6040<sub>h</sub>:00 Bit 6 = 1)
- Zielposition: 300



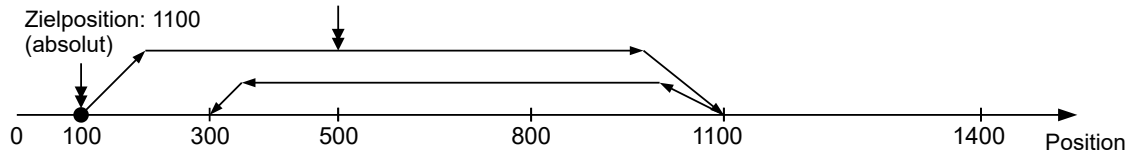
- Änderung sofort übernehmen (6040<sub>h</sub>:00 Bit 5 = 1)
- Positionierung absolut (6040<sub>h</sub>:00 Bit 6 = 0)
- Zielposition: 300



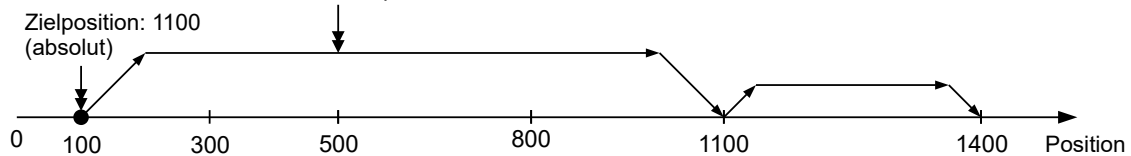
- Relativ zu der vorhergehenden Zielposition (60F2<sub>h</sub>:00 = 0)
- Änderung sofort übernehmen (6040<sub>h</sub>:00 Bit 5 = 1)
- Positionierung relativ (6040<sub>h</sub>:00 Bit 6 = 1)
- Zielposition: 300



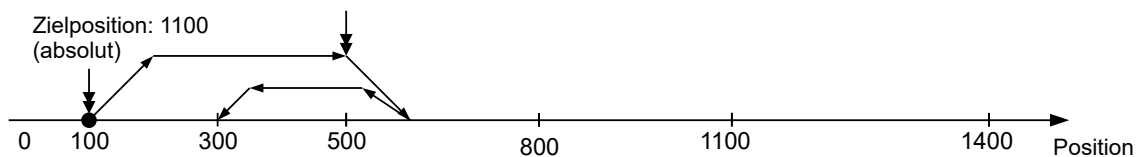
- Änderung im Zielpunkt übernehmen (6040<sub>h</sub>:00 Bit 5 = 0)
- Positionierung absolut (6040<sub>h</sub>:00 Bit 6 = 0)
- Zielposition: 300



- Relativ zu der aktuellen Position (60F2<sub>h</sub>:00 = 1)
- Änderung im Zielpunkt übernehmen (6040<sub>h</sub>:00 Bit 5 = 0)
- Positionierung relativ (6040<sub>h</sub>:00 Bit 6 = 1)
- Zielposition: 300

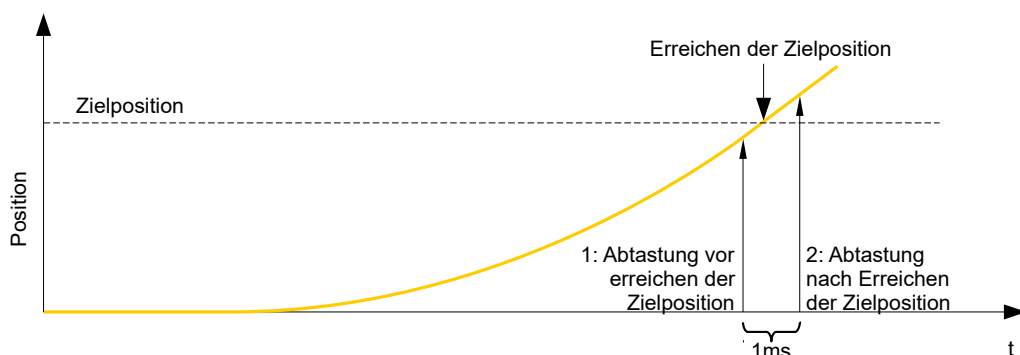


- Änderung sofort übernehmen (6040<sub>h</sub>:00 Bit 5 = 1)
- Positionierung absolut (6040<sub>h</sub>:00 Bit 6 = 0)
- Zielposition: 300



### 6.1.3 Genauigkeitsverlust bei Relativbewegungen

Beim Verketteten von relativen Bewegungen kann es zu einem Verlust an Genauigkeit kommen, sollte die Endgeschwindigkeit nicht auf Null gesetzt sein. Die folgende Grafik zeigt, aus welchem Grund.



Die aktuelle Position wird einmal pro Millisekunde abgetastet. Es kann passieren, dass die Zielposition zwischen zwei Abtastungen erreicht wird. Im Falle einer Endgeschwindigkeit ungleich Null wird die Abtastung nach Erreichen der Zielposition als Grundlage für die nachfolgende Bewegung als Offset herangezogen. Demzufolge kann die nachfolgende Bewegung etwas weiter gehen, als erwartet.

## 6.1.4 Randbedingungen für eine Positionierfahrt

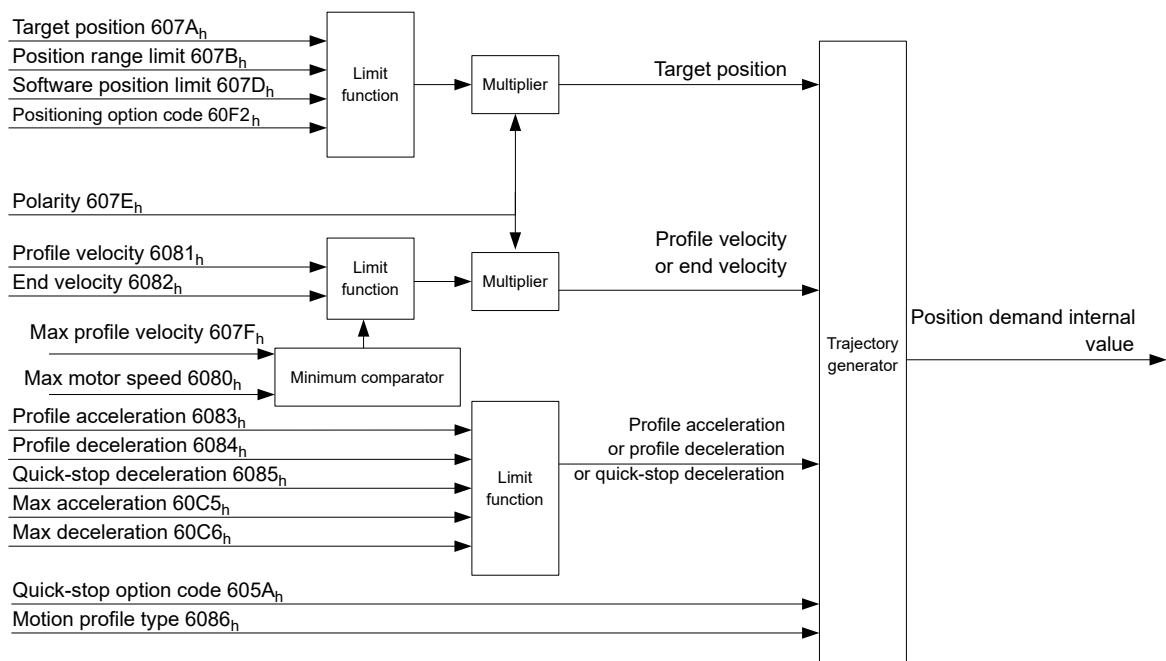
### Objekteinträge

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

- **607A<sub>h</sub>** (Target Position): vorgesehene Zielposition
- **607D<sub>h</sub>** (Software Position Limit): Definition der Endanschläge (siehe Kapitel **Software-Endschalter**)
- **607C<sub>h</sub>** (Home Offset): Gibt die Differenz zwischen Null-Position der Steuerung und dem Referenzpunkt der Maschine in **benutzerdefinierten Einheiten** an. (siehe "**Homing**")
- **607B<sub>h</sub>** (Position Range Limit): Grenzen einer Modulo-Operation zur Nachbildung einer endlosen Rotationsachse
- **607E<sub>h</sub>** (Polarity): Drehrichtung
- **6081<sub>h</sub>** (Profile Velocity): maximale Geschwindigkeit, mit der die Position angefahren werden soll
- **6082<sub>h</sub>** (End Velocity): Geschwindigkeit beim Erreichen der Zielposition
- **6083<sub>h</sub>** (Profile Acceleration): gewünschte Anfahrbeschleunigung
- **6084<sub>h</sub>** (Profile deceleration): gewünschte Bremsbeschleunigung
- **6085<sub>h</sub>** (Quick Stop Deceleration): Nothalt-Bremsbeschleunigung im Falle des Zustandes "Quick stop active" der "CiA 402 Power State machine"
- **6086<sub>h</sub>** (Motion Profile Type): Typ der zu fahrenden Rampe; ist der Wert "0", wird der Ruck nicht limitiert, ist der Wert "3", werden die Werte von 60A4<sub>h</sub>:1<sub>h</sub>- 4<sub>h</sub> als Limitierungen des Rucks gesetzt.
- **60C5<sub>h</sub>** (Max Acceleration): die maximale Beschleunigung, die beim Anfahren der Endposition nicht überschritten werden darf
- **60C6<sub>h</sub>** (Max Deceleration): die maximale Bremsbeschleunigung, die beim Anfahren der Endposition nicht überschritten werden darf
- **60A4<sub>h</sub>** (Profile Jerk), Subindex 01<sub>h</sub> bis 04<sub>h</sub>: Objekte zur Beschreibung der Grenzwerte für den Ruck.
- Die Geschwindigkeit wird durch **607F<sub>h</sub>** (Max Profile Velocity) und **6080<sub>h</sub>** (Max Motor Speed) begrenzt, der kleinere Wert wird als Grenze herangezogen.
- **60F2<sub>h</sub>** (Positioning Option Code): definiert das Positionierverhalten

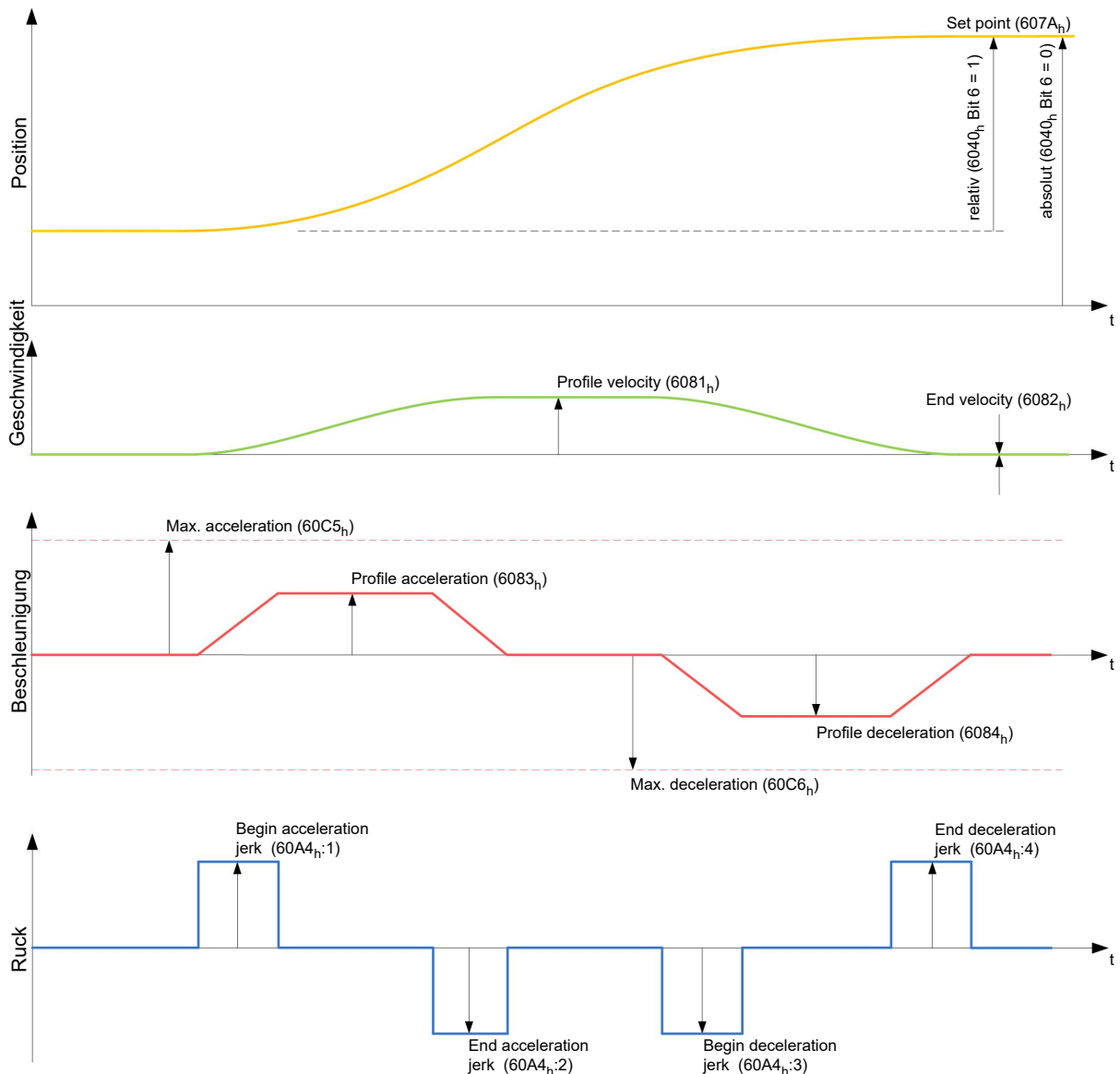
### Objekte für die Positionierfahrt

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



## Parameter für die Zielposition

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



## 6.1.5 Ruck-begrenzter und nicht ruck-begrenzter Modus

### Beschreibung

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

### Ruck-begrenzter Modus

Eine ruck-begrenzte Positionierung lässt sich erreichen, indem das Objekt **6086<sub>h</sub>** auf "3" gesetzt wird. Damit werden die Einträge für die Rucke im Subindex :1<sub>h</sub> - 4<sub>h</sub> vom Objekt **60A4** gültig.

### Nicht ruck-begrenzter Modus

Eine "nicht ruck-begrenzte" Rampe wird gefahren, wenn der Eintrag im Objekt **6086<sub>h</sub>** auf "0" gesetzt wird (Standard-Einstellung).

## 6.2 Velocity

### 6.2.1 Beschreibung

Dieser Modus betreibt den Motor unter Vorgabe einer Zielgeschwindigkeit ähnlich einem Frequenzumrichter. Im Gegensatz zum *Profile Velocity Mode* erlaubt dieser Modus nicht, ruckbegrenzte Rampen auszuwählen.



#### Hinweis

In diesem Modus sind die Endschalter und damit die Toleranzbänder aktiv. Für weitere Informationen zu den Endschaltern, siehe **Begrenzung des Bewegungsbereichs**.

### 6.2.2 Aktivierung

Um den Modus zu aktivieren, muss im Objekt **6060<sub>h</sub>** (Modes Of Operation) der Wert "2" gesetzt werden (siehe **CiA 402 Power State Machine**).

### 6.2.3 Controlword

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

- Bit 8 (Halt): Ist dieses Bit auf "1" gesetzt bleibt der Motor stehen. Bei einem Übergang von "1" auf "0" beschleunigt der Motor mit der eingestellten Beschleunigungsrampe bis zur Zielgeschwindigkeit. Bei einem Übergang von "0" auf "1" bremst der Motor entsprechend der Bremsrampe ab und bleibt stehen.

### 6.2.4 Statusword

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

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

### 6.2.5 Objekteinträge

Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

- **604C<sub>h</sub>** (Dimension Factor):  
Hier wird die Einheit der Geschwindigkeitsangaben für die nachfolgenden Objekte festgelegt. Der Subindex 1 enthält den Nenner (Multiplikator) und der Subindex 2 den Zähler (Divisor), mit dem interne Geschwindigkeitsangaben in Umdrehungen pro Minute verrechnet werden. Wird z.B. Subindex 1 auf den Wert "60" und Subindex 2 auf den Wert "1" eingestellt, erfolgt die Geschwindigkeitsangabe in Umdrehungen pro Sekunde (60 Umdrehungen pro 1 Minute).
- **6042<sub>h</sub>**: Target Velocity.  
Hier wird die Zielgeschwindigkeit in benutzerdefinierten Einheiten eingestellt.
- **6048<sub>h</sub>**: Velocity Acceleration  
Dieses Objekt definiert die Beschleunigung. Der Subindex 1 enthält dabei die Geschwindigkeitsänderung, der Subindex 2 die zugehörige Zeit in Sekunden. Beides zusammen wird als Beschleunigung verrechnet:  
$$\text{VL velocity acceleration} = \frac{\text{Delta speed (6048}_{h}:1)}{\text{Delta time (6048}_{h}:2)}$$
- **6049<sub>h</sub>** (Velocity Deceleration):  
Dieses Objekt definiert die Verzögerung (Bremsrampe). Die Subindizes sind dabei so aufgebaut, wie im Objekt **6048<sub>h</sub>** beschrieben, die Geschwindigkeitsänderung ist mit positiven Vorzeichen anzugeben.
- **6046<sub>h</sub>** (Velocity Min Max Amount):

In diesem Objekt werden die Limitierungen der Zielgeschwindigkeiten angegeben.

In **6046<sub>h</sub>:1<sub>h</sub>** wird die minimale Geschwindigkeit eingestellt. Unterschreitet die Zielgeschwindigkeit (**6042<sub>h</sub>**) die Minimalgeschwindigkeit, wird der Wert auf die Minimalgeschwindigkeit **6046<sub>h</sub>:1<sub>h</sub>** begrenzt.

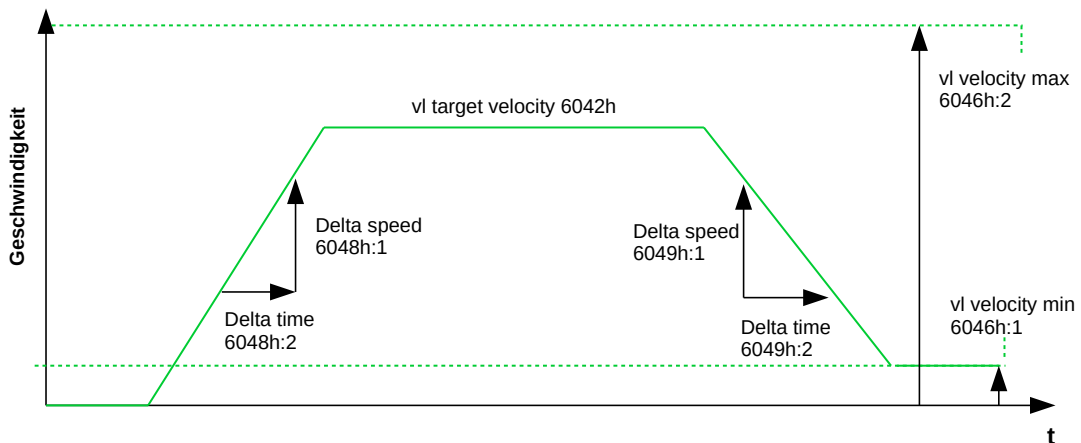
In **6046<sub>h</sub>:2<sub>h</sub>** wird die maximale Geschwindigkeit eingestellt. Überschreitet die Zielgeschwindigkeit (**6042<sub>h</sub>**) die Maximalgeschwindigkeit, wird der Wert auf die Maximalgeschwindigkeit **6046<sub>h</sub>:2<sub>h</sub>** begrenzt.

- **604A<sub>h</sub>** (Velocity Quick Stop):  
Mit diesem Objekt kann die Schnellstop-Rampe eingestellt werden. Die Subindizes 1 und 2 sind dabei identisch wie bei Objekt **6048<sub>h</sub>** beschrieben.
- **6080<sub>h</sub>** (Max Motor Speed): maximale Geschwindigkeit

Folgende Objekte können zur Kontrolle der Funktion genutzt werden:

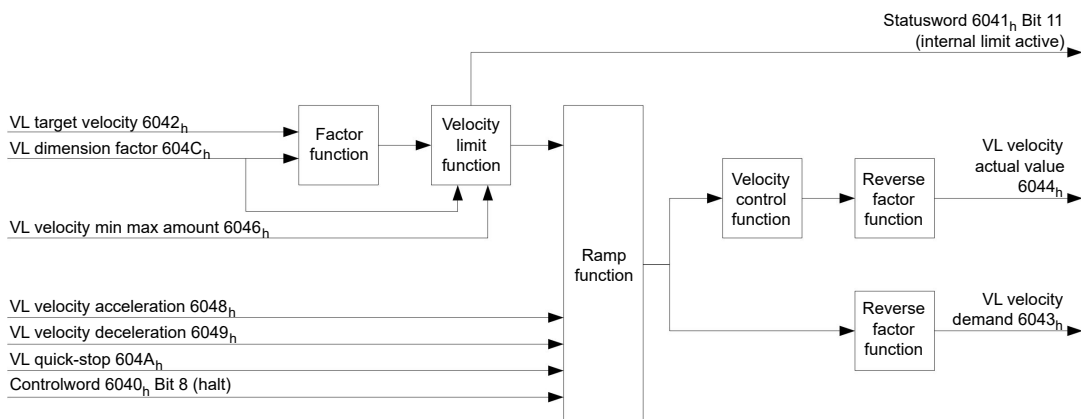
- **6043<sub>h</sub>** (VI Velocity Demand)
- **6044<sub>h</sub>** (VI Velocity Actual Value)

### Geschwindigkeiten im Velocity Mode



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



## 6.3 Profile Velocity

### 6.3.1 Beschreibung

Dieser Modus betreibt den Motor im Geschwindigkeitsmodus mit erweiterten (ruck-limitierten) Rampen. Im Gegensatz zum *Velocity Mode* (siehe "**Velocity**") wird bei diesem Modus im **Statusword** angezeigt, ob die Zielgeschwindigkeit erreicht ist.



#### Hinweis

In diesem Modus sind die Endschalter und damit die Toleranzbänder aktiv. Für weitere Informationen zu den Endschaltern, siehe **Begrenzung des Bewegungsbereichs**.

### 6.3.2 Aktivierung

Um den Modus zu aktivieren, muss im Objekt **6060<sub>h</sub>** (Modes Of Operation) der Wert "3" gesetzt werden (siehe "**CiA 402 Power State Machine**").

### 6.3.3 Controlword

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

- Bit 8 (Halt): Ist dieses Bit auf "1" gesetzt, bleibt der Motor stehen. 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.

### 6.3.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt **6041<sub>h</sub>** (Statusword) 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).

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

- Bit 13 (Deviation Error): Dieses Bit wird im *Closed Loop*-Betrieb gesetzt, wenn der Schlupffehler größer als die eingestellten Grenzen ist (**60F8h Max Slippage** und **203Fh Max Slippage Time Out**).

### 6.3.5 Objekteinträge

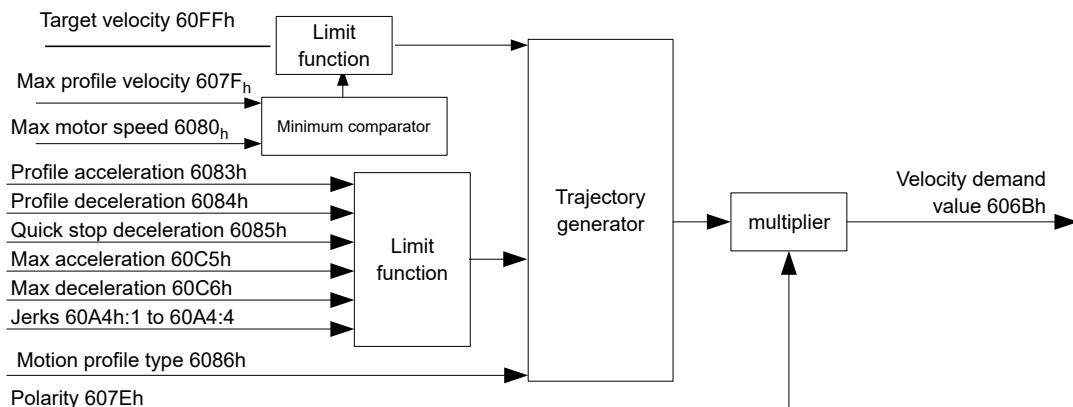
Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

- **606B<sub>h</sub>** (Velocity Demand Value): Dieses Objekt enthält die Ausgabe des Rampengenerators, die gleichzeitig der Vorgabewert für den Geschwindigkeitsregler ist.
- **606C<sub>h</sub>** (Velocity Actual Value): Gibt die aktuelle Istgeschwindigkeit an.
- **606D<sub>h</sub>** (Velocity Window):

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.

- **606E<sub>h</sub>** (Velocity Window Time):  
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.
- **607E<sub>h</sub>** (Polarity):  
Wird hier Bit 6 auf "1" gestellt, wird das Vorzeichen der Zielgeschwindigkeit umgekehrt.
- **6083<sub>h</sub>** (Profile acceleration):  
Setzt den Wert für die Beschleunigungsrampe im Velocity Mode.
- **6084<sub>h</sub>** (Profile Deceleration):  
Setzt den Wert für die Bremsrampe im Velocity-Mode.
- **6085<sub>h</sub>** (Quick Stop Deceleration):  
Setzt den Wert für die Bremsrampe für die Schnellbremsung im Velocity Mode.
- **6086<sub>h</sub>** (Motion Profile Type):  
Hier kann der Rampentyp ausgewählt werden ("0" = Trapez-Rampe, "3" = ruck-begrenzte Rampe).
- **60FF<sub>h</sub>** (Target Velocity):  
Gibt die zu erreichende Zielgeschwindigkeit an.
- Die Geschwindigkeit wird durch **607F<sub>h</sub>** (Max Profile Velocity) und **6080<sub>h</sub>** (Max Motor Speed) begrenzt, der kleinere Wert wird als Grenze herangezogen.

### Objekte im Profile Velocity Mode



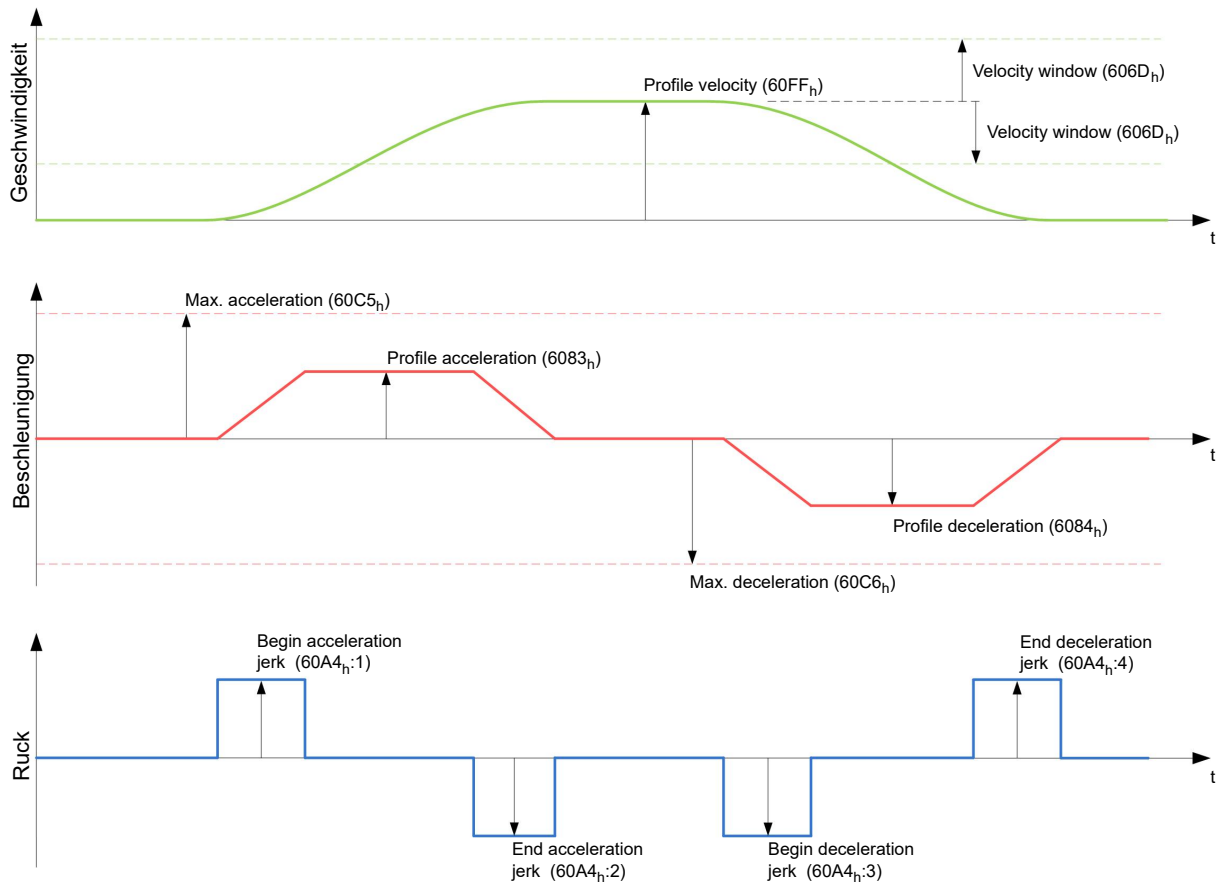
### Aktivierung

Nachdem der Modus im Objekt **6060<sub>h</sub>** (Modes Of Operation) ausgewählt wurde und die "Power State machine" (siehe "**CiA 402 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.

### Limitierungen im ruck-limitierten Fall

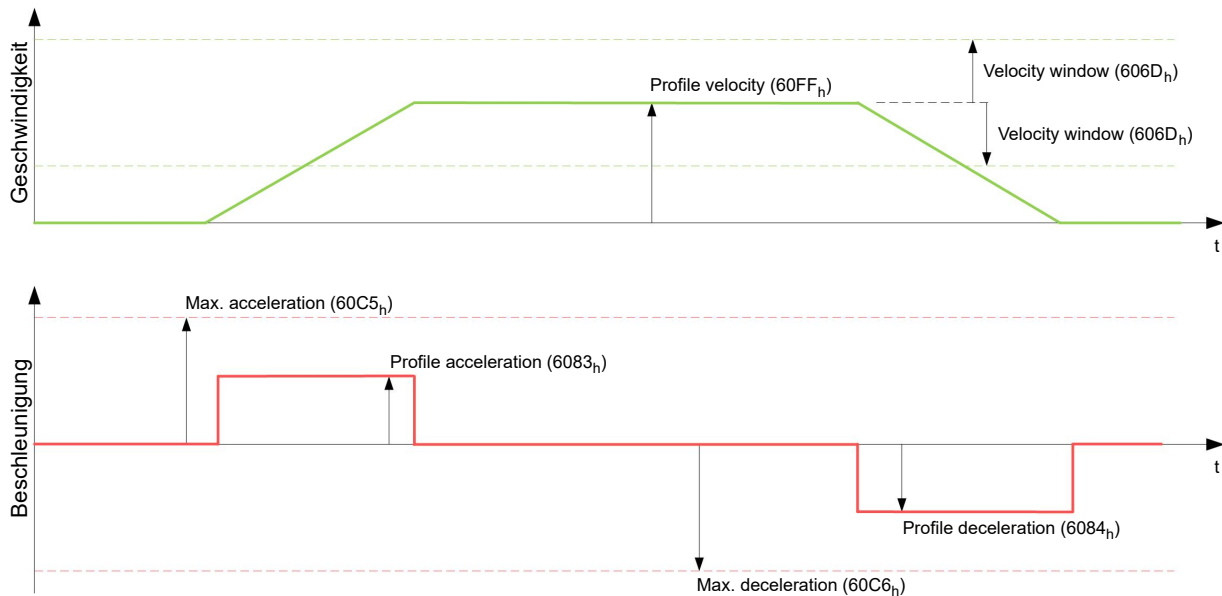
Das folgende Bild zeigt die einstellbaren Limitierungen im ruck-limitierten Fall (**6086<sub>h</sub> = 3**).





### Limitierungen im Trapez-Fall

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



## 6.4 Profile Torque

### 6.4.1 Beschreibung

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



#### Hinweis

Dieser Modus funktioniert, nur wenn der **Closed Loop** aktiviert ist, siehe auch **Inbetriebnahme Closed Loop**.



#### Hinweis

In diesem Modus sind die Endschalter und damit die Toleranzbänder aktiv. Für weitere Informationen zu den Endschaltern, siehe **Begrenzung des Bewegungsbereichs**.

### 6.4.2 Aktivierung

Um den Modus zu aktivieren, muss im Objekt **6060<sub>h</sub>** (Modes Of Operation) der Wert "4" gesetzt werden (siehe "**CiA 402 Power State Machine**").

### 6.4.3 Controlword

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

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

### 6.4.4 Statusword

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

- Bit 10 (Target Reached): Dieses Bit gibt in Kombination mit dem Bit 8 des Objekts **6040<sub>h</sub>** (Controlword) an, ob das vorgegebene Drehmoment erreicht ist (siehe nachfolgende Tabelle). Das Ziel gilt als erreicht wenn das Istmoment (**6077<sub>h</sub> Torque Actual Value**) eine vorgegebene Zeit (**203E<sub>h</sub> Torque Window Time Out**) innerhalb eines Toleranzfensters (**203D<sub>h</sub> Torque Window**) ist.

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

- Bit 11: Limit überschritten: Das Zieldrehmoment (**6071<sub>h</sub>**) überschreitet das in **6072<sub>h</sub>** eingegebene maximale Drehmoment.

### 6.4.5 Objekteinträge

Alle Werte der folgenden Einträge im Objektverzeichnis sind als Tausendstel des maximalen Drehmoments anzugeben, welches dem Nennstrom (**203B<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>**) entspricht. Dazu zählen die Objekte:

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



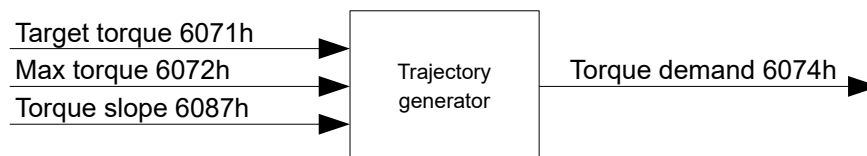
### Hinweis

Diese Werte sind nicht limitiert auf 100% des Nennstroms (**203B<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>**). Drehmomentwerte höher als das Nenndrehmoment (generiert von dem Nennstrom) können erreicht werden, wenn die Maximaldauer des Spitzenstroms (**203B<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>**) gesetzt wird (siehe **I2t Motor-Überlastungsschutz**). Alle Drehmoment-Objekte werden von dem Spitzenstrom limitiert.

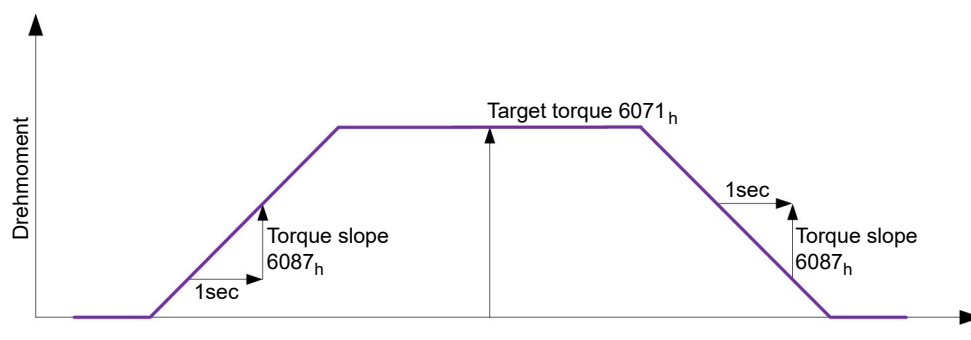
Die folgenden Objekte werden zudem für diesen Operationsmodus benötigt:

- **3202<sub>h</sub>** Bit 5 (Motor Drive Submode Select):  
Ist dieses Bit auf "0" gesetzt, wird der Antriebsregler im Drehmoment-begrenzten Velocity Mode betrieben, d.h. die maximale Geschwindigkeit kann in Objekt **6080<sub>h</sub>** begrenzt werden und der Regler kann im Feldschwächebetrieb arbeiten.  
Wird dieses Bit auf "1" gesetzt, arbeitet der Regler im ("Real") Torque Mode, die maximale Geschwindigkeit kann hier nicht begrenzt werden und der Feldschwächebetrieb ist nicht möglich.

### Objekte des Rampengenerators



### Torque-Verlauf



## 6.5 Homing

### 6.5.1 Übersicht

#### Beschreibung

Aufgabe der Referenzfahrt (Homing Method) ist es, den Positionsnullpunkt der Steuerung auf einen Encoder-Index bzw. Positionsschalter auszurichten.

#### Aktivierung

Um den Modus zu aktivieren, muss im Objekt **6060<sub>h</sub>** (Modes Of Operation) der Wert "6" gesetzt werden (siehe "**CiA 402 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**").

## Controlword

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

- 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.

## Statusword

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

Bit 13	Bit 12	Bit 10	Beschreibung
0	0	0	Referenzfahrt wird ausgeführt
0	0	1	Referenzfahrt ist unterbrochen oder nicht gestartet
0	1	0	Referenzfahrt bestätigt, 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

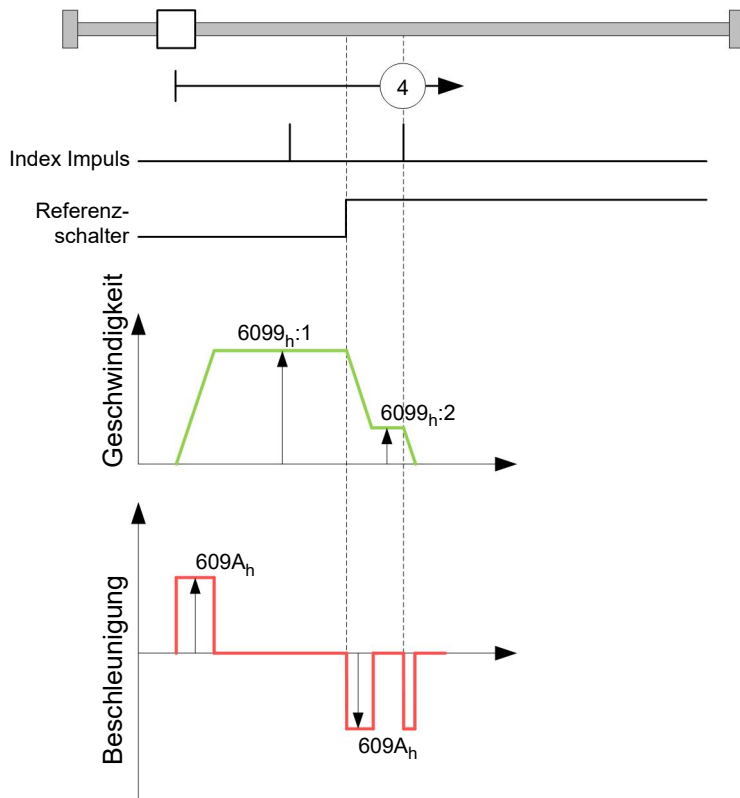
## Objekteinträge

Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

- **607C<sub>h</sub>** (Home Offset): Gibt die Differenz zwischen Null-Position der Steuerung und dem Referenzpunkt der Maschine in **benutzerdefinierten Einheiten** an.
- **6098<sub>h</sub>** (Homing Method): Methode, mit der referenziert werden soll (siehe "**Referenzfahrt-Methode**")
- **6099<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** (Speed During Search For Switch): Geschwindigkeit für die Suche nach dem Schalter
- **6099<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>** (Speed During Search For Zero): Geschwindigkeit für die Suche nach dem Index
- **6080<sub>h</sub>** (Max Motor Speed): maximale Geschwindigkeit
- **609A<sub>h</sub>** (Homing Acceleration): Anfahr- und Bremsbeschleunigung für die Referenzfahrt
- **2056<sub>h</sub>** (Limit Switch Tolerance Band): 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.
- **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.
- **203A<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>** (Period Of Blocking): Gibt die Zeit in ms an, die der Motor nach der Blockdetektion trotzdem noch gegen den Block fahren soll.

## Geschwindigkeiten der Referenzfahrt

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



## 6.5.2 Referenzfahrt-Methode

### Beschreibung

Die Referenzfahrt-Methode wird als Zahl in das Objekt **6098<sub>h</sub>** 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 den Index-Impuls des Encoders nicht benutzen, 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 Endscharter eingesetzt werden und stattdessen das Fahren gegen einen Block erkannt werden soll, müssen mit einem Minus vor der Methodenanzahl aufgerufen werden.

Für die nachfolgenden Grafiken gilt die negative Bewegungsrichtung nach links. Der Endscharter (*limit switch*) liegt jeweils vor der mechanischen Blockierung, der Referenzschalter (*home switch*) liegt zwischen den beiden Endschartern. Die Index-Impulse kommen vom angeschlossenen Encoder.

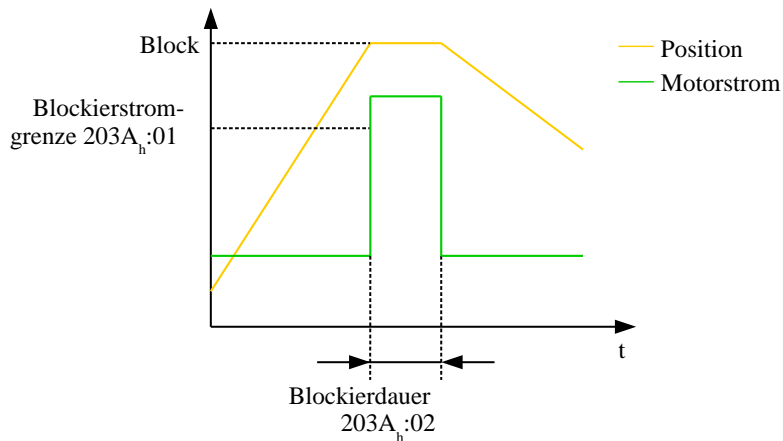
Bei Methoden, die Homing auf Block benutzen, gelten die gleichen Abbildungen wie für die Methoden mit Endscharter. Da sich außer den fehlenden Endschartern nichts ändert, wurde auf neue Abbildungen verzichtet. Hier gilt für die Abbildungen, dass die Endscharter durch eine mechanische Blockierung ersetzt werden müssen.

### Homing auf Block

Homing auf Block funktioniert derzeit nur im *Closed Loop*-Betrieb.

"Homing auf Block" funktioniert wie jede Homing-Methode mit dem Unterschied, dass zur Positionierung - anstelle auf einen Endscharter - auf einen Block (Endanschlag) gefahren wird. Dabei sind zwei Einstellungen vorzunehmen:

1. Stromhöhe: im Objekt **203A<sub>h</sub>:01** wird die Stromhöhe definiert, ab der ein Fahren gegen den Block erkannt wird.
2. Blockierdauer: im Objekt **203A<sub>h</sub>:02** wird die Dauer, während der Motor gegen den Block fährt, eingestellt.



### 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 verwenden einen Index-Impuls.
- Methoden 17 bis 30 verwenden keinen Index-Impuls.
- Methoden 33 und 34 referenzieren nur auf den nächsten Index-Impuls.
- Methode 35 referenziert auf die aktuelle Position.

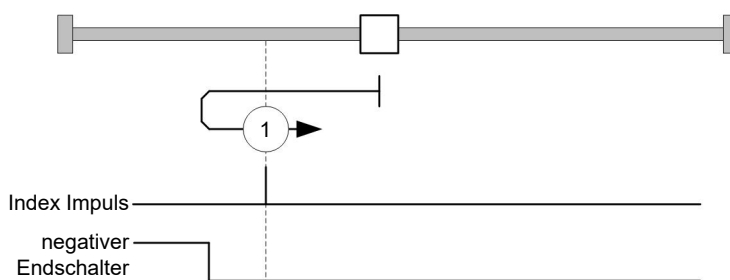
Folgende Methoden können für Homing auf Block benutzt werden:

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

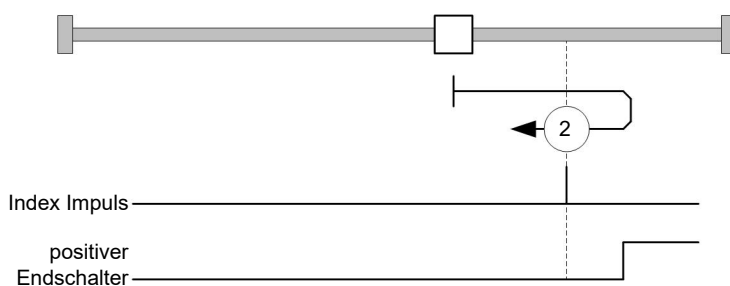
### Methoden 1 und 2

Referenzieren auf Endschalter und Index-Impuls.

Methode 1 referenziert auf negativen Endschalter und Index-Impuls:



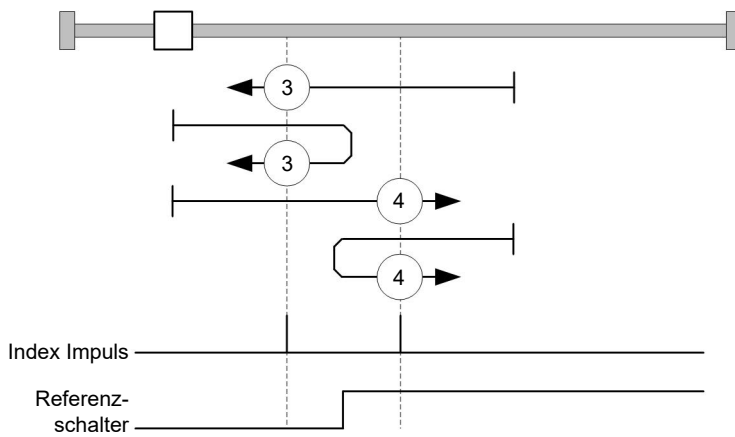
Methode 2 referenziert auf positiven Endschalter und Index-Impuls:



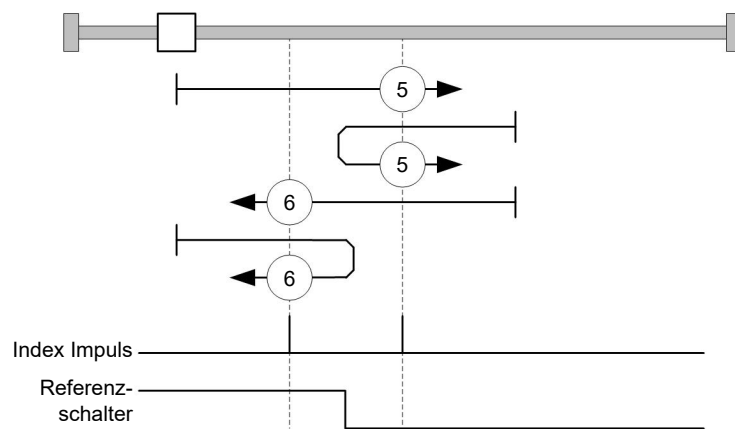
### Methoden 3 bis 6

Referenzieren auf die Schaltflanke des Referenzschalters und Index-Impuls.

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



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

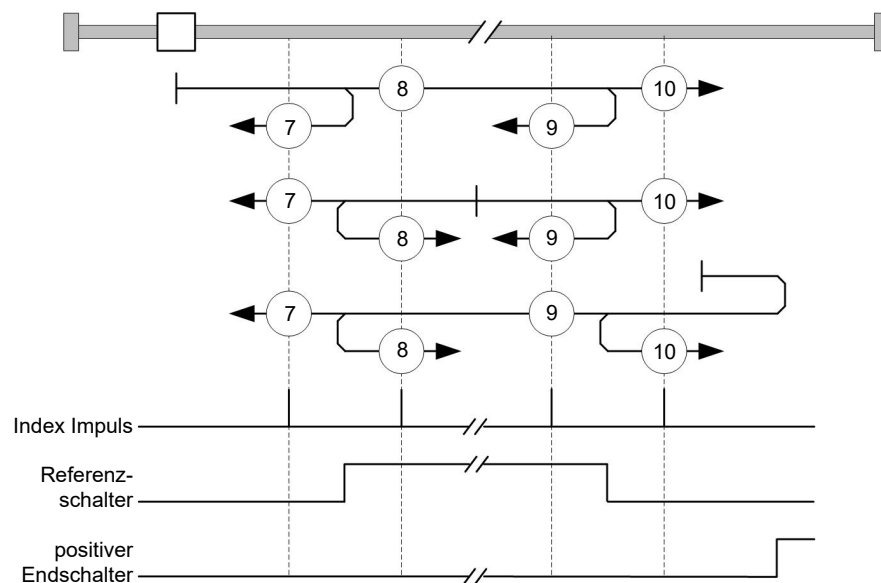


### Methoden 7 bis 14

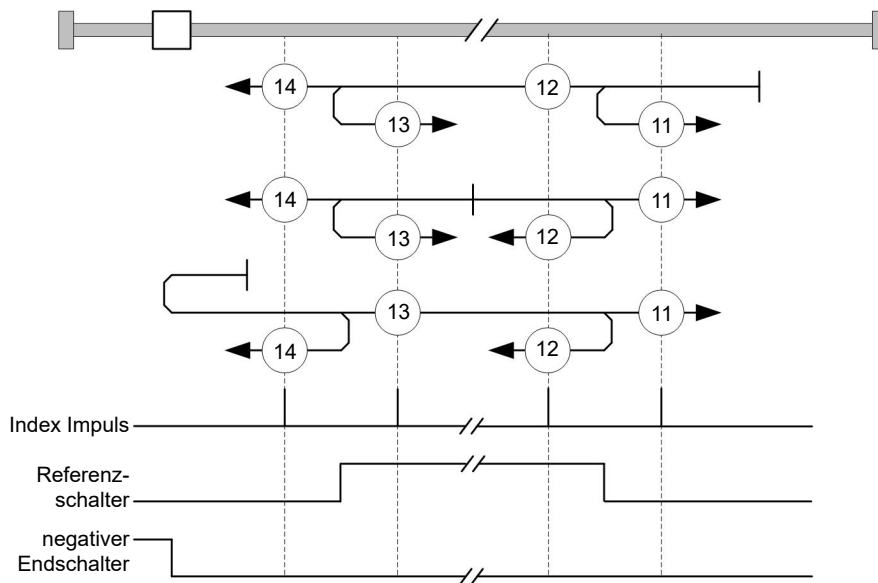
Referenzieren auf Referenzschalter und Index-Impuls (mit Endschaltern).

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

Die Methoden 7 bis 10 berücksichtigen den positiven Endschalter:



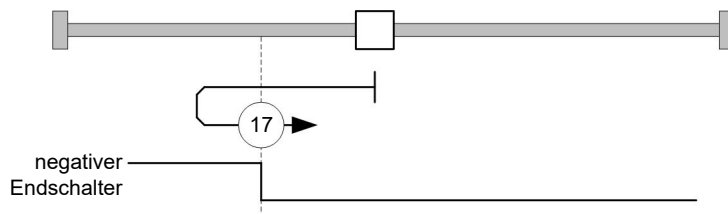
Die Methoden 11 bis 14 berücksichtigen den negativen Endschalter:



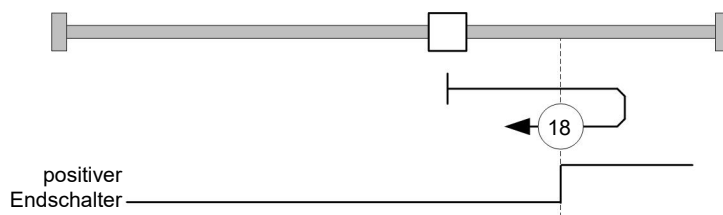
### Methoden 17 und 18

Referenzieren auf den Endschalter ohne den Index-Impuls.

Methode 17 referenziert auf den negativen Endschalter:



Methode 18 referenziert auf den positiven Endschalter:

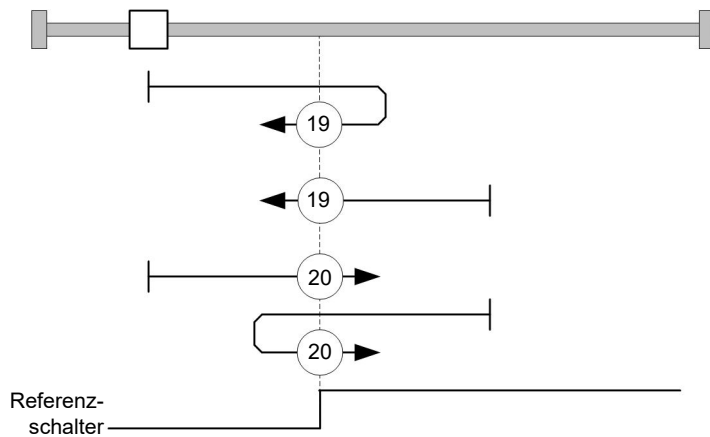


### Methoden 19 bis 22

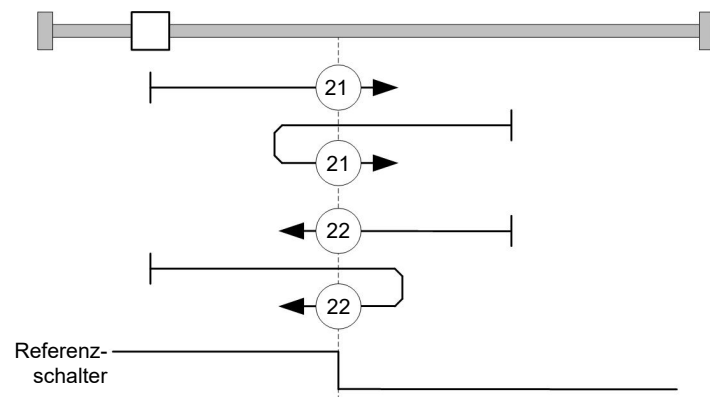
Referenzieren auf die Schaltflanke des Referenzschalters ohne den Index-Impuls.

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





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

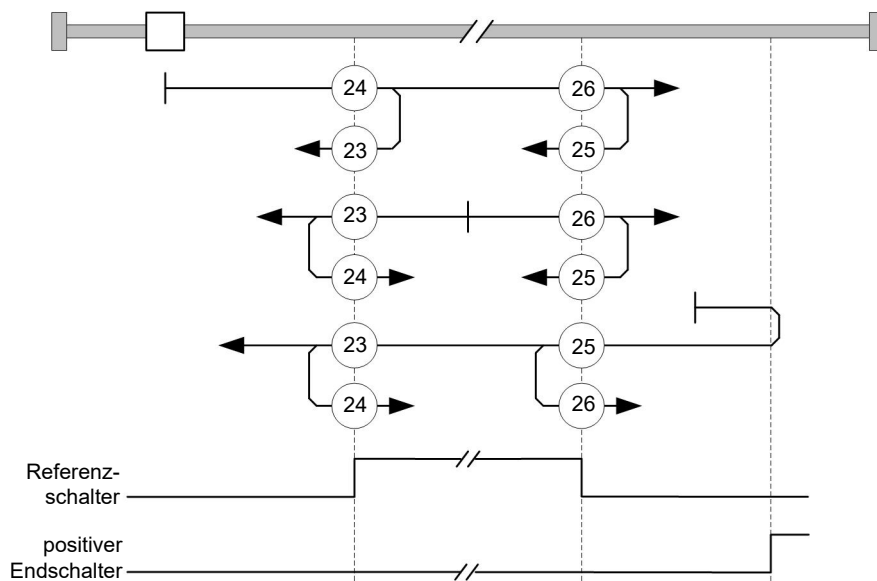


### Methoden 23 bis 30

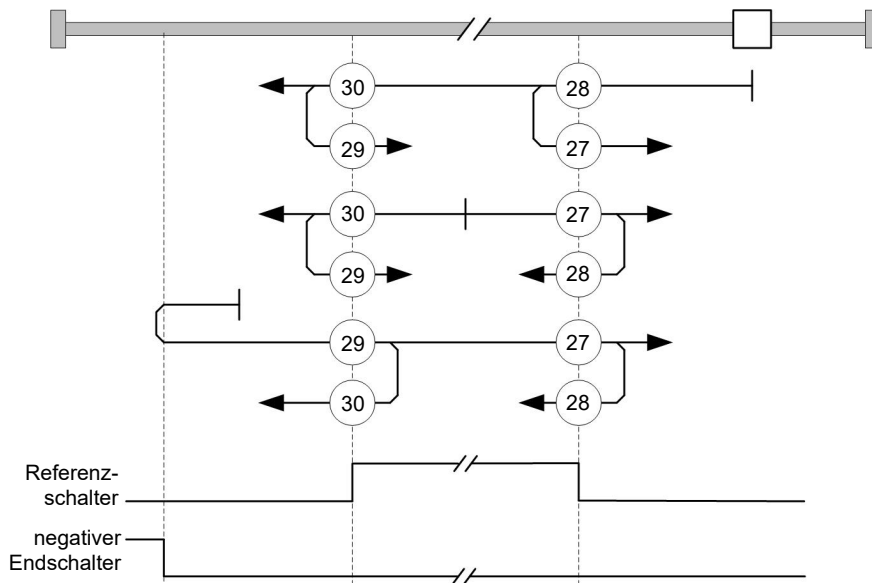
Referenzieren auf Referenzschalter ohne den Index-Impuls (mit Endschaltern).

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:



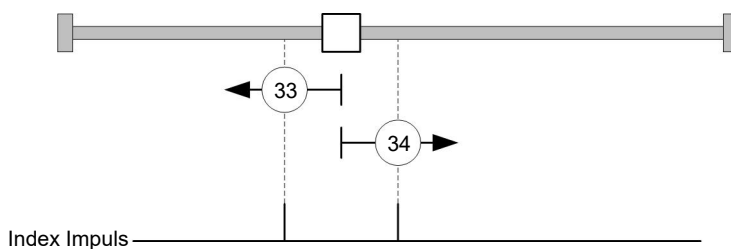
Die Methoden 27 bis 30 berücksichtigen den negativen Referenzschalter:



### Methoden 33 und 34

Referenzieren auf den nächsten Index-Impuls.

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



### Methode 35

Referenziert auf die aktuelle Position.



#### Hinweis

Für den Homing Mode 35 ist es nicht notwendig, die **CiA 402 Power State Machine** in den Status "Operation Enabled" zu schalten. Auf diese Weise kann vermieden werden, dass durch eine Bestromung der Motorwicklungen im *Open Loop*-Betrieb, die aktuelle Position nach dem Homing Mode 35 nicht genau 0 ist.

## 6.6 Takt-Richtungs-Modus

### 6.6.1 Beschreibung

Im Takt-Richtungs-Modus wird der Motor über zwei Eingänge durch eine übergeordnete Positioniersteuerung mit einem Takt- und einem Richtungssignal betrieben. Bei jedem Takt führt der Motor einen Schritt in die dem Richtungssignal entsprechende Richtung aus.



#### Hinweis

In diesem Modus sind die Endschalter und damit die Toleranzbänder aktiv. Für weitere Informationen zu den Endschaltern, siehe **Begrenzung des Bewegungsbereichs**.

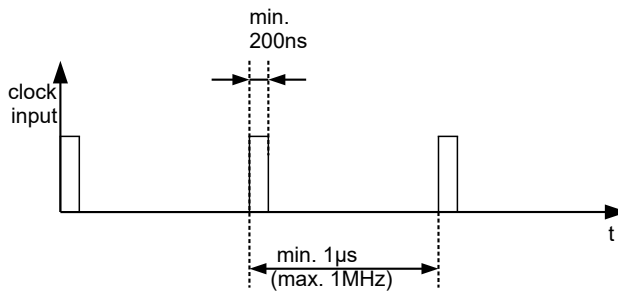
## 6.6.2 Aktivierung

Um den Modus zu aktivieren, muss im Objekt **6060<sub>h</sub>** (Modes Of Operation) der Wert "-1" (bzw. "FFh") gesetzt werden (siehe "**CiA 402 Power State Machine**").

## 6.6.3 Generelles

Folgende Daten gelten für jede Unterart des Takt-Richtungs-Modus:

- Die maximale Frequenz der Eingangspulse liegt bei 1MHz, der ON-Puls sollte dabei nicht kleiner als 200 ns werden.



- Die Skalierung der Schritte erfolgt über die Objekte **2057<sub>h</sub>** und **2058<sub>h</sub>**. Dabei gilt die folgende Formel:

$$\text{Schrittweite pro Puls} = \frac{2057_h}{2058_h}$$

Ab Werk ist der Wert "Schrittweite pro Puls" = 128 (**2057<sub>h</sub>**=128 und **2058<sub>h</sub>**=1) eingestellt, was einem Viertelschritt pro Puls entspricht. Ein Vollschritt ist der Wert "512", ein Halbschritt pro Puls entsprechend "256" usw.



### Hinweis

Bei einem Schrittmotor mit 50 Polpaaren entsprechen 200 Vollschritte einer mechanischen Umdrehung der Motorwelle.

Die BLDC-Motoren werden von der Steuerung im *Takt-Richtungs-Modus* auch als Schrittmotoren behandelt. Das bedeutet, dass, bei einem BLDC-Motor mit z.B. 3 Polpaaren, 12 (=4\*3) Vollschritte einer Umdrehung entsprechen.



### Hinweis

Bei einem Richtungswechsel ist es nötig, mindestens eine Zeit von 35µs verstreichen zu lassen, bevor der neue Takt angelegt wird.

## 6.6.4 Statusword

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

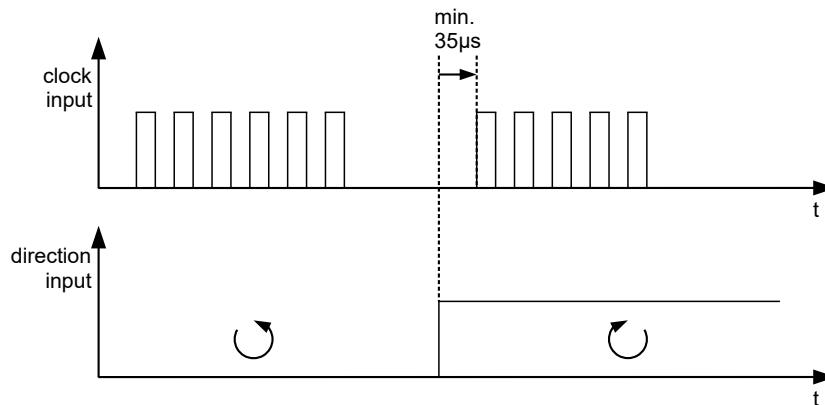
- Bit 13 (Following Error): Dieses Bit wird im *Closed Loop*-Betrieb gesetzt, wenn der Schleppfehler größer als die eingestellten Grenzen ist (**6065<sub>h</sub>** (Following Error Window) und **6066<sub>h</sub>** (Following Error Time Out)).

## 6.6.5 Unterarten des Takt-Richtungs-Modus

### Takt-Richtungs-Modus (TR-Modus)

Um den Modus zu aktivieren muss das Objekt **205B<sub>n</sub>** auf den Wert "0" gesetzt sein (Werkseinstellung).

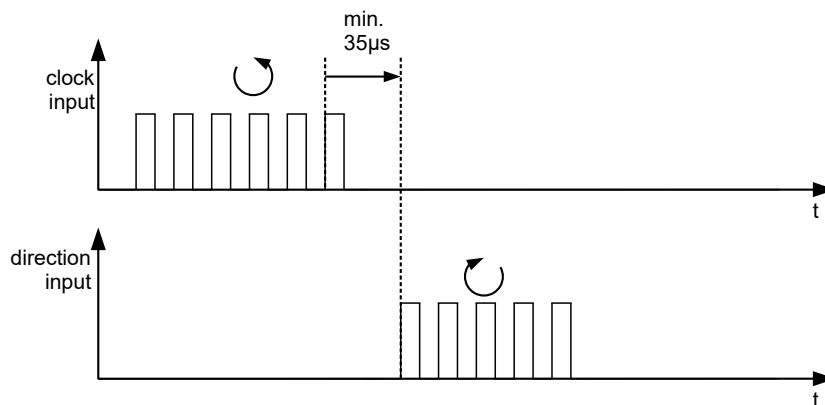
In diesem Modus müssen über den Takteingang die Pulse vorgegeben werden, das Signal des Richtungseingangs gibt dabei die Drehrichtung vor (siehe nachfolgende Grafik).



### Rechts-/Linkslauf-Modus (CW/CCW-Modus)

Um den Modus zu aktivieren muss das Objekt **205B<sub>n</sub>** auf den Wert "1" gesetzt sein.

In diesem Modus entscheidet der verwendete Eingang über die Drehrichtung (siehe nachfolgende Grafik).



## 6.7 Auto-Setup

### 6.7.1 Beschreibung

Um einige Parameter im Bezug zum Motor und den angeschlossenen Sensoren (Encoder/Hallsensoren) zu ermitteln, wird ein *Auto-Setup* durchgeführt. Der **Closed Loop** Betrieb setzt ein erfolgreich abgeschlossenes *Auto-Setup* voraus. Bei den Plug & Drive Motoren ist es nicht notwendig ein *Auto-Setup* auszuführen, da dieses bereits werksseitig durchgeführt wurde. Für Details siehe **entsprechenden Abschnitt im Kapitel Inbetriebnahme**.



### Hinweis

In diesem Modus sind die Endschalter und damit die Toleranzbänder aktiv. Für weitere Informationen zu den Endschaltern, siehe **Begrenzung des Bewegungsbereichs**.

## 6.7.2 Aktivierung

Um den Modus zu aktivieren, muss im Objekt **6060<sub>h</sub>** (Modes Of Operation) der Wert "-2" ("FE<sub>h</sub>") gesetzt werden (siehe **CiA 402 Power State Machine**).

## 6.7.3 Controlword

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

- Bit 4 startet einen Fahrauftrag. Dieser wird bei einem Übergang von "0" nach "1" übernommen.

## 6.7.4 Statusword

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

- Bit 10: Indexed: zeigt an, ob ein Encoder-Index gefunden wurde (= "1") oder nicht (= "0").
- Bit 12: Aligned: dieses Bit wird auf "1" gesetzt, nachdem das *Auto-Setup* beendet ist

## 7 Spezielle Funktionen

### 7.1 Digitale Ein- und Ausgänge

Diese Steuerung verfügt über digitale Ein- und Ausgänge.

#### 7.1.1 Bitzuordnung

Die Software der Steuerung ordnet jedem Eingang und Ausgang zwei Bits im jeweiligen Objekt (z.B. **60FD<sub>h</sub> Digital Inputs** bzw. **60FE<sub>h</sub> Digital Outputs**) zu:

1. Das erste Bit entspricht der Spezialfunktion eines Ausganges oder Eingangs. Diese Funktionen sind immer verfügbar auf den Bits 0 bis einschließlich 15 des jeweiligen Objekts. Darunter fallen die Endschalter und der Referenzschalter bei den digitalen Eingängen und die Bremsensteuerung bei den Ausgängen.
2. Das zweite Bit zeigt den Aus-/Eingang an sich als Pegel, diese sind auf Bit 16 bis 31 verfügbar.

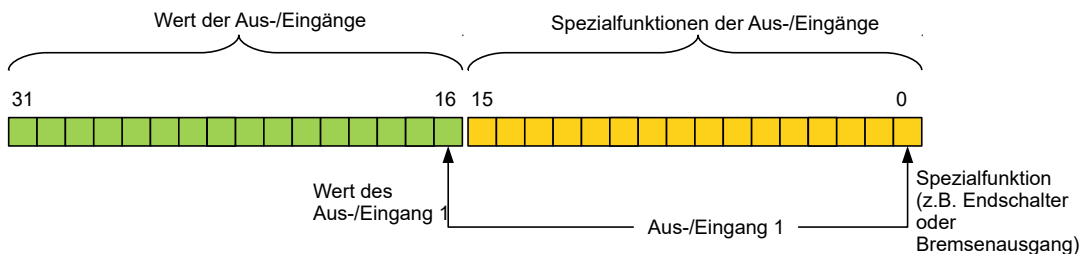
#### Beispiel

Um den Wert des Ausgangs 2 zu manipulieren, ist immer Bit 17 in **60FE<sub>h</sub>** zu benutzen.

Um die Spezialfunktion "Negativer Endschalter" des Eingangs 1 zu aktivieren, ist Bit 0 in **3240<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** zu setzen, und um den Zustand des Eingangs abzufragen ist Bit 0 in **60FD<sub>h</sub>** zu lesen. Das Bit 16 in **60FD<sub>h</sub>** zeigt ebenfalls den Zustand des Eingangs 1 (unabhängig davon, ob die Spezialfunktion des Eingangs aktiviert wurde oder nicht).

In der nachfolgenden Zeichnung ist diese Zuordnung graphisch dargestellt.

Bits eines beliebigen Objektes zur Steuerung eines Aus-/Eingangs



#### 7.1.2 Digitale Eingänge

##### Übersicht



##### Hinweis

Bei Digitaleingängen mit 5 V darf die Länge der Zuleitungen 3 Meter nicht überschreiten.



##### Hinweis

Die digitalen Eingänge werden einmal pro Millisekunde erfasst. Signaländerungen am Eingang kürzer als eine Millisekunde werden nicht verarbeitet.

Folgende Eingänge stehen zur Verfügung:

Eingang	Sonderfunktion	Schaltswelle umschaltbar	Differenziell / single-ended
1	Negativer Endschalter	ja, 5 V oder 24 V (siehe <b>3240<sub>h</sub>:06<sub>h</sub></b> )	Die Eingänge sind nur gemeinsam umschaltbar. (siehe <b>3240<sub>h</sub>:07<sub>h</sub></b> )
2	Positiver Endschalter / Richtungseingang im Takt-Richtungs-Modus	ja, 5 V oder 24 V (siehe <b>3240<sub>h</sub>:06<sub>h</sub></b> )	
3	Referenzschalter / Takteingang im Takt-Richtungs-Modus	ja, 5 V oder 24 V (siehe <b>3240<sub>h</sub>:06<sub>h</sub></b> )	
4	keine	ja, 5 V oder 24 V (siehe <b>3240<sub>h</sub>:06<sub>h</sub></b> )	
5	keine	ja, 5 V oder 24 V (siehe <b>3240<sub>h</sub>:06<sub>h</sub></b> )	
6	keine	ja, 5 V oder 24 V (siehe <b>3240<sub>h</sub>:06<sub>h</sub></b> )	

Wenn Sie das **3240<sub>h</sub>:07<sub>h</sub>** auf den Wert "1" setzen, stehen Ihnen, anstatt sechs single-ended, drei differentielle Eingänge zur Verfügung:

Pin	Funktion
2	- Eingang 1
3	Eingang 1
4	- Eingang 2
5	Eingang 2
6	- Eingang 3
7	Eingang 3

### Objekteinträge

Über die folgenden OD-Einstellungen kann der Wert eines Eingangs manipuliert werden, wobei hier immer nur das entsprechende Bit auf den Eingang wirkt.

- **3240<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** (Special Function Enable): Dieses Bit erlaubt Sonderfunktionen eines Eingangs aus- (Wert "0") oder einzuschalten (Wert "1"). Soll Eingang 1 z.B. nicht als negativer Endschalter verwendet werden, so muss die Sonderfunktion abgeschaltet werden, damit nicht fälschlicherweise auf den Signalgeber reagiert wird. Auf die Bits 16 bis 31 hat das Objekt keine Auswirkungen. Die Firmware wertet folgende Bits aus:
  - Bit 0: Negativer Endschalter
  - Bit 1: Positiver Endschalter
  - Bit 2: Referenzschalter

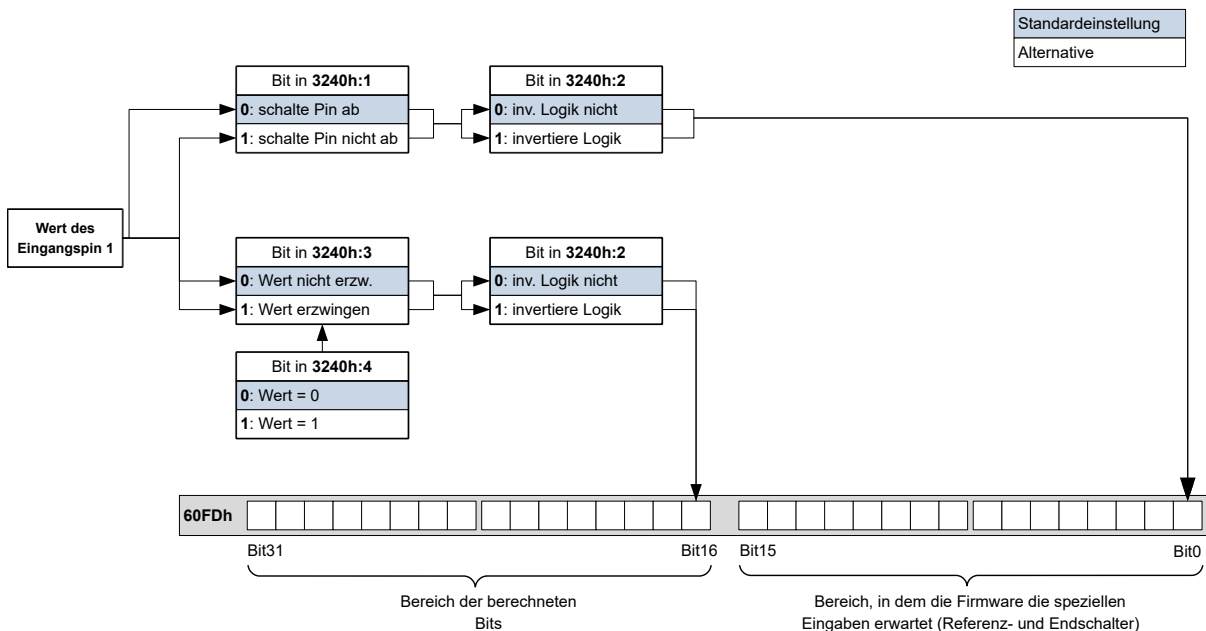
Sollen z.B. zwei Endschalter und ein Referenzschalter verwendet werden, müssen Bits 0-2 in **3240<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** auf "1" gesetzt werden
- **3240<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>** (Function Inverted): Dieser Subindex wechselt von Schließer-Logik (ein logischer High-Pegel am Eingang ergibt den Wert "1" im Objekt **60FD<sub>h</sub>**) auf Öffner-Logik (der logische High-Pegel am Eingang ergibt den Wert "0"). Das gilt für die Sonderfunktionen (außer den Takt- und Richtungseingängen) und für die normalen Eingänge. Hat das Bit den Wert "0" gilt Schließer-Logik, entsprechend bei dem Wert "1" die Öffner-Logik. Bit 0 wechselt die Logik des Eingangs 1, Bit 1 die Logik des Eingangs 2 usw. .
- **3240<sub>h</sub>:03<sub>h</sub>** (Force Enable): Dieser Subindex schaltet die Softwaresimulation von Eingangswerten ein, wenn das entsprechende Bit auf "1" gesetzt ist. Dann werden nicht mehr die tatsächlichen, sondern die in Objekt **3240<sub>h</sub>:04<sub>h</sub>** eingestellten Werte für den jeweiligen Eingang verwendet. Bit 0 entspricht dabei dem Eingang 1, Bit 1 dem Eingang 2 usw..

- **3240<sub>h</sub>:04<sub>h</sub>** (Force Value): Dieses Bit gibt den Wert vor, der als Eingangswert eingelesen werden soll, wenn das gleiche Bit im Objekt **3240<sub>h</sub>:03<sub>h</sub>** gesetzt wurde.
- **3240<sub>h</sub>:05<sub>h</sub>** (Raw Value): Dieses Objekt beinhaltet den unmodifizierte Eingabewert.
- **3240<sub>h</sub>:06<sub>h</sub>** (Input Range Select): Damit können Eingänge - welche über diese Funktion verfügen - von der Schaltschwelle von 5 V (Bit auf "0") auf die Schaltschwelle 24 V (Bit auf "1") umgeschaltet werden. Bit 0 entspricht dabei dem Eingang 1, Bit 1 dem Eingang 2 usw..
- **3240<sub>h</sub>:07<sub>h</sub>** (Differential Select): Dieser Subindex schaltet bei den Eingängen zwischen "single-ended Eingang" (Wert "0" in dem Subindex) zu "Differentieller Eingang" (Wert "1" in dem Subindex) für alle Eingänge auf einmal um.
- **60FD<sub>h</sub>** (Digital Inputs): Dieses Objekt enthält eine Zusammenfassung der Eingänge und der Spezialfunktionen.

### Verrechnung der Eingänge

Verrechnung des Eingangssignals am Beispiel von Eingang 1:

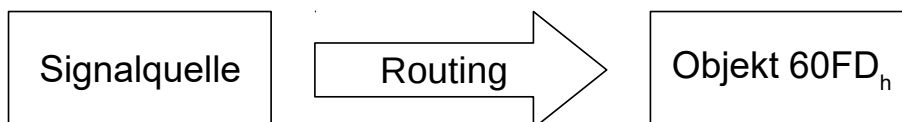
Der Wert an Bit 0 des Objekts **60FD<sub>h</sub>** wird von der Firmware als negativer Endschalter interpretiert, das Ergebnis der vollständigen Verrechnung wird in Bit 16 abgelegt.



### Input Routing

#### Prinzip

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.



#### Aktivierung

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





**Hinweis**

Die Einträge **3240<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** bis **3240:04<sub>h</sub>** haben dann **keine** Funktion mehr, bis das Eingangsrouting wieder abgeschaltet wird.



**Hinweis**

Wird das *Input Routing* eingeschaltet, werden initial die Werte des **3242<sub>h</sub>** geändert und entsprechen der Funktion der Inputs, wie diese vor der Aktivierung des *Input Routing* war. Die Eingänge der Steuerung verhalten sich mit der Aktivierung des *Input Routing* gleich. Es sollte daher nicht zwischen dem normalen Modus und dem *Input Routing* hin- und her geschalten werden.

**Routing**

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 finden Sie in den nachfolgenden Listen.

Nummer		
dec	hex	Signalquelle
00	00	Signal ist immer 0
01	01	Physikalischer Eingang 1
02	02	Physikalischer Eingang 2
03	03	Physikalischer Eingang 3
04	04	Physikalischer Eingang 4
05	05	Physikalischer Eingang 5
06	06	Physikalischer Eingang 6
07	07	Physikalischer Eingang 7
08	08	Physikalischer Eingang 8
09	09	Physikalischer Eingang 9
10	0A	Physikalischer Eingang 10
11	0B	Physikalischer Eingang 11
12	0C	Physikalischer Eingang 12
13	0D	Physikalischer Eingang 13
14	0E	Physikalischer Eingang 14
15	0F	Physikalischer Eingang 15
16	10	Physikalischer Eingang 16
68	44	Encoder Eingang "A"
69	45	Encoder Eingang "B"
70	46	Encoder Eingang "Index"
72	48	Status "Ethernet aktiv"

Die nachfolgende Tabelle beschreibt die invertierten Signale der vorherigen Tabelle.

Nummer		
dec	hex	Signalquelle
128	80	Signal ist immer 1

Nummer		
dec	hex	Signalquelle
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
137	89	Invertierter physikalischer Eingang 9
138	8A	Invertierter physikalischer Eingang 10
139	8B	Invertierter physikalischer Eingang 11
140	8C	Invertierter physikalischer Eingang 12
141	8D	Invertierter physikalischer Eingang 13
142	8E	Invertierter physikalischer Eingang 14
143	8F	Invertierter physikalischer Eingang 15
144	90	Invertierter physikalischer Eingang 16
196	C4	Invertierter Encoder Eingang "A"
197	C5	Invertierter Encoder Eingang "B"
198	C6	Invertierter Encoder Eingang "Index"
200	C8	Invertierter Status "Ethernet aktiv"

### Beispiel

Es soll der Eingang 1 auf Bit 16 des Objekts **60FD<sub>h</sub>** geroutet werden:

Die Nummer der Signalquelle für Eingang 1 ist die "1". Das Routing für Bit 16 wird in das 3242<sub>h</sub>:11<sub>h</sub> geschrieben.

Demnach muss das Objekt 3242<sub>h</sub>:11<sub>h</sub> auf den Wert "1" gesetzt werden.

## 7.1.3 Digitale Ausgänge

### Ausgänge

Die Ausgänge werden über das Objekt **60FE<sub>h</sub>** gesteuert. Dabei entspricht Ausgang 1 dem Bit 16 im Objekt **60FE<sub>h</sub>**, Ausgang 2 dem Bit 17 usw. wie bei den Eingängen. Die Ausgänge mit Sonderfunktionen sind in der Firmware wieder in den unteren Bits 0 bis 15 eingetragen. Im Moment ist nur Bit 0 belegt, das die Motorbremse steuert.

### Beschaltung



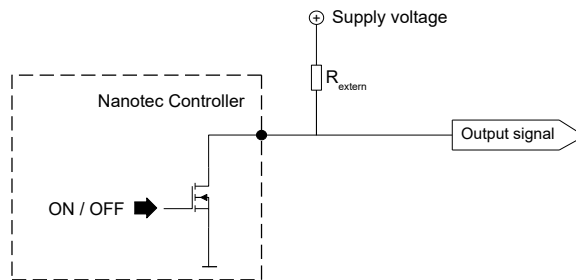
#### Hinweis

Beachten Sie immer die maximale Belastbarkeit des Ausganges (siehe **Anschlussbelegung**).

Die Outputs sind als "Open Drain" realisiert. Demzufolge ist immer eine externe Spannungsversorgung nötig.

### Beispiel

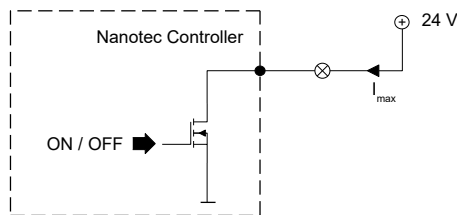
Es soll das digitale Ausgangssignal weiter verwendet werden. Dazu ist eine Beschaltung wie im nachfolgenden Bild zu realisieren.



Bei einer Versorgungsspannung von +24 V wird ein Widerstandswert  $R_{\text{extern}}$  von 10 k $\Omega$  empfohlen.

### Beispiel

Es soll ein einfacher Verbraucher mit dem digitalen Ausgang gestellt werden.



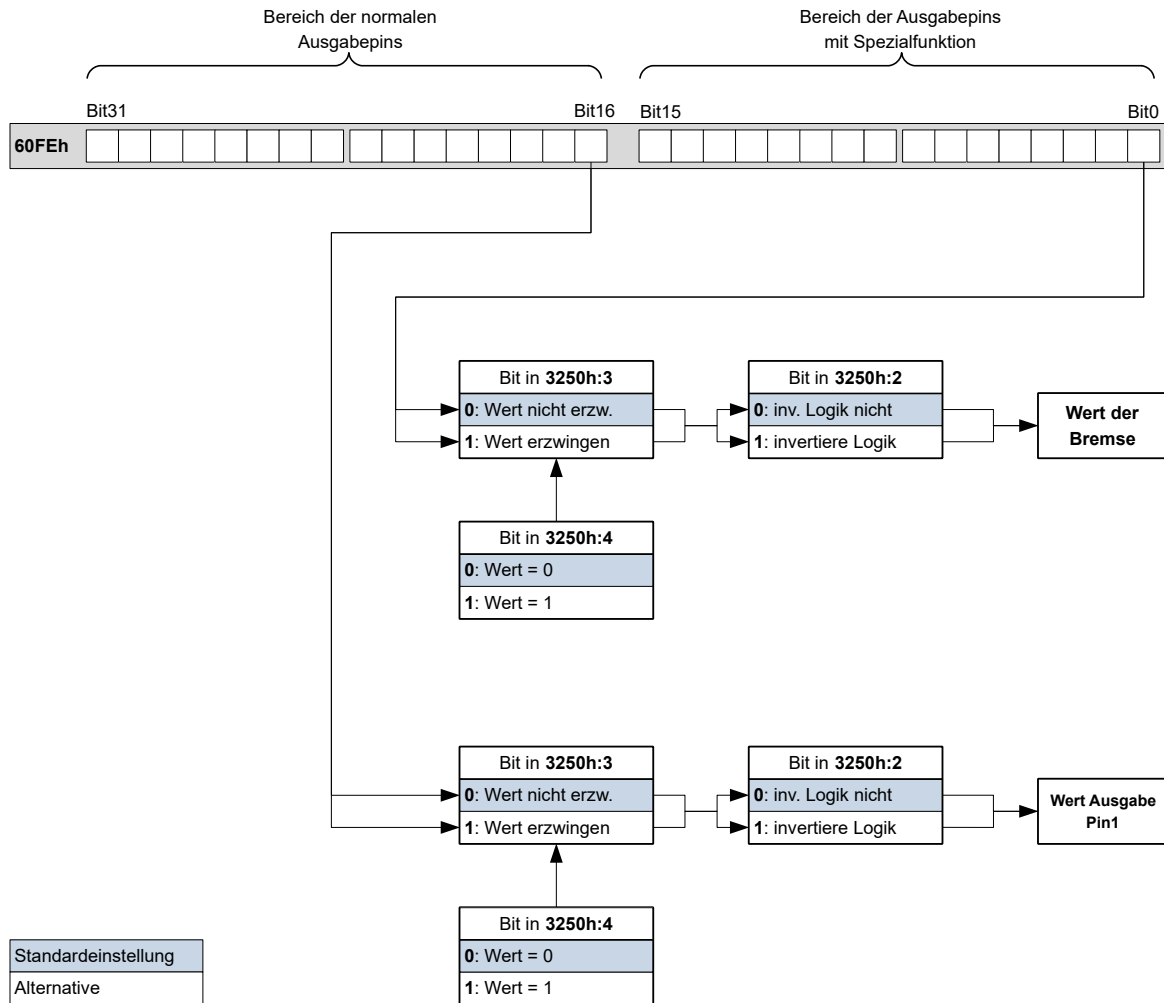
### Objekteinträge

Es existieren zusätzliche OD-Einträge, um den Wert der Ausgänge zu manipulieren (siehe dazu das nachfolgende Beispiel). Ähnlich wie bei den Eingängen wirkt immer nur das Bit an der entsprechenden Stelle auf den jeweiligen Ausgang:

- **3250<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>**: Keine Funktion.
- **3250<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>**: Damit lässt sich die Logik von *Schließer* auf *Öffner* umstellen. Als *Schließer* konfiguriert, gibt der Eingang einen logischen High-Pegel ab, sollte das Bit "1" sein. Bei der *Öffner*-Konfiguration wird bei einer "1" im Objekt **60FE<sub>h</sub>** entsprechend ein logischer Low-Pegel ausgegeben.
- **3250<sub>h</sub>:03<sub>h</sub>**: Ist hier ein Bit gesetzt, wird der Ausgang manuell gesteuert. Der Wert für den Ausgang steht dann in Objekt **3250<sub>h</sub>:4<sub>h</sub>**, dies ist auch für den Bremsenausgang möglich.
- **3250<sub>h</sub>:04<sub>h</sub>**: Die Bits in diesem Objekt geben den Ausgabewert vor, welcher am Ausgang angelegt sein soll, wenn die manuelle Steuerung des Ausgangs über das Objekt **3250<sub>h</sub>:03<sub>h</sub>** aktiviert ist.
- **3250<sub>h</sub>:05<sub>h</sub>**: Dieses Objekt besitzt keine Funktion und ist aus Gründen der Kompatibilität enthalten.

### Verrechnung der Ausgänge

Beispiel für die Verrechnung der Bits für die Ausgänge:

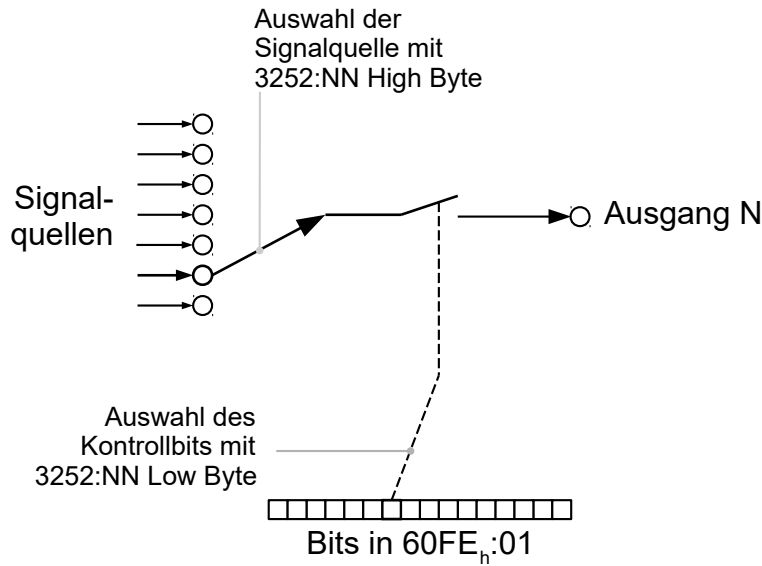


## Output Routing

### Prinzip

Der "Output Routing Mode" 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 wird mit **3252<sub>h</sub>:01** bis **05** im "High Byte" (Bit 15 bis Bit 8) gemacht. Die Zuordnung eines Kontrollbit aus dem Objekt **60FE<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** erfolgt im "Low Byte" (Bit 7 bis Bit 0) des **3252<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** bis **05** (siehe nachfolgende Abbildung).



### Aktivierung

Dieser Modus wird aktiviert, indem das Objekt **3250<sub>h</sub>:08<sub>h</sub>** (Routing Enable) auf 1 gesetzt wird.



#### Hinweis

Die Einträge **3250<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** bis **3250<sub>h</sub>:04<sub>h</sub>** haben dann **keine** Funktion mehr, bis das "Ausgangsrouting" wieder abgeschaltet wird.

### Routing

Der Subindex des Objekts **3252<sub>h</sub>** bestimmt, welche Signalquelle auf welchen Ausgang geroutet wird. Die Zuordnung der Ausgänge ist nachfolgend gelistet:

Subindex 3252 <sub>h</sub>	Output Pin
01 <sub>h</sub>	Konfiguration des PWM-Ausgangs (falls verfügbar)
02 <sub>h</sub>	Konfiguration des Ausgangs 1
03 <sub>h</sub>	Konfiguration des Ausgangs 2 (falls verfügbar)
04 <sub>h</sub>	Konfiguration des Ausgangs 3 (falls verfügbar)
05 <sub>h</sub>	Konfiguration des Ausgangs 4 (falls verfügbar)



#### Hinweis

Die maximale Ausgangsfrequenz des Ausgangs 1 und Ausgangs 2 ist 10kHz, des PWM-Ausgangs 2 kHz. Alle anderen Ausgänge können nur bis zu 500Hz Signale erzeugen.

Die Subindizes **3252<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** bis **05<sub>h</sub>** sind 16 Bit breit, wobei das High Byte die Signalquelle auswählt (z.B. den PWM-Generator) und das Low Byte bestimmt das Kontrollbit im Objekt **60FE<sub>h</sub>:01**.

Bit 7 von **3252<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** bis **05** invertiert die Steuerung aus dem Objekt **60FE<sub>h</sub>:01**. Normalerweise schaltet der Wert "1" im Objekt **60FE<sub>h</sub>:01** das Signal "ein", ist das Bit 7 gesetzt, schaltet der Wert "0" das Signal ein.

**Nummer in 3252:01 bis 05**

00XX <sub>h</sub>	Ausgang ist immer "1"
01XX <sub>h</sub>	Ausgang ist immer "0"
02XX <sub>h</sub>	Encodersignal ( <b>6063<sub>h</sub></b> ) mit Frequenzteiler 1
03XX <sub>h</sub>	Encodersignal ( <b>6063<sub>h</sub></b> ) mit Frequenzteiler 2
04XX <sub>h</sub>	Encodersignal ( <b>6063<sub>h</sub></b> ) mit Frequenzteiler 4
05XX <sub>h</sub>	Encodersignal ( <b>6063<sub>h</sub></b> ) mit Frequenzteiler 8
06XX <sub>h</sub>	Encodersignal ( <b>6063<sub>h</sub></b> ) mit Frequenzteiler 16
07XX <sub>h</sub>	Encodersignal ( <b>6063<sub>h</sub></b> ) mit Frequenzteiler 32
08XX <sub>h</sub>	Encodersignal ( <b>6063<sub>h</sub></b> ) mit Frequenzteiler 64
09XX <sub>h</sub>	Position Actual Value ( <b>6064<sub>h</sub></b> ) mit Frequenzteiler 1
0AXX <sub>h</sub>	Position Actual Value ( <b>6064<sub>h</sub></b> ) mit Frequenzteiler 2
0BXX <sub>h</sub>	Position Actual Value ( <b>6064<sub>h</sub></b> ) mit Frequenzteiler 4
0CXX <sub>h</sub>	Position Actual Value ( <b>6064<sub>h</sub></b> ) mit Frequenzteiler 8
0DXX <sub>h</sub>	Position Actual Value ( <b>6064<sub>h</sub></b> ) mit Frequenzteiler 16
0EXX <sub>h</sub>	Position Actual Value ( <b>6064<sub>h</sub></b> ) mit Frequenzteiler 32
0FXX <sub>h</sub>	Position Actual Value ( <b>6064<sub>h</sub></b> ) mit Frequenzteiler 64
10XX <sub>h</sub>	PWM-Signal, das mit Objekt <b>2038<sub>h</sub>:05<sub>h</sub></b> und <b>06<sub>h</sub></b> konfiguriert wird
11XX <sub>h</sub>	Invertiertes PWM-Signal, das mit Objekt <b>2038<sub>h</sub>:05<sub>h</sub></b> und <b>06<sub>h</sub></b> konfiguriert wird

**Beispiel**

Das Encodersignal (**6063<sub>h</sub>**) soll auf Ausgang 1 mit einem Frequenzteiler 4 gelegt werden. Der Ausgang soll mit Bit 5 des Objektes **60FE:01** gesteuert werden.

- **3250<sub>h</sub>:08<sub>h</sub>** = 1 (Routing aktivieren)
- **3252<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>** = 0405<sub>h</sub> (04XX<sub>h</sub> + 0005<sub>h</sub>) Dabei ist:
  - 04XX<sub>h</sub>: Encodersignal mit Frequenzteiler 4
  - 0005<sub>h</sub>: Auswahl von Bit 5 des **60FE:01**

Das Einschalten des Ausganges wird mit dem Setzen des Bit 5 in Objekt **60FE:01** erledigt.

**Beispiel**

Das Bremsen-PWM-Signal soll auf Ausgang 2 gelegt werden. Da die automatische Bremsensteuerung das Bit 0 des **60FE:01<sub>h</sub>** benutzt, soll dieses als Kontrollbit benutzt werden.

- **3250<sub>h</sub>:08<sub>h</sub>** = 1 (Routing aktivieren)
- **3252<sub>h</sub>:03<sub>h</sub>** = 1080<sub>h</sub> (=10XX<sub>h</sub> + 0080<sub>h</sub>). Dabei gilt:
  - 10XX<sub>h</sub>: Bremsen-PWM-Signal
  - 0080<sub>h</sub>: Auswahl des invertierten Bits 0 des Objekts **60FE:01**

## 7.2 I<sup>2</sup>t Motor-Überlastungsschutz

### 7.2.1 Beschreibung



#### Hinweis

Für Schrittmotoren wird nur der Nennstrom und kein Maximalstrom angegeben. Daher erfolgt die Nutzung von I<sup>2</sup>t mit Schrittmotoren ohne Gewähr.

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 **3202<sub>h</sub>** muss auf "1" gesetzt sein).

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

### 7.2.2 Objekteinträge

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

- **2031<sub>h</sub>**: Peak Current - Gibt den Maximalstrom in mA an.
- **203B<sub>h</sub>:1<sub>h</sub>** Nominal Current - Gibt den Nennstrom in mA an.
- **203B<sub>h</sub>:2<sub>h</sub>** Maximum Duration Of Peak Current - Gibt die maximale Dauer des Maximalstroms in ms an.

Folgende Objekte zeigen den gegenwärtigen Zustand von I<sup>2</sup>t an:

- **203B<sub>h</sub>:3<sub>h</sub>** Threshold - Gibt die Grenze in mAs an, von der abhängt, ob auf Maximalstrom oder Nennstrom geschaltet wird.
- **203B<sub>h</sub>:4<sub>h</sub>** CalcValue - Gibt den berechneten Wert an, welcher mit Threshold verglichen wird, um den Strom einzustellen.
- **203B<sub>h</sub>:5<sub>h</sub>** LimitedCurrent - Zeigt den gegenwärtigen Stromwert an, der von I<sup>2</sup>t eingestellt wurde.
- **203B<sub>h</sub>:6<sub>h</sub>** Status:
  - Wert = "0": I<sup>2</sup>t deaktiviert
  - Wert = "1": I<sup>2</sup>t aktiviert

### 7.2.3 Aktivierung

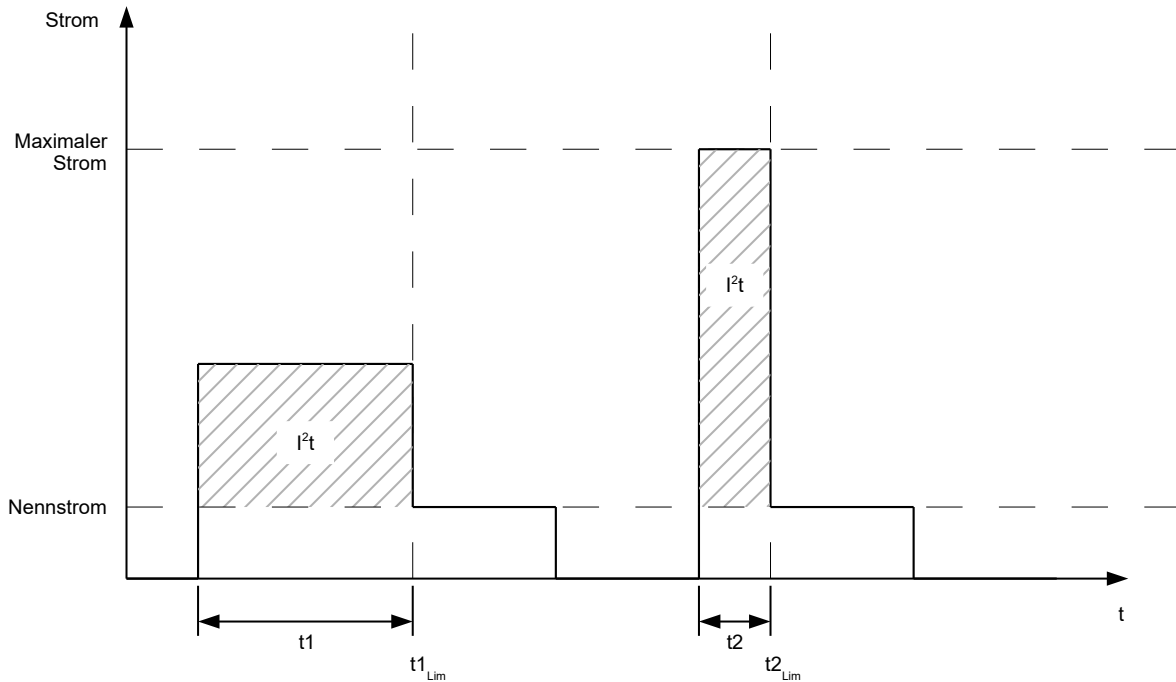
Der *Closed Loop* muss aktiviert sein (Bit 0 des Objekts **3202<sub>h</sub>** auf "1" gesetzt, siehe auch Kapitel **Closed Loop**). Zum Aktivieren des Modus müssen die drei oben genannten Objekteinträge (**2031<sub>h</sub>**, **203B<sub>h</sub>:1<sub>h</sub>**, **203B<sub>h</sub>:2<sub>h</sub>**) sinnvoll beschrieben worden sein. Das bedeutet, dass der Maximalstrom größer als der Nennstrom sein muss und ein Zeitwert für die maximale Dauer des Maximalstroms eingetragen sein muss. Wenn diese Bedingungen nicht erfüllt sind, bleibt die I<sup>2</sup>t Funktionalität deaktiviert.

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

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

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

Im folgenden Diagramm sind die Zusammenhänge noch einmal dargestellt.



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

## 7.3 Objekte speichern



### Hinweis

Die unsachgemäße Anwendung dieser Funktion kann dazu führen, dass die Steuerung sich nicht mehr starten lässt. Lesen Sie daher vor der Benutzung der Funktion das Kapitel vollständig durch.

### 7.3.1 Allgemeines

Viele Objekte im Objektverzeichnis lassen sich speichern und werden beim nächsten Einschalten/Reset automatisch wieder geladen. Zudem bleiben die gespeicherten Werte auch bei einem Firmware-Update erhalten.

Es lassen sich immer nur ganze Sammlungen von Objekten (im Folgenden *Kategorien* genannt) zusammen abspeichern, einzelne Objekte können nicht gespeichert werden.

Ein Objekt kann einer der folgenden *Kategorien* zugeordnet sein:

- Kommunikation: Parameter mit Bezug auf externe Schnittstellen, wie PDO-Konfiguration etc.
- Applikation: Parameter mit Bezug auf Betriebsmodi.
- Benutzer: Parameter, die ausschließlich vom Kunden/Benutzer geschrieben und gelesen, und von der Steuerungsfirmware ignoriert werden.
- Bewegung: Parameter mit Bezug auf den Motor und die Sensoren (BLDC/Stepper, *Closed/Open Loop*...). Einige werden vom Auto-Setup gesetzt und gespeichert.
- Tuning: Parameter mit Bezug auf Motor und Encoder, die entweder vom Auto-Setup gesetzt werden, oder den Datenblättern entnommen werden können, zum Beispiel Polpaare und Maximum Current.
- Ethernet: Parameter mit Bezug auf die Ethernet-Kommunikation



Wenn ein Objekt keiner dieser *Kategorien* zugeordnet ist, kann es nicht gespeichert werden, zum Beispiel Statusword und alle Objekte, deren Wert abhängig vom aktuellen Zustand der Steuerung ist.

Die Objekte in jeder *Kategorie* werden unten aufgelistet. Im Kapitel **Objektverzeichnis Beschreibung** wird ebenfalls für jedes Objekt die zugehörige *Kategorie* angegeben.

### 7.3.2 Kategorie: Kommunikation

- **2102<sub>h</sub>**: Fieldbus Module Control
- **3501<sub>h</sub>**: EtherNetIP Rx PDO Mapping
- **3601<sub>h</sub>**: EtherNetIP Tx PDO Mapping

### 7.3.3 Kategorie: Applikation

- **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
- **203A<sub>h</sub>**: Homing On Block Configuration
- **203D<sub>h</sub>**: Torque Window
- **203E<sub>h</sub>**: Torque Window Time Out
- **203F<sub>h</sub>**: Max Slippage Time Out
- **2056<sub>h</sub>**: Limit Switch Tolerance Band
- **2057<sub>h</sub>**: Clock Direction Multiplier
- **2058<sub>h</sub>**: Clock Direction Divider
- **205B<sub>h</sub>**: Clock Direction Or Clockwise/Counter Clockwise Mode
- **2084<sub>h</sub>**: Bootup Delay
- **2300<sub>h</sub>**: NanoJ Control
- **2410<sub>h</sub>**: NanoJ Init Parameters
- **2800<sub>h</sub>**: Bootloader And Reboot Settings
- **3210<sub>h</sub>**: Motor Drive Parameter Set
- **3212<sub>h</sub>**: Motor Drive Flags
- **3221<sub>h</sub>**: Analogue Inputs Control
- **3240<sub>h</sub>**: Digital Inputs Control
- **3241<sub>h</sub>**: Digital Input Capture
- **3242<sub>h</sub>**: Digital Input Routing
- **3243<sub>h</sub>**: Digital Input Homing Capture
- **3250<sub>h</sub>**: Digital Outputs Control
- **3252<sub>h</sub>**: Digital Output Routing
- **3321<sub>h</sub>**: Analogue Input Offset
- **3322<sub>h</sub>**: Analogue Input Pre-scaling
- **3700<sub>h</sub>**: Deviation Error Option Code
- **4013<sub>h</sub>**: HW Configuration
- **4015<sub>h</sub>**: Special Drive Modes
- **6040<sub>h</sub>**: Controlword
- **6042<sub>h</sub>**: VI Target Velocity
- **6046<sub>h</sub>**: VI Velocity Min Max Amount
- **6048<sub>h</sub>**: VI Velocity Acceleration
- **6049<sub>h</sub>**: VI Velocity Deceleration
- **604A<sub>h</sub>**: VI Velocity Quick Stop
- **604C<sub>h</sub>**: VI Dimension Factor
- **605A<sub>h</sub>**: Quick Stop Option Code
- **605B<sub>h</sub>**: Shutdown Option Code

- **605C<sub>h</sub>**: Disable Option Code
- **605D<sub>h</sub>**: Halt Option Code
- **605E<sub>h</sub>**: Fault Option Code
- **6060<sub>h</sub>**: Modes Of Operation
- **6065<sub>h</sub>**: Following Error Window
- **6066<sub>h</sub>**: Following Error Time Out
- **6067<sub>h</sub>**: Position Window
- **6068<sub>h</sub>**: Position Window Time
- **606D<sub>h</sub>**: Velocity Window
- **606E<sub>h</sub>**: Velocity Window Time
- **6071<sub>h</sub>**: Target Torque
- **6072<sub>h</sub>**: Max Torque
- **607A<sub>h</sub>**: Target Position
- **607B<sub>h</sub>**: Position Range Limit
- **607C<sub>h</sub>**: Home Offset
- **607D<sub>h</sub>**: Software Position Limit
- **607E<sub>h</sub>**: Polarity
- **607F<sub>h</sub>**: Max Profile Velocity
- **6081<sub>h</sub>**: Profile Velocity
- **6082<sub>h</sub>**: End Velocity
- **6083<sub>h</sub>**: Profile Acceleration
- **6084<sub>h</sub>**: Profile Deceleration
- **6085<sub>h</sub>**: Quick Stop Deceleration
- **6086<sub>h</sub>**: Motion Profile Type
- **6087<sub>h</sub>**: Torque Slope
- **6091<sub>h</sub>**: Gear Ratio
- **6092<sub>h</sub>**: Feed Constant
- **6096<sub>h</sub>**: Velocity Factor
- **6097<sub>h</sub>**: Acceleration Factor
- **6098<sub>h</sub>**: Homing Method
- **6099<sub>h</sub>**: Homing Speed
- **609A<sub>h</sub>**: Homing Acceleration
- **60A2<sub>h</sub>**: Jerk Factor
- **60A4<sub>h</sub>**: Profile Jerk
- **60A8<sub>h</sub>**: SI Unit Position
- **60A9<sub>h</sub>**: SI Unit Velocity
- **60B0<sub>h</sub>**: Position Offset
- **60B1<sub>h</sub>**: Velocity Offset
- **60B2<sub>h</sub>**: Torque Offset
- **60C1<sub>h</sub>**: Interpolation Data Record
- **60C2<sub>h</sub>**: Interpolation Time Period
- **60C4<sub>h</sub>**: Interpolation Data Configuration
- **60C5<sub>h</sub>**: Max Acceleration
- **60C6<sub>h</sub>**: Max Deceleration
- **60E8<sub>h</sub>**: Additional Gear Ratio - Motor Shaft Revolutions
- **60E9<sub>h</sub>**: Additional Feed Constant - Feed
- **60ED<sub>h</sub>**: Additional Gear Ratio - Driving Shaft Revolutions
- **60EE<sub>h</sub>**: Additional Feed Constant - Driving Shaft Revolutions
- **60F2<sub>h</sub>**: Positioning Option Code
- **60F8<sub>h</sub>**: Max Slippage
- **60FE<sub>h</sub>**: Digital Outputs
- **60FF<sub>h</sub>**: Target Velocity

### 7.3.4 Kategorie: Benutzer

- **2701<sub>h</sub>**: Customer Storage Area

### 7.3.5 Kategorie: Bewegung

- **3202<sub>h</sub>**: Motor Drive Submode Select
- **3203<sub>h</sub>**: Feedback Selection

### 7.3.6 Kategorie: Tuning

- **2030<sub>h</sub>**: Pole Pair Count
- **2031<sub>h</sub>**: Maximum Current
- **203B<sub>h</sub>**: I2t Parameters
- **2059<sub>h</sub>**: Encoder Configuration
- **33A0<sub>h</sub>**: Feedback Incremental A/B/I 1
- **6075<sub>h</sub>**: Motor Rated Current
- **6080<sub>h</sub>**: Max Motor Speed
- **608F<sub>h</sub>**: Position Encoder Resolution
- **6090<sub>h</sub>**: Velocity Encoder Resolution
- **60E6<sub>h</sub>**: Additional Position Encoder Resolution - Encoder Increments
- **60EB<sub>h</sub>**: Additional Position Encoder Resolution - Motor Revolutions

### 7.3.7 Kategorie: Ethernet

- **2010<sub>h</sub>**: IP-Configuration
- **2011<sub>h</sub>**: Static-IPv4-Address
- **2012<sub>h</sub>**: Static-IPv4-Subnet-Mask
- **2013<sub>h</sub>**: Static-IPv4-Gateway-Address

### 7.3.8 Speichervorgang starten



#### VORSICHT

#### Unkontrollierte Motorbewegungen!

Während des Speicherns kann die Regelung beeinträchtigt werden. Es kann zu unvorhersehbaren Reaktionen kommen.

- ▶ Bevor Sie den Speichervorgang starten, muss der Motor sich im Stillstand befinden. Der Motor darf während des Speicherns nicht angefahren werden.



#### Hinweis

- Das Speichern kann einige Sekunden dauern. Unterbrechen Sie während des Speicherns keinesfalls die Spannungsversorgung. Andernfalls ist der Stand der gespeicherten Objekte undefiniert.
- Warten Sie immer, dass die Steuerung das erfolgreiche Speichern mit dem Wert "1" in dem entsprechenden Subindex im Objekt **1010<sub>h</sub>** signalisiert.

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

<sup>1</sup> Das entspricht dezimal der 1702257011<sub>d</sub> bzw. dem ASCII String `save`.

Nachfolgende Tabelle listet auf, welcher Subindex des Objektes **1010<sub>h</sub>** für welche *Kategorie* zuständig ist.

Subindex	Kategorie
01 <sub>h</sub>	Alle Kategorien mit der Ausnahme von 06 <sub>h</sub> (Tuning) und 0C <sub>h</sub> (Ethernet)
02 <sub>h</sub>	Kommunikation
03 <sub>h</sub>	Applikation
04 <sub>h</sub>	Benutzer
05 <sub>h</sub>	Bewegung
06 <sub>h</sub>	Tuning
0C <sub>h</sub>	Ethernet

### 7.3.9 Speicherung verwerfen

Falls alle Objekte oder eine *Kategorie* an gespeicherten Objekten gelöscht werden sollen, muss in das Objekt **1011<sub>h</sub>** der Wert "64616F6C<sub>h</sub>"<sup>2</sup> geschrieben werden. Folgende Subindizes entsprechen dabei einer *Kategorie*:

Subindex	Kategorie
01 <sub>h</sub>	Alle Kategorien (Zurücksetzen auf Werkseinstellung) mit der Ausnahme von 06 <sub>h</sub> (Tuning) und 0C <sub>h</sub> (Ethernet)
02 <sub>h</sub>	Kommunikation
03 <sub>h</sub>	Applikation
04 <sub>h</sub>	Benutzer
05 <sub>h</sub>	Bewegung
06 <sub>h</sub>	Tuning
0C <sub>h</sub>	Ethernet

Die gespeicherten Objekte werden daraufhin verworfen, die Änderung wirkt erst nach einem Neustart der Steuerung aus. Sie können sie Steuerung neu starten, indem Sie den Wert "746F6F62<sub>h</sub>" in **2800<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** eintragen.



#### Hinweis

- Die Objekte der *Kategorie* 06<sub>h</sub> (Tuning) werden vom **Auto-Setup** ermittelt und werden beim Zurücksetzen auf Werkseinstellungen mittels Subindex 01<sub>h</sub> nicht zurückgesetzt (damit eine erneutes Auto-Setup nicht notwendig wird). Sie können diese Objekte mit Subindex 06<sub>h</sub> zurücksetzen.
- Die Objekte der *Kategorie* 0C<sub>h</sub> (Ethernet) werden mittels Subindex 01<sub>h</sub> nicht zurückgesetzt.

### 7.3.10 Konfiguration verifizieren

Das Objekt **1020<sub>h</sub>** kann herangezogen werden, um die Konfiguration zu verifizieren. Es agiert wie ein Modifikationsmarker in üblichen Text-Editoren: Sobald eine Datei in dem Editor modifiziert wird, wird ein Marker (normalerweise ein Stern) hinzugefügt.

<sup>2</sup> Das entspricht dezimal der 1684107116<sub>d</sub> bzw. dem ASCII String load.

Die Einträge des Objektes **1020<sub>h</sub>** können mit einem Datum und einer Uhrzeit beschrieben und anschließend über **1010<sub>h</sub>:01** zusammen mit allen anderen speicherbaren Objekten gespeichert werden.

Die Einträge von **1020<sub>h</sub>** werden auf "0" zurückgesetzt, sobald ein beliebiges speicherbares Objekt (einschließlich **1010<sub>h</sub>:0x<sub>h</sub>**, außer **1010<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** und **1020<sub>h</sub>**) beschrieben wird.

Die folgende Reihenfolge macht die Verifikation möglich:

1. Ein externes Tool oder Master konfiguriert die Steuerung.
2. Das Tool oder der Master setzt den Wert in das Objekt **1020<sub>h</sub>**.
3. Das Tool oder der Master aktiviert das Speichern aller Objekte **1010<sub>h</sub>:01<sub>h</sub> = 65766173<sub>h</sub>**. Das Datum und die Uhrzeit im Objekt **1020<sub>h</sub>** werden ebenfalls abgespeichert.

Nach einem Neustart der Steuerung kann der Master den Wert in **1020<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** und **1020:01<sub>h</sub>** prüfen. Sollte einer der Werte "0" sein, wurde das Objektverzeichnis verändert, nachdem die gespeicherten Werte geladen wurden. Sollten das Datum oder die Uhrzeit in **1020** nicht den erwarteten Werten entsprechen, wurden Objekte wahrscheinlich mit anderen als den erwarteten Werten gespeichert.

## 8 EtherNet/IP

Mittels EtherNet/IP ist es möglich, die wichtigsten CiA402-Operationsmodi der Steuerung zu benutzen. Die Benutzung der im CiA402-Standard beschriebenen zyklischen Modi (interpolated position mode, cyclic synchronous torque, velocity und position) ist aktuell nicht möglich. Folgende Nachrichtentypen werden unterstützt:

- CIP-Nachrichten (CIP UCMM, CIP class 3 und weitere)
- I/O-Datenübertragung (CIP class 1)



### Hinweis

Nanotec Steuerungen basieren immer auf dem CANopen-Standard CiA402. Daher werden alle Attribute in einem sogenannten *Objektverzeichnis* (engl. *object dictionary*) gespeichert. Diese können mit einem Index und einem Subindex adressiert werden. z.B. 1018<sub>h</sub>;01<sub>h</sub>. Der Index ist ein 16-bit Wert und der Subindex ein 8-bit Wert.

Die Steuerung bietet EtherNet/IP, aber dieses Protokoll hat ein anderes Vorgehen: alle Attribute werden auf Basis von Objekten gespeichert. Aus diesem Grund nutzt der *PD4-E* eine Zuordnung um eine Brücke zwischen EtherNet/IP und CANopen zu schlagen. Als Folge ist die Konfiguration dieser Steuerung anders als bei normalen EtherNet/IP-Geräten.

### 8.1 Geräteprofil

Die Nanotec EtherNet/IP-Implementation enthält ein herstellerspezifisches Geräteprofil, um Zugriff auf die herstellerspezifischen Steuerungseigenschaften und Motorkontrolle zu bekommen.

Mit den nachfolgenden drei Services ist es möglich jedes Attribut zu erreichen, um es zu lesen oder zu schreiben. Auf jedes Attribut, das in dem Kapitel **Objektverzeichnis Beschreibung** aufgelistet ist, kann zugegriffen werden.

Name	Service	Class	Instance	Attribute
Get object dictionary entry	0x32	0x64	1	0
Set object dictionary entry	0x33	0x64	1	0
Get object dictionary entry Rockwell	0x34	0x64	1	0

Zusätzlich zu dem herstellerspezifischen Profil werden noch die folgenden Standard-Services angeboten:

- Message Router Object
- Connection Manager
- Connection Configuration
- Port
- Ethernet Link Object
- TCP/IP Object
- Assembly

### 8.2 Service: Get object dictionary entry

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Zuordnung der Daten, um ein Attribut zu lesen. Die Länge der Daten hängt von dem Attribut ab.

Name	Service	Class	Instance	Attribute	Daten	
GetOD entry	0x32	0x64	1	0	Index (16-Bit)	Subindex (8-Bit)

### 8.3 Service: Set object dictionary entry

Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der Daten, um einen Wert in ein Attribut zu schreiben. Die Länge der Daten hängt vom Attribut ab. Es ist mindestens 1 Byte und höchstens 4 Byte lang.

Name	Service	Class	Instance	Attribute	Daten	
SetOD entry	0x33	0x64	1	0	Index (16-Bit)	Subindex (8-Bit)

### 8.4 Service: Get object dictionary entry Rockwell

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Zuordnung der Daten, um ein Attribut zu lesen. Die Antwort enthält einen 16-Bit-Objektyp, eine 16-Bit Datenlänge und die Daten. Die Antwort darauf ist: Objektyp (16 Bit), gefolgt von der Datenlänge (16 Bit) und den Daten selbst.

Name	Service	Class	Instance	Attribute	Daten	
GetOD entry	0x34	0x64	1	0	Index (16-Bit)	Subindex (8-Bit)

### 8.5 Assembly-Objekte

Es gibt ein Set aus Produzent/Verbraucher-Gruppen, welche die wichtigsten Daten für die folgenden Operationsmodi enthalten:

- Profile Position Modus
- Velocity Modus
- Profile Position Modus
- Profile Torque Modus
- Homing Modus
- Auto-Setup Modus
- Digitale Ein- und Ausgänge

Eine *Configuration Assembly* wird nicht unterstützt. Die Attribute, welche nicht in den *Assemblies* enthalten sind, müssen über das herstellerspezifische Geräteprofil gelesen und geschrieben werden.

Assembly	Pfad
Target -> Originator Assembly - Common	20 04 24 64 30 03
Originator -> Target Assembly - Common	20 04 24 65 30 03
Configuration - Common	

#### Assembly - Common Target -> Originator - Data assignment

Offset (Bytes)	Objektverzeichnis-Eintrag	Größe (Bits)
0	6061 <sub>h</sub> :00 <sub>h</sub> Modes Of Operation Display	8

Offset (Bytes)	Objektverzeichnis-Eintrag	Größe (Bits)
2	<b>6041</b> <sub>h</sub> :00 <sub>h</sub> Statusword	16
4	<b>6064</b> <sub>h</sub> :00 <sub>h</sub> Position Actual Value	32
8	<b>6043</b> <sub>h</sub> :00 <sub>h</sub> VI Velocity Demand Value	16
10	<b>6044</b> <sub>h</sub> :00 <sub>h</sub> VI Velocity Actual Value	16
12	<b>606B</b> <sub>h</sub> :00 <sub>h</sub> Velocity Demand Value	32
16	<b>606C</b> <sub>h</sub> :00 <sub>h</sub> Velocity Actual Value	32
20	<b>6074</b> <sub>h</sub> :00 <sub>h</sub> Torque Demand	16
22	<b>1001</b> <sub>h</sub> :00 <sub>h</sub> Error Register	8
24	<b>1003</b> <sub>h</sub> :01 <sub>h</sub> Predefined Error Field	32
28	<b>60FD</b> <sub>h</sub> :00 <sub>h</sub> Digital Inputs	32
32	Reserviert für zukünftige Benutzung	796 (24 x 32)

#### Assembly - Common Originator -> Target - Data assignment

Offset (Bytes)	Objektverzeichnis-Eintrag	Größe (Bits)
0	<b>6060</b> <sub>h</sub> :00 <sub>h</sub> Modes Of Operation	8
2	<b>6040h Controlword</b> <sub>h</sub> :00 <sub>h</sub> Controlword	16
4	<b>607A</b> <sub>h</sub> :00 <sub>h</sub> Target Position	32
8	<b>6042</b> <sub>h</sub> :00 <sub>h</sub> VI Target Velocity	16
12	<b>60FF</b> <sub>h</sub> :00 <sub>h</sub> Target Velocity	32
16	<b>6071</b> <sub>h</sub> :00 <sub>h</sub> Target Torque	16
18	<b>6098</b> <sub>h</sub> :00 <sub>h</sub> Homing Method	8
20	<b>60FE</b> <sub>h</sub> :01 <sub>h</sub> Digital Output	32
24	Reserviert für zukünftige Benutzung	860 (26 x 32)

## 8.6 Konfiguration der Assembly-Objekte

Die Assembly-Objekte in der Steuerung sind statisch und unterstützen keine dynamischen Assemblies. Die Größe der statischen Assemblies ist immer 128 Bytes. Die wichtigsten Daten für die verschiedenen Betriebsmodi sind bereits konfiguriert, aber es ist möglich, zusätzliche Daten anzuhängen.

Die gemappten Daten ändern ist nur möglich mit dem *SetOD entry*-Kommando. Es ist darauf zu achten, dass bei einer Änderung der Konfiguration auch die EDS-Datei angepasst werden muss. Es wird empfohlen, die neuen Daten an das Ende des momentanen Mappings anzuhängen. Wie im Kapitel **Assembly-Objekte** aufgelistet, gibt es einen Datenbereich für zukünftige Benutzung. Der Vorteil dieser Herangehensweise ist, dass die Rockwell AOIs und Beispielprojekte immer noch funktionieren.

Die Daten werden aufeinanderfolgend ohne Lücken ausgerichtet. Falls ein 8-Bit-Datenwert auf beispielsweise 32 Bit ausgerichtet werden soll, ist es möglich, sogenannte *Dummy-Objekte* zu nutzen. Die Benutzung kann auch in der Standardkonfiguration für die Objekte **3501**<sub>h</sub> und **3601**<sub>h</sub> eingesehen werden.

Die folgende Tabelle listet alle verfügbaren *Dummy-Objekte* auf:

Index	Datentyp
0002 <sub>h</sub>	vorzeichenbehafte Ganzzahl (8 Bit)
0003 <sub>h</sub>	vorzeichenbehafte Ganzzahl (16 Bit)



Index	Datentyp
0004 <sub>h</sub>	vorzeichenbehaftete Ganzzahl (32 Bit)
0005 <sub>h</sub>	vorzeichenlose Ganzzahl (8 Bit)
0006 <sub>h</sub>	vorzeichenlose Ganzzahl (16 Bit)
0007 <sub>h</sub>	vorzeichenlose Ganzzahl (32 Bit)

## 8.7 Rockwell Studio 5000

### 8.7.1 Einschränkungen

Die Steuerung arbeitet mit allen möglichen Datenformaten, sie kann die nachfolgend gelisteten Datenformate behandeln.

Größe in Byte	Abkürzung	
	mit Vorzeichen	ohne Vorzeichen
8	SINT	USINT
16	INT	UINT
32	DINT	UDINT

Rockwell PLCs unterstützen nur Zahlenformate mit Vorzeichen, demzufolge werden alle Attribute in ein DINT (32 Byte, mit Vorzeichen) umgewandelt. Das kann Probleme verursachen bei der Umrechnung einer 32-Bit-Ganzzahl ohne Vorzeichen in eine mit Vorzeichen, falls das höchste Bit gesetzt ist. In diesem Fall wird die Zahl in eine negative - anstelle einer positiven - Zahl konvertiert. Aktuell sind derlei UDINT-Attribute - welche wahrscheinlich das höchste Bit gesetzt haben können - normalerweise ein Status und es ist möglich auf die einzelnen Bits mit einem BOOL-Typ zu referenzieren.

Es gibt AOIs (*Add-On-Instructions*) welche den Zugriff auf das Objektverzeichnis vereinfachen, indem sie automatisch die Zahlen in ein DINT konvertieren und von DINT in das korrekte Zahlenformat. Für weitere Details siehe Kapitel **Add-On-Instructions (AOI)**.

### 8.7.2 Beispielprojekt

Auf der Nanotec-Homepage [www.nanotec.de](http://www.nanotec.de) finden Sie ein Beispielprojekt, das für eine *CompactLogix* PLC erstellt wurde. Es wurde erstellt für die Version 20 und Version 21 des *Logix Designer*. Der Name des Projekts ist `Nanotec_SampleCode_CompactLogix_Vxx.ACD`. In diesem Projekt sind alle AOIs enthalten und werden auch benutzt.

Falls eine andere PLC als die *CompactLogix* oder eine andere *Logix Designer*-Version benutzt werden soll, wird empfohlen, ein neues Projekt anzulegen und die `MainRoutine` des Beispielprojektes zu importieren. Um das zu erreichen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf *MainProgram* in dem *Controller Organizer*, wählen Sie *Import Routine* und wählen Sie die `MainRoutine.L5X` von Nanotec, um es in das *MainProgram* zu importieren.



#### Hinweis

Es wird empfohlen, den Namen *Nanotec* für den Namen des EtherNet/IP-Moduls zu setzen. Als Folge funktionieren die AOIs ohne Anpassungen, da der Pfadname bereits in einigen AOIs und Variablen benutzt wird.

## 8.8 Add-On-Instructions (AOI)

Wie im Kapitel **Einschränkungen** beschrieben, gibt es einige Einschränkungen auf Seiten der Rockwell PLC. Um diese Einschränkungen abzufangen, werden von Nanotec einige AOIs angeboten, welche benutzt werden können, um mit Nanotec-Steuerungen zu kommunizieren.

Es wird dringend empfohlen, diese AOIs zu benutzen, da diese auf das korrekte Zahlenformat achten.

Alle Add-On-Instructions, welche von Nanotec bereit gestellt werden, benutzen den prefix "AOI\_" in deren Namen.

Die folgenden AOIs werden angeboten:

- AOI\_Autosetup
- AOI\_Bootloader
- AOI\_Controlword\_6040h
- AOI\_GetOdEntry\_old
- AOI\_GetOdEntry v1.0
- AOI\_IO\_Common
- AOI\_MotorDriveSubmodeSelect\_3202h
- AOI\_RestoreParameter\_1011h
- AOI\_SetOdEntry
- AOI\_SetParamsHomingMode
- AOI\_SetParamsProfilePositionMode
- AOI\_SetParamsProfileTorqueMode
- AOI\_SetParamsProfileVelocityMode
- AOI\_SetParamsVelocityMode
- AOI\_Statusword\_6041h
- AOI\_StoreParameter\_1010h

### 8.8.1 AOI\_Autosetup

Diese AOI führt ein Auto-Setup aus. Das Auto-Setup bestimmt Encoder-Parameter und andere wichtige Parameter, welche nötig sind, um die Steuerung im Closed Loop zu betreiben. Das Auto-Setup ist nicht nötig, falls die Steuerung im Open Loop betrieben wird.

Parameter

Benötigt	Name	Datentyp	Benutz	Beschreibung
ja	AOI_Autosetup	AOI_Autosetup	InOut	
ja	Execute	BOOL	Input	
nein	Done	BOOL	Output	
nein	Error	BOOL	Output	
ja	IO_Common	AOI_IO_Common	InOut	AOI um die "IO Common" Assemblies zu lesen oder schreiben
ja	Controlword_6040h	AOI_Controlword_6040h	InOut	AOI um die Statusmaschine hinauf- oder herunterzuschalten oder Fehler zurückzusetzen.

Beschreibung

### AOI\_Autosetup

Instanz dieser AOIs, erstellt als ein *Controller Tag*.

#### Execute

Die AOI wird mit der steigenden Flanke dieses Parameters ausgeführt.

#### Done

Merker, welcher die erfolgreiche Ausführung und Beendigung der AOI anzeigt.

#### Error

Merker, welcher einen Fehler beim Übertragen einer Nachricht anzeigt.

### IO\_Common

Instanz des AOI\_IO\_Common, erstellt als ein *Controller Tag*.

### Controlword\_6040h

Instanz des AOI\_Controlword\_6040h, erstellt als ein *Controller Tag*.

## 8.8.2 AOI\_Bootloader

Diese AOI bringt die Steuerung in den *Bootloader mode*, in dem die Steuerung auf weitere Anweisungen wartet, z.B. für ein Firmware-Update. Für dieses Firmware-Update ist eine spezielle PC-Software nötig (*Plug & Drive Studio*).

#### Parameter

Benötigt	Name	Datentyp	Benutzung
ja	AOI_Bootloader	AOI_Bootloader	InOut
nein	Done	BOOL	Output
nein	Error	BOOL	Output
ja	MSG_Data_Input	SINT[100]	InOut
ja	Execute	BOOL	Input
ja	SetOdEntry_MSG	MESSAGE	InOut

#### Beschreibung

### AOI\_Bootloader

Instanz dieser AOIs, erstellt als ein *Controller Tag*.

#### Done

Merker, welcher die erfolgreiche Ausführung und Beendigung der AOI anzeigt.

#### Error

Merker, welcher einen Fehler beim Übertragen einer Nachricht anzeigt.

### MSG\_DATA\_Input

Puffer, der benötigt wird um eine Nachricht zu übertragen.

#### Execute

Die AOI wird mit der steigenden Flanke dieses Parameters ausgeführt.

### SetOdEntry\_MSG

Instanz eines Nachrichtenobjektes um einen Eintrag im Objektverzeichnis zu schreiben.

### 8.8.3 AOI\_Controlword\_6040h

Diese AOI dient zur Handhabung des Objektes **6040<sub>h</sub>** und damit der einfacheren Handhabung der **CiA 402 Power State Machine**. Die AOI hat drei Operationsmodi:

**OpMode = 1**

Hochschalten des Objektes **6040<sub>h</sub>** für die **CiA 402 Power State Machine**.

**OpMode = 2**

Herunterschalten des Objektes **6040<sub>h</sub>** für die **CiA 402 Power State Machine**.

**OpMode = 3**

Löschen des Fehlerbits im Objekt **6041<sub>h</sub>**.

Abhängig von den Statusbits des Objektes **6041<sub>h</sub>**, kann es den Status der **CiA 402 Power State Machine** erhöhen oder senken. In OpMode=1 erhöht die AOI Schritt für Schritt den Status, bis der Status *Operation enabled* (**6040<sub>h</sub>=15**) erreicht wird. In OpMode=2 senkt das AOI Schritt für Schritt den Status, bis der Status *Switch on disabled* (**6040<sub>h</sub>=6**) erreicht wird.

Parameter

Benötigt	Name	Datentyp	Benutzung
ja	AOI_Controlword_6040h	AOI_Controlword_6040h	InOut
ja	Od6040h	DINT	InOut
ja	Od6041h	DINT	InOut
ja	OpMode	DINT	Input
ja	Execute	BOOL	Input
nein	Done	BOOL	Output
nein	Error	BOOL	Output
nein	Quickstop	BOOL	Output

Beschreibung

**AOI\_Controlword\_6040h**

Instanz dieser AOIs, erstellt als ein *Controller Tag*.

**Od6040h**

Referenz auf den Inhalt des Objekts **6040<sub>h</sub>**.

**Od6041h**

Referenz auf den Inhalt des Objekts **6041<sub>h</sub>**.

**OpMode**

Auswahl des Modus, in dem die AOI arbeiten soll.

**Execute**

Die AOI wird mit der steigenden Flanke dieses Parameters ausgeführt.

**Done**

Merker, welcher die erfolgreiche Ausführung und Beendigung der AOI anzeigt.

**Error**

Merker, der einen Fehler im Statusword **6041<sub>h</sub>** anzeigt.

### Quickstop

Merker, der einen Schnellstopp (Quickstop) im Statusword **6041<sub>h</sub>** anzeigt.

## 8.8.4 AOI\_GetOdEntry\_old

Diese AOI liest einen Wert aus einem Objekt im Objektverzeichnis aus.

### Parameter

Benötigt	Name	Datentyp	Benutzung
ja	AOI_GetOdEntry_old	AOI_GetOdEntry_old	InOut
ja	Execute	BOOL	Input
nein	Error	BOOL	Output
nein	Done	BOOL	Output
ja	Send_MSG	MESSAGE	InOut
ja	MSG_Data_Input	SINT[7]	InOut
ja	MSG_Data_Output	SINT[7]	InOut
ja	Index	DINT	Input
ja	Subindex	DINT	Input
ja	SignedValue	BOOL	Input
ja	Data_Size	DINT	Input
ja	Data	DINT	Output

### Beschreibung

#### AOI\_GetOdEntry

Instanz dieser AOIs, erstellt als ein *Controller Tag*.

#### Execute

Die AOI wird mit der steigenden Flanke dieses Parameters ausgeführt.

#### Done

Merker, welcher die erfolgreiche Ausführung und Beendigung der AOI anzeigt.

#### Error

Merker, welcher einen Fehler beim Übertragen einer Nachricht anzeigt.

#### Send\_MSG

Instanz eines Nachrichtenobjektes um einen Wert im Objektverzeichnis zu setzen.

#### MSG\_Data\_Input

Puffer, welcher zum Senden der Nachricht gebraucht wird.

#### MSG\_Data\_Output

Puffer, welcher zum Senden der Nachricht gebraucht wird.

#### Index

Index des Objektes (Parameter).

#### Subindex

Subindex des Objektes (Parameter).

**SignedValue**

Vorzeichen des Datenwertes.

**Data\_Size**

Länge des Datenwertes in Bytes.

**Data**

Zurückgegebener Datenwert.

**8.8.5 AOI\_GetOdEntry v1.0**

Diese AOI liest einen Wert eines Objektes des Objektverzeichnisses und schreibt die Daten immer in ein DINT. Diese Funktion ist die beste Herangehensweise für Rockwell, da die Objektdefinition ebenfalls gesendet wird. Dadurch kann die AOI die Antwort in eine DINT konvertieren.

Parameter

Benötigt	Name	Datentyp	Benutzung
ja	AOI_GetOdEntry	AOI_GetOdEntry	InOut
nein	Done	BOOL	Output
nein	Error	BOOL	Output
ja	Send_MSG	MESSAGE	InOut
ja	MSG_Data_Input	SINT[100]	InOut
ja	MSG_Data_Output	SINT[100]	InOut
ja	Index	DINT	Input
ja	Subindex	DINT	Input
ja	Data	DINT	Output
ja	Data_String	STRING	InOut
ja	Execute	BOOL	Input

Beschreibung

**AOI\_GetOdEntry**

Instanz dieser AOIs, erstellt als ein *Controller Tag*.

**Done**

Merker, welcher die erfolgreiche Ausführung und Beendigung der AOI anzeigt.

**Error**

Merker, welcher einen Fehler beim Übertragen einer Nachricht anzeigt.

**Send\_MSG**

Instanz eines Nachrichtenobjektes um einen Wert im Objektverzeichnis zu schreiben.

**MSG\_Data\_Input**

Puffer, welcher zum Senden der Nachricht gebraucht wird.

**MSG\_Data\_Output**

Puffer, welcher zum Senden der Nachricht gebraucht wird.

**Index**

Index des Objektes (Parameter).

### Subindex

Subindex des Objektes (Parameter).

### Data

Der Wert, welcher aus dem Objekt ausgelesen wurde.

### Data\_String

Falls ein String ausgelesen wurde, wird dieser hier gespeichert.

### Execute

Die AOI wird mit der steigenden Flanke dieses Parameters ausgeführt.

## 8.8.6 AOI\_IO\_Common

Diese AOI ist die wichtigste Add-On-Instruction. Es handhabt den Austausch der Eingabe/ Ausgabedaten mit den Assemblies. Aufgrund der Notwendigkeit, "vorzeichenlose Werte" behandeln zu können, reicht eine einfache CPS-Instruction zum Kopieren nicht aus. Alle Eingabewerte werden in eine DINT transformiert und alle Ausgabewerte werden von einer DINT in das native Format des Parameters konvertiert.

### Parameter

Benötigt	Name	Datentyp	Benutzung
ja	AOI_IO_Common	AOI_IO_Common	InOut
ja	Execute	BOOL	Input
nein	Controlword_6040h_0	DINT	Input
nein	Statusword_6041h_0	DINT	Output
nein	Modes_Of_Operation_6060h_0	DINT	Input
nein	Error_Register_1001h_0	DINT	Output
nein	Predefined_Error_Field_1003h_1	DINT	Output
nein	Target_Position_607Ah_0	DINT	Input
nein	Position_Actual_Value_6064h_0	DINT	Output
nein	VI_Target_Velocity_6042h_0	DINT	Input
nein	VI_Velocity_Demand_Value_6043h_0	DINT	Output
nein	VI_Velocity_Actual_Value_6044h_0	DINT	Output
nein	Target_Velocity_60FFh_0	DINT	Input
nein	Velocity_Demand_Value_606Bh_0	DINT	Output
nein	Velocity_Actual_Value_606Ch_0	DINT	Output
nein	Target_Torque_6071h_0	DINT	Input
nein	Torque_Demand_6074h_0	DINT	Output
nein	Homing_Method_6098h_0	DINT	Input
nein	Digital_Inputs_60FDh_0	DINT	Output
nein	Digital_Outputs_60FEh_1	DINT	Input
ja	IO_Data_In	SINT[32]	InOut
ja	IO_Data_Out	SINT[22]	InOut

### Beschreibung

#### AOI\_IO\_Common

Instanz dieser AOIs, erstellt als ein *Controller Tag*.

### Execute

Die AOI wird mit der steigenden Flanke dieses Parameters ausgeführt.

### IO\_Data\_In

Referenz auf die Eingangsdaten des Assembly.

### IO\_Data\_Out

Referenz auf die Ausgangsdaten des Assembly.

### All others

Variablen, welche als ein *Controller Tag* erstellt werden. Der Datentyp ist immer ein DINT un muss anstelle des Zugriffs des Parameters über das Assembly genutzt werden.

## 8.8.7 AOI\_MotorDriveSubmodeSelect\_3202h

Diese AOI liest oder schreibt in das Objekt **3202<sub>h</sub>**. Zwei Operationsmodi sind verfügbar:

### OpMode = 1

Liest den Wert von **3202<sub>h</sub>** und schreibt ihn in den Ausgang.

### OpMode = 2

Setzt den Eingang und schreibt den Wert in das Objekt **3202<sub>h</sub>**.

### Parameter

Benötigt	Name	Datentyp	Benutzung
ja	AOI_MotorDriveSubmodeSelect_3202h	AOI_MotorDrive SubmodeSelect_3202h	InOut
ja	Input	DINT	Input
ja	Output	DINT	Output
ja	GetOdEntry_MSG	MESSAGE	InOut
ja	SetOdEntry_MSG	MESSAGE	InOut
nein	Done	BOOL	Output
nein	Error	BOOL	Output
ja	MSG_Data_Input	SINT[100]	InOut
ja	MSG_Data_Output	SINT[100]	InOut
ja	OpMode	DINT	Input
ja	Execute	BOOL	Input

### Beschreibung

#### AOI\_MotorDriveSubmodeSelect\_3202h

Instanz dieser AOIs, erstellt als ein *Controller Tag*.

#### Input

Wert, welcher in das Objekt **3202<sub>h</sub>** des Objektverzeichnisses geschrieben werden soll.

#### Output

Wert, welcher aus dem Objekt **3202<sub>h</sub>** des Objektverzeichnisses gelesen wird.

#### GetOdEntry\_MSG

Instanz eines Nachrichtenobjektes um einen Wert im Objektverzeichnis zu lesen.



### SetOdEntry\_MSG

Instanz eines Nachrichtenobjektes um einen Wert im Objektverzeichnis zu schreiben.

### MSG\_Data\_Input

Puffer, welcher zum Senden der Nachricht gebraucht wird.

### MSG\_Data\_Output

Puffer, welcher zum Senden der Nachricht gebraucht wird.

### Execute

Die AOI wird mit der steigenden Flanke dieses Parameters ausgeführt.

### Done

Merker, welcher die erfolgreiche Ausführung und Beendigung der AOI anzeigt.

### Error

Merker, welcher einen Fehler beim Übertragen einer Nachricht anzeigt.

## 8.8.8 AOI\_RestoreParameter\_1011h

Mit dieser AOI kann eine Untermenge von Objekten im Objektverzeichnis wiederhergestellt (auf Werkseinstellung) werden, die mit dem nächsten Aus-/Einschalten der Steuerung geladen werden. Die Steuerung wird nach dem Zurücksetzen der Werte neu starten. Siehe auch Kapitel **Objekte speichern**.

Drei Subsets sind über Methoden verfügbar:

#### Methode 1

Wiederherstellen aller Parameter

#### Methode 2

Wiederherstellen aller Kommunikationsparameter

#### Methode 3

Wiederherstellen aller Applikationsparameter

#### Methode 4

Wiederherstellen aller Benutzerparameter

#### Methode 5

Wiederherstellen aller Bewegungs-Parameter

#### Methode 6

Wiederherstellen aller Motor-Tuning-Parameter

#### Parameter

Benötigt	Name	Datentyp	Benutzung
ja	AOI_RestoreParameter_1011h	AOI_RestoreParameter_1011h	InOut
nein	Done	BOOL	Output
nein	Error	BOOL	Output
ja	MSG_Data_Input	SINT[100]	InOut
ja	Method	DINT	Input
ja	Execute	BOOL	Input
ja	SetOdEntry_MSG	MESSAGE	InOut

Beschreibung

**AOI\_RestoreParameter\_1011h**

Instanz dieser AOIs, erstellt als ein *Controller Tag*.

**SetOdEntry\_MSG**

Instanz eines Nachrichtenobjektes um einen Wert im Objektverzeichnis zu schreiben.

**MSG\_Data\_Input**

Puffer, welcher zum Senden der Nachricht gebraucht wird.

**Execute**

Die AOI wird mit der steigenden Flanke dieses Parameters ausgeführt.

**Done**

Merker, welcher die erfolgreiche Ausführung und Beendigung der AOI anzeigt.

**Error**

Merker, welcher einen Fehler beim Übertragen einer Nachricht anzeigt.

**Method**

- 1: Wiederherstellen aller Parameter
- 2: Wiederherstellen aller Kommunikationsparameter
- 3: Wiederherstellen aller Applikationsparameter
- 4: Wiederherstellen aller Benutzerparameter
- 5: Wiederherstellen aller Bewegungs-Parameter
- 6: Wiederherstellen aller Motor-Tuning-Parameter

### 8.8.9 AOI\_SetOdEntry

Mit diesem AOI ist es möglich, einen Wert in ein Objekt des Objektverzeichnisses zu schreiben.

Parameter

Benötigt	Name	Datentyp	Benutzung
ja	AOI_SetOdEntry	AOI_SetOdEntry	InOut
ja	Execute	BOOL	Input
nein	Error	BOOL	Output
nein	Done	BOOL	Output
ja	Send_MSG	MESSAGE	InOut
ja	MSG_Data_Input	SINT[100]	InOut
ja	Index	DINT	Input
ja	Subindex	DINT	Input
ja	Data_Size	DINT	Input
ja	Data	DINT	Input

Beschreibung

**AOI\_SetOdEntry**

Instanz dieser AOIs, erstellt als ein *Controller Tag*.

**SetOdEntry\_MSG**

Instanz eines Nachrichtenobjektes um einen Wert im Objektverzeichnis zu schreiben.

**Execute**

Die AOI wird mit der steigenden Flanke dieses Parameters ausgeführt.

**Done**

Merker, welcher die erfolgreiche Ausführung und Beendigung der AOI anzeigt.

**Error**

Merker, welcher einen Fehler beim Übertragen einer Nachricht anzeigt.

**Send\_MSG**

Instanz eines Nachrichtenobjektes um einen Wert im Objektverzeichnis zu schreiben.

**MSG\_Data\_Input**

Puffer, welcher zum Senden der Nachricht gebraucht wird.

**Index**

Index des Objektes (Parameter).

**Subindex**

Subindex des Objektes (Parameter).

**Data\_Size**

Menge der Daten in Bytes.

**Data**

Datenwert, welcher geschrieben werden soll.

### 8.8.10 AOI\_SetParamsHomingMode

Mit diesem AOI ist es möglich, die wichtigsten Parameter für den Modus **Homing** auf einmal zu setzen. Parameter werden in dem UDT\_ParamsHomingMode gespeichert. Das AOI schreibt die Parameter einen nach dem anderen in die Steuerung.

Parameter

Benötigt	Name	Datentyp	Benutzung
ja	AOI_SetParamsHomingMode	AOI_SetParamsHomingMode	InOut
ja	Parameter	UDT_ParamsHomingMode	InOut
ja	MSG_Data_Input	SINT[100]	InOut
ja	Execute	BOOL	Input
ja	SetOdEntry_MSG	MESSAGE	InOut
nein	Done	BOOL	Output
nein	Error	BOOL	Output

Beschreibung

**AOI\_SetParamsHomingMode**

Instanz dieser AOIs, erstellt als ein *Controller Tag*.

**Parameter**

Referenz zu dem konfigurierten Parameter.

**SetOdEntry\_MSG**

Instanz eines Nachrichtenobjektes um einen Wert im Objektverzeichnis zu schreiben.

### MSG\_Data\_Input

Puffer, welcher zum Senden der Nachricht gebraucht wird.

### Execute

Die AOI wird mit der steigenden Flanke dieses Parameters ausgeführt.

### Done

Merker, welcher die erfolgreiche Ausführung und Beendigung der AOI anzeigt.

### Error

Merker, welcher einen Fehler beim Übertragen einer Nachricht anzeigt.

## 8.8.11 AOI\_SetParamsProfilePositionMode

Mit diesem AOI ist es möglich, die wichtigsten Parameter für den Modus **Profile Position** auf einmal zu setzen. Parameter werden im UDT\_ParamsProfilePositionMode gespeichert. Das AOI schreibt die Parameter einen nach dem anderen in die Steuerung.

### Parameter

Benötigt	Name	Datentyp	Benutzung
ja	AOI_SetParamsProfilePositionMode	AOI_SetParams ProfilePositionMode	InOut
ja	Parameter	UDT_ParamsProfilePositionMode	InOut
ja	MSG_Data_Input	SINT[100]	InOut
ja	Execute	BOOL	Input
ja	SetOdEntry_MSG	MESSAGE	InOut
nein	Done	BOOL	Output
nein	Error	BOOL	Output

### Beschreibung

#### AOI\_SetParamsProfilePositionMode

Instanz dieser AOIs, erstellt als ein *Controller Tag*.

#### Parameter

Referenz zu dem konfigurierten Parameter.

#### SetOdEntry\_MSG

Instanz eines Nachrichtenobjektes um einen Wert im Objektverzeichnis zu schreiben.

#### MSG\_Data\_Input

Puffer, welcher zum Senden der Nachricht gebraucht wird.

#### Execute

Die AOI wird mit der steigenden Flanke dieses Parameters ausgeführt.

#### Done

Merker, welcher die erfolgreiche Ausführung und Beendigung der AOI anzeigt.

#### Error

Merker, welcher einen Fehler beim Übertragen einer Nachricht anzeigt.

## 8.8.12 AOI\_SetParamsProfileTorqueMode

Mit diesem AOI ist es möglich, die wichtigsten Parameter für den Modus **Profile Torque** auf einmal zu setzen. Parameter werden in dem UDT\_ParamsProfileTorqueMode gespeichert. Das AOI schreibt die Parameter einen nach dem anderen in die Steuerung.

Parameter

Benötigt	Name	Datentyp	Benutzung
ja	AOI_SetParamsProfileTorqueMode	AOI_SetParamsProfileTorqueMode	InOut
nein	EnableIn	BOOL	Input
nein	EnableOut	BOOL	Output
ja	Parameter	UDT_ParamsProfileTorqueMode	InOut
ja	MSG_Data_Input	SINT[100]	InOut
ja	Execute	BOOL	Input
ja	SetOdEntry_MSG	MESSAGE	InOut
nein	Done	BOOL	Output
nein	Error	BOOL	Output

Beschreibung

### AOI\_SetParamsProfileTorqueMode

Instanz dieser AOIs, erstellt als ein *Controller Tag*.

#### Parameter

Referenz zu dem konfigurierten Parameter.

#### SetOdEntry\_MSG

Instanz eines Nachrichtenobjektes um einen Wert im Objektverzeichnis zu schreiben.

#### MSG\_Data\_Input

Puffer, welcher zum Senden der Nachricht gebraucht wird.

#### Execute

Die AOI wird mit der steigenden Flanke dieses Parameters ausgeführt.

#### Done

Merker, welcher die erfolgreiche Ausführung und Beendigung der AOI anzeigt.

#### Error

Merker, welcher einen Fehler beim Übertragen einer Nachricht anzeigt.

## 8.8.13 AOI\_SetParamsProfileVelocityMode

Mit diesem AOI ist es möglich, die wichtigsten Parameter für den Modus **Profile Velocity** auf einmal zu setzen. Parameter werden in dem UDT\_ParamsProfileVelocityMode gespeichert. Das AOI schreibt die Parameter einen nach dem anderen in die Steuerung.

Parameter

Benötigt	Name	Datentyp	Benutzung
ja	AOI_SetParamsProfileVelocityMode	AOI_SetParamsProfileVelocityMode	InOut
ja	Parameter	UDT_ParamsProfileVelocityMode	InOut
ja	MSG_Data_Input	SINT[100]	InOut

Benötigt	Name	Datentyp	Benutzung
ja	Execute	BOOL	Input
ja	SetOdEntry_MSG	MESSAGE	InOut
nein	Done	BOOL	Output
nein	Error	BOOL	Output

#### Beschreibung

#### **AOI\_SetParamsVelocityMode**

Instanz dieser AOIs, erstellt als ein *Controller Tag*.

#### **Parameter**

Referenz zu dem konfigurierten Parameter.

#### **SetOdEntry\_MSG**

Instanz eines Nachrichtenobjektes, um einen Wert im Objektverzeichnis zu schreiben.

#### **MSG\_Data\_Input**

Puffer, welcher zum Senden der Nachricht gebraucht wird.

#### **Execute**

Die AOI wird mit der steigenden Flanke dieses Parameters ausgeführt.

#### **Done**

Merker, welcher die erfolgreiche Ausführung und Beendigung der AOI anzeigt.

#### **Error**

Merker, welcher einen Fehler beim Übertragen einer Nachricht anzeigt.

### 8.8.14 AOI\_SetParamsVelocityMode

Mit diesem AOI ist es möglich, die wichtigsten Parameter für den Modus **Velocity** auf einmal zu setzen. Parameter werden in dem UDT\_ParamsVelocityMode gespeichert. Das AOI schreibt die Parameter einen nach dem anderen in die Steuerung.

#### Parameter

Benötigt	Name	Datentyp	Benutzung
ja	AOI_SetParamsVelocityMode	AOI_SetParamsVelocityMode	InOut
ja	Parameter	UDT_ParamsVelocityMode	InOut
ja	MSG_Data_Input	SINT[100]	InOut
ja	Execute	BOOL	Input
ja	SetOdEntry_MSG	MESSAGE	InOut
nein	Done	BOOL	Output
nein	Error	BOOL	Output

#### Beschreibung

#### **AOI\_SetParamsProfileVelocityMode**

Instanz dieser AOIs, erstellt als ein *Controller Tag*.

**Parameter**

Referenz zu dem konfigurierten Parameter.

**SetOdEntry\_MSG**

Instanz eines Nachrichtenobjektes um einen Wert im Objektverzeichnis zu schreiben.

**MSG\_Data\_Input**

Puffer, welcher zum Senden der Nachricht gebraucht wird.

**Execute**

Die AOI wird mit der steigenden Flanke dieses Parameters ausgeführt.

**Done**

Merker, welcher die erfolgreiche Ausführung und Beendigung der AOI anzeigt.

**Error**

Merker, welcher einen Fehler beim Übertragen einer Nachricht anzeigt.

### 8.8.15 AOI\_Statusword\_6041h

Das Objekt **6041<sub>h</sub>** im Objektverzeichnis zeigt an, ob der Status - angefordert im Objekt **6040<sub>h</sub>** - erreicht wurde. Das AOI teilt die Bits in einzelne Merker.

Parameter

Benötigt	Name	Datentyp	Benutzung
ja	AOI_Statusword_6041h	AOI_Statusword_6041h	InOut
ja	Statusword_6041h	DINT	InOut
nein	Ready_To_Switched_On	BOOL	Output
nein	Switched_On	BOOL	Output
nein	Operational_Enabled	BOOL	Output
nein	FAULT	BOOL	Output
nein	Voltage_Enabled	BOOL	Output
nein	Quick_Stop	BOOL	Output
nein	Switched_On_Disabled	BOOL	Output
nein	Warning	BOOL	Output
nein	Synchronisation	BOOL	Output
nein	Remote	BOOL	Output
nein	Target_Reached	BOOL	Output
nein	Internal_Limit_Reached	BOOL	Output
nein	Operation_Mode_Specific1	BOOL	Output
nein	Operation_Mode_Specific2	BOOL	Output
nein	Closed_Loop_Available	BOOL	Output

Beschreibung

**AOI\_Statusword\_6041h**

Instanz dieser AOIs, erstellt als ein *Controller Tag*.

**Statusword\_6041h**

Referenz auf den Inhalt des Objekts 6041<sub>h</sub>.

### All others

Variablen, welche als *Controller Tag* erstellt wurden. Sie sind immer vom Typ BOOL und können anstelle des Zugriffs auf einzelne Bits benutzt werden. Ein weiterer Vorteil ist, dass diese Flags eine Bezeichnung tragen.

## 8.8.16 AOI\_StoreParameter\_1010h

Mit diesem AOI kann eine Untermenge an Objekten aus dem Objektverzeichnis gespeichert werden, so dass sie mit dem nächsten Neustart der Steuerung automatisch wieder zur Verfügung stehen. Darüber hinaus werden die Werte über ein Firmware-Update erhalten bleiben. Siehe auch Kapitel **Objekte speichern**.

Die verfügbaren Untermengen sind nachfolgend aufgelistet:

### Methode 1

Speichern aller Parameter

### Methode 2

Speichern aller Kommunikationsparameter

### Methode 3

Speichern aller Applikationsparameter

### Methode 4

Speichern aller Benutzerparameter

### Methode 5

Speichern aller Bewegungs-Parameter

### Methode 6

Speichern aller Motor-Tuning-Parameter

### Parameter

Benötigt	Name	Datentyp	Benutzung
ja	AOI_StoreParameter_1010h	AOI_StoreParameter_1010h	InOut
nein	Done	BOOL	Output
nein	Error	BOOL	Output
ja	MSG_Data_Input	SINT[100]	InOut
ja	MSG_Data_Output	SINT[100]	InOut
ja	Method	DINT	Input
ja	Execute	BOOL	Input
ja	GetOdEntry_MSG	MESSAGE	InOut
ja	SetOdEntry_MSG	MESSAGE	InOut

### Beschreibung

#### AOI\_StoreParameter\_1010h

Instanz dieser AOIs, erstellt als ein *Controller Tag*.

#### SetOdEntry\_MSG

Instanz eines Nachrichtenobjektes um einen Wert im Objektverzeichnis zu schreiben.



### **GetOdEntry\_MSG**

Instanz eines Nachrichtenobjektes um einen Wert im Objektverzeichnis zu lesen.

### **MSG\_Data\_Input**

Puffer, welcher zum Senden der Nachricht gebraucht wird.

### **MSG\_Data\_Output**

Puffer, welcher zum Senden der Nachricht gebraucht wird.

### **Execute**

Die AOI wird mit der steigenden Flanke dieses Parameters ausgeführt.

### **Done**

Merker, welcher die erfolgreiche Ausführung und Beendigung der AOI anzeigt.

### **Error**

Merker, welcher einen Fehler beim Übertragen einer Nachricht anzeigt.

### **Method**

- 1: Speichern aller Parameter
- 2: Speichern aller Kommunikationsparameter
- 3: Speichern aller Applikationsparameter
- 4: Speichern aller Benutzerparameter
- 5: Speichern aller Bewegungs-Parameter
- 6: Speichern aller Motor-Tuning-Parameter

## **8.9 Benutzerdefinierte Datentypen**

Alle benutzerdefinierten Datentypen, welche von Nanotec bereitgestellt werden, haben den Präfix "UDT\_" im Namen.

- UDT\_ParamsHomingMode
- UDT\_ParamsProfilePositionMode
- UDT\_ParamsProfileTorqueMode
- UDT\_ParamsProfileVelocityMode
- UDT\_ParamsVelocityMode

### **8.9.1 UDT\_ParamsHomingMode**

Die wichtigsten Parameter für den Modus **Homing** können hier konfiguriert werden, wenn eine Variable mit diesem Datentyp als *Controller Tag* erstellt wird. Anschließend können die Parameter mit dem `AOI_SetParamsHomingMode` geschrieben werden.

Dieses UDT enthält die folgenden Daten:

- Od607Ch\_00 DINT
- Od6099h\_01 DINT
- Od6099h\_02 DINT
- Od609Ah\_00 DINT
- Od2056h\_00 DINT
- Od203Ah\_01 DINT
- Od203Ah\_02 DINT

## 8.9.2 UDT\_ParamsProfilePositionMode

Die wichtigsten Parameter für den Modus **Profile Position** können hier konfiguriert werden, wenn eine Variable mit diesem Datentyp als *Controller Tag* erstellt wird. Anschließend können die Parameter mit dem AOI\_SetParamsProfilePositionMode geschrieben werden.

Dieses UDT enthält die folgenden Daten:

- Od607Bh\_01 DINT
- Od607Bh\_02 DINT
- Od607Ch\_00 DINT
- Od607Dh\_01 DINT
- Od607Dh\_02 DINT
- Od607Eh\_00 DINT
- Od6081h\_00 DINT
- Od6082h\_00 DINT
- Od6083h\_00 DINT
- Od6084h\_00 DINT
- Od6085h\_00 DINT
- Od6086h\_00 DINT
- Od60C5h\_00 DINT
- Od60C6h\_00 DINT
- Od60A4h\_01 DINT
- Od60A4h\_02 DINT
- Od60A4h\_03 DINT
- Od60A4h\_04 DINT
- Od2067h\_00 DINT

## 8.9.3 UDT\_ParamsProfileTorqueMode

Die wichtigsten Parameter für den Modus **Profile Torque** können hier konfiguriert werden, wenn eine Variable mit diesem Datentyp als *Controller Tag* erstellt wird. Anschließend können die Parameter mit dem AOI\_SetParamsProfileTorqueMode geschrieben werden.

Dieses UDT enthält die folgenden Daten:

- Od6072h\_00 DINT
- Od6087h\_00 DINT

## 8.9.4 UDT\_ParamsProfileVelocityMode

Die wichtigsten Parameter für den Modus **Profile Velocity** können hier konfiguriert werden, wenn eine Variable mit diesem Datentyp als *Controller Tag* erstellt wird. Anschließend können die Parameter mit dem AOI\_SetParamsProfileVelocityMode geschrieben werden.

Dieses UDT enthält die folgenden Daten:

- Od606Dh\_00 DINT
- Od606Eh\_00 DINT
- Od607Eh\_00 DINT
- Od6083h\_00 DINT
- Od6084h\_00 DINT
- Od6085h\_00 DINT
- Od6086h\_00 DINT
- Od604Ah\_01 DINT
- Od604Ah\_02 DINT

## 8.9.5 UDT\_ParamsVelocityMode

Die wichtigsten Parameter für den Modus **Velocity** können hier konfiguriert werden, wenn eine Variable mit diesem Datentyp als *Controller Tag* erstellt wird. Anschließend können die Parameter mit dem AOI\_SetParamsVelocityMode geschrieben werden.

Dieses UDT enthält die folgenden Daten:

- Od604Ch\_01 DINT
- Od604Ch\_02 DINT
- Od6048h\_01 DINT
- Od6048h\_02 DINT
- Od6049h\_01 DINT
- Od6049h\_02 DINT
- Od6046h\_01 DINT
- Od6046h\_02 DINT
- Od604Ah\_01 DINT
- Od604Ah\_02 DINT

## 9 Programmierung mit NanoJ

*NanoJ* ist eine C- bzw. C++-nahe Programmiersprache. NanoJ ist in der Software *Plug & Drive Studio* integriert. Weiterführende Informationen finden Sie im Dokument *Plug & Drive Studio: Quick Start Guide* auf [www.nanotec.de](http://www.nanotec.de).

### 9.1 NanoJ-Programm

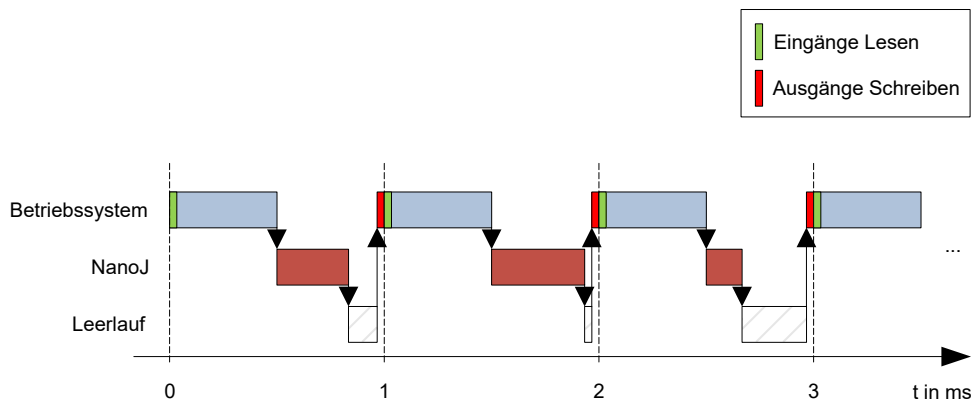
Ein *NanoJ-Programm* stellt eine geschützte Ausführungsumgebung innerhalb der Firmware zur Verfügung. In dieser kann der Anwender eigene Abläufe anlegen. Diese können dann Funktionen in der Steuerung auslösen, indem beispielsweise Einträge im Objektverzeichnis gelesen oder geschrieben werden.

Durch Verwendung von Schutzmechanismen wird verhindert, dass ein *NanoJ-Programm* die Firmware zum Absturz bringt. Im schlimmsten Fall wird die Ausführung mit einem im Objektverzeichnis hinterlegten Fehlercode abgebrochen.

Wenn das *NanoJ-Programm* auf die Steuerung geladen wurde, wird es nach dem Einschalten oder Neustarten der Steuerung automatisch ausgeführt.

#### 9.1.1 Verfügbare Rechenzeit

Ein *NanoJ-Programm* erhält zyklisch im 1 ms-Takt Rechenzeit (siehe folgende Abbildung). Da durch Interrupts und Systemfunktionen der Firmware Rechenzeit verloren geht, stehen dem Benutzerprogramm (abhängig von Betriebsart und Anwendungsfall) nur ca. 30% ... 50% Rechenzeit zur Verfügung. In dieser Zeit muss das Benutzerprogramm den Zyklus durchlaufen und entweder beenden oder durch Aufruf der Funktion `yield()` die Rechenzeit abgeben. Bei Ersterem wird das Benutzerprogramm mit dem Beginn des nächsten 1 ms-Zyklus wieder neu gestartet, letzteres bewirkt eine Fortsetzung des Programms an dem der Funktion `yield()` nachfolgenden Befehl beim nächsten 1 ms-Zyklus.



Falls das *NanoJ-Programm* mehr als die ihm zugeteilte Zeit benötigt, wird es beendet und im Objektverzeichnis ein Fehlercode gesetzt.



#### Tipp

Bei der Entwicklung von Benutzerprogrammen ist speziell bei zeitintensiveren Aufgaben eine sorgfältige Überprüfung des Laufzeitverhaltens durchzuführen. So empfiehlt sich beispielsweise die Verwendung von Tabellen, anstatt einen Sinuswert über eine `sin` Funktion zu berechnen.



### Hinweis

Sollte das *NanoJ-Programm* zu lange die Rechenzeit nicht abgeben, wird es vom Betriebssystem beendet. In diesem Fall wird in das Statusword bei Objekt 2301<sub>h</sub> die Ziffer 4 eingetragen, im Fehlerregister bei Objekt 2302<sub>h</sub> wird die Ziffer 5 (Timeout) notiert, siehe **2301h NanoJ Status** und **2302h NanoJ Error Code**.

## 9.1.2 Sandbox

Durch prozessorspezifische Eigenschaften wird eine sogenannte *Sandbox* generiert. Ein Benutzerprogramm in der Sandbox hat nur die Möglichkeit, auf speziell zugewiesene Speicherbereiche und Systemressourcen zuzugreifen. Beispielsweise wird ein Versuch, auf ein Prozessor-IO-Register direkt zu schreiben, mit einem *MPU Fault* quittiert und das Benutzerprogramm wird mit dem entsprechenden Fehlercode im Objektverzeichnis abgebrochen.

## 9.1.3 NanoJ-Programm - Kommunikationsmöglichkeiten

Ein *NanoJ-Programm* hat mehrere Möglichkeiten, mit der Steuerung zu kommunizieren:

- Lesen und Schreiben von OD-Werten per PDO-Mapping
- direktes Lesen und Schreiben von OD-Werten über Systemcalls
- Aufruf sonstiger Systemcalls (z. B. Debug-Ausgabe schreiben)

Über ein *PDO-Mapping* werden dem Benutzerprogramm OD-Werte in Form von Variablen zur Verfügung gestellt. Bevor ein Benutzerprogramm die 1 ms-Zeitscheibe erhält, werden dazu von der Firmware die Werte aus dem Objektverzeichnis in die Variablen des Benutzerprogramms übertragen. Sobald das Benutzerprogramm Rechenzeit erhält, kann es diese Variablen wie gewöhnliche C-Variablen manipulieren. Am Ende der Zeitscheibe werden letztendlich die neuen Werte von der Firmware wieder automatisch in die jeweiligen OD-Einträge kopiert.

Um die Performance zu optimieren, werden dabei drei Arten von Mappings definiert: Input, Output und Input/Output (In, Out, InOut).

- *Input Mappings* lassen sich nur lesen und werden nicht zurück ins Objektverzeichnis übertragen.
- *Output Mappings* lassen sich nur schreiben.
- *Input/Output Mappings* erlauben hingegen Lesen und Schreiben.

Die gesetzten Mappings können über die GUI bei den Objekten 2310<sub>h</sub>, 2320<sub>h</sub>, und 2330<sub>h</sub> ausgelesen und überprüft werden. Für jedes Mapping sind maximal 16 Einträge erlaubt.

Über die Angabe der *Linker-Section* wird in *NanoJEasy* gesteuert, ob eine Variable im Input-, Output- oder Datenbereich abgelegt wird.

## 9.1.4 NanoJ-Programm ausführen

Zusammengefasst besteht das *NanoJ-Programm* bei der Ausführung eines Zyklus hinsichtlich des PDO-Mappings aus folgenden drei Schritten:

1. Werte aus dem Objektverzeichnis lesen und in die Bereiche Inputs und Outputs kopieren
2. Benutzerprogramm ausführen
3. Werte aus den Bereichen Outputs und Inputs zurück in das Objektverzeichnis kopieren

Die Konfiguration der Kopiervorgänge ist dem CANopen-Standard angelehnt.

Zusätzlich kann über Systemcalls auf Werte des Objektverzeichnisses zugegriffen werden. Dies ist im Allgemeinen deutlich langsamer und daher sind Mappings vorzuziehen. Die Anzahl an Mappings ist begrenzt (jeweils 16 Einträge in In/Out/InOut).



#### Tipp

Nanotec empfiehlt: Häufig genutzte und veränderte OD-Einträge mappen und auf weniger häufig genutzte OD-Einträge per Systemcall zuzugreifen.

Eine Liste verfügbarer Systemcalls findet sich im Kapitel **Systemcalls im NanoJ-Programm**.



#### Tipp

Nanotec empfiehlt, entweder per Mapping oder Systemcall mit `od_write()` auf ein und denselben OD-Wert zuzugreifen. Wird beides gleichzeitig verwendet, so hat der Systemcall keine Auswirkung.

### 9.1.5 NanoJ-Programm OD-Einträge

Das *NanoJ-Programm* wird durch OD-Einträge im Objekt-Bereich 2300<sub>h</sub> bis 2330<sub>h</sub> gesteuert und konfiguriert (siehe **2300h NanoJ Control**).

OD-Index	Name und Beschreibung
2300 <sub>h</sub>	<b>2300h NanoJ Control</b>
2301 <sub>h</sub>	<b>2301h NanoJ Status</b>
2302 <sub>h</sub>	<b>2302h NanoJ Error Code</b>
2310 <sub>h</sub>	<b>2310h NanoJ Input Data Selection</b>
2320 <sub>h</sub>	<b>2320h NanoJ Output Data Selection</b>
2330 <sub>h</sub>	<b>2330h NanoJ In/output Data Selection</b>

#### Beispiel:

Um das Benutzerprogramm *TEST1.USR* zu starten, kann z. B. folgende Sequenz benutzt werden:

Um ein laufendes Programm anzuhalten: Beschreiben des Eintrags **2300<sub>h</sub>** mit dem Bit 0 Wert = "0".

### 9.1.6 Aufbau NanoJ-Programm

Ein Benutzerprogramm besteht aus mindestens zwei Anweisungen:

- der Präprozessoranweisung `#include "wrapper.h"`
- der Funktion `void user() {}`

In der Funktion `void user()` lässt sich der auszuführende Code hinterlegen.



#### Hinweis

Die Dateinamen der Benutzerprogramme dürfen nicht länger als acht Zeichen sein und drei Zeichen im Suffix enthalten; Dateiname `main.cpp` ist zulässig, Dateiname `einLangerDateiname.cpp` ist nicht zulässig.



### Hinweis

Im *NanoJ-Programm* dürfen nur globale Variablen und ausschließlich innerhalb von Code initialisieren. Daraus folgt:

- kein `new` Operator
- keine Konstruktoren
- keine Initialisierung von globalen Variablen außerhalb von Code

### Beispiele:

Die globale Variable soll erst innerhalb der Funktion `void user()` initialisiert werden:

```
unsigned int i;  
void user(){  
    i = 1;  
    i += 1;  
}
```

Folgende Zuweisung ist nicht korrekt :

```
unsigned int i = 1;  
void user() {  
    i += 1;  
}
```

## 9.1.7 NanoJ-Programmbeispiel

Das Beispiel zeigt das Programmieren eines Rechtecksignals in das Objekt `2500h:01h`.

```
// file main.cpp  
map S32 outputReg1 as inout 0x2500:1  
#include "wrapper.h"  
  
// user program  
void user()  
{  
    U16 counter = 0;  
    while( 1 )  
    {  
        ++counter;  
  
        if( counter < 100 )  
            InOut.outputReg1 = 0;  
        else if( counter < 200 )  
            InOut.outputReg1 = 1;  
        else  
            counter = 0;  
  
        // yield() 5 times (delay 5ms)  
        for(U08 i = 0; i < 5; ++i )  
            yield();  
    }  
} // eof
```

Weitere Beispiele finden Sie auf [www.nanotec.de](http://www.nanotec.de).

## 9.2 Mapping im NanoJ-Programm

Mit dieser Methode wird eine Variable im *NanoJ-Programm* direkt mit einem Eintrag im Objektverzeichnis verknüpft. Das Anlegen des Mappings muss dabei am Anfang der Datei stehen

- noch vor der `#include "wrapper.h"`-Anweisung. Ein Kommentar oberhalb des Mappings ist erlaubt.



### Tip

Nanotec empfiehlt:

- Benutzen Sie das Mapping, falls Sie den Zugriff auf ein Objekt im Objektverzeichnis häufiger benötigen, z. B. das *Controlword* 6040<sub>h</sub> oder das *Statusword* 6041<sub>h</sub>.
- Für den einzelnen Zugriff auf Objekte bieten sich eher die Funktionen `od_write()` und `od_read()` an, siehe **Zugriff auf das Objektverzeichnis**.

## 9.2.1 Deklaration des Mappings

Die Deklaration des Mappings gliedert sich dabei folgendermaßen:

```
map <TYPE> <NAME> as <input|output|inout> <INDEX>:<SUBINDEX>
```

Dabei gilt:

- `<TYPE>`  
Der Datentyp der Variable; U32, U16, U08, S32, S16 oder S08.
- `<NAME>`  
Der Name der Variable; wie sie im Benutzerprogramm verwendet wird.

- `<input|output|inout>`

Die Schreib- und Leseberechtigung einer Variable: Eine Variable kann entweder als *input*, *output* oder *inout* deklariert werden. Damit wird festgelegt, ob eine Variable lesbar (*input*), schreibbar (*output*) oder beides ist (*inout*) und über welche Struktur sie im Programm angesprochen werden muss.

- `<INDEX>:<SUBINDEX>`

Index und Subindex des zu mappenden Objekts im Objektverzeichnis.

Jede deklarierte Variable wird im Benutzerprogramm über eine der drei Strukturen *In*, *Out* oder *InOut* angesprochen, je nach definierter Schreib- und Leserichtung.

## 9.2.2 Beispiel eines Mappings

Beispiel eines Mappings und der zugehörigen Variablenzugriffe:

```
map U16 controlWord as output 0x6040:00
map U08 statusWord as input 0x6041:00
map U08 modeOfOperation as inout 0x6060:00

#include "wrapper.h"

void user()
{
    [...]
    Out.controlWord = 1;
    U08 tmpVar = In.statusword;
    InOut.modeOfOperation = tmpVar;
    [...]
}
```



### 9.2.3 Möglicher Fehler bei `od_write()`

Eine mögliche Fehlerquelle ist ein schreibender Zugriff mittels der Funktion `od_write()` (siehe **Systemcalls im NanoJ-Programm**) auf ein Objekt im Objektverzeichnis, welches gleichzeitig als Mapping angelegt wurde. Nachfolgend aufgelisteter Code ist fehlerhaft:

```
map U16 controlWord as output 0x6040:00
#include " wrapper.h"
void user()
{
  [...]
  Out.controlWord = 1;
  [...]
  od_write(0x6040, 0x00, 5 ); // der Wert wird durch das Mapping
  überschrieben
  [...]
}
```

Die Zeile mit dem Befehl `od_write(0x6040, 0x00, 5 );` ist wirkungslos. Wie in der Einleitung beschrieben, werden alle Mappings am Ende jeder Millisekunde in das Objektverzeichnis kopiert.

Damit ergibt sich folgender Ablauf:

1. Die Funktion `od_write` schreibt den Wert 5 in das Objekt `6040h:00h`.
2. Am Ende des 1 ms-Zyklus wird das Mapping geschrieben, welches ebenfalls das Objekt `6040h:00h` beschreibt, allerdings mit dem Wert 1.
3. Somit wird - aus Sicht des Benutzers - der `od_write`-Befehl wirkungslos.

## 9.3 Systemcalls im NanoJ-Programm

Mit Systemcalls ist es möglich, in der Firmware eingebaute Funktionen direkt aus einem Benutzerprogramm aufzurufen. Eine direkte Code-Ausführung ist nur in dem geschützten Bereich der Sandbox möglich und wird über sogenannte *Cortex-Supervisor-Calls* (Svc Calls) realisiert. Dabei wird mit dem Aufruf der Funktion ein Interrupt ausgelöst und die Firmware hat so die Möglichkeit, temporär eine Code-Ausführung außerhalb der Sandbox zuzulassen. Der Entwickler des Benutzerprogramms muss sich jedoch um diesen Mechanismus nicht kümmern - für ihn sind die Systemcalls wie ganz normale C-Funktionen aufrufbar. Lediglich die Datei `wrapper.h` muss - wie üblich - eingebunden werden.

### 9.3.1 Zugriff auf das Objektverzeichnis

void **od\_write** (U32 index, U32 subindex, U32 value)

Diese Funktion schreibt den übergebenen Wert an die angegebene Stelle in das Objektverzeichnis.

index	Index des zu schreibenden Objekts im Objektverzeichnis
subindex	Subindex des zu schreibenden Objekts im Objektverzeichnis
value	zu schreibender Wert



#### Hinweis

Es wird dringend empfohlen, nach dem Aufruf eines `od_write()` die Prozessorzeit mit `yield()` abzugeben. Der Wert wird zwar sofort ins OD geschrieben. Damit die Firmware jedoch davon abhängige Aktionen auslösen kann, muss diese Rechenzeit erhalten und somit das Benutzerprogramm beendet oder mit `yield()` unterbrochen worden sein.

U32 **od\_read** (U32 index, U32 subindex)

Diese Funktion liest den Wert an der angegebenen Stelle aus dem Objektverzeichnis und gibt ihn zurück.

---

index	Index des zu lesenden Objekts im Objektverzeichnis
subindex	Subindex des zu lesenden Objekts im Objektverzeichnis
Rückgabewert	Inhalt des OD-Eintrags

---



#### Hinweis

Aktives Warten auf einen Wert im Objektverzeichnis sollte immer mit einem `yield()` verbunden werden.

---

#### Beispiel

```
while (od_read(2400,2) != 0) // wait until 2400:2 is set  
{ yield(); }
```

### 9.3.2 Prozesssteuerung

```
void yield()
```

Diese Funktion gibt die Prozessorzeit wieder an das Betriebssystem ab. Das Programm wird in der nächsten Zeitscheibe wieder an der Stelle nach dem Aufruf fortgesetzt.

```
void sleep (U32 ms)
```

Diese Funktion gibt die Prozessorzeit für die angegebene Zahl an Millisekunden an das Betriebssystem ab. Das Benutzerprogramm wird anschließend an der Stelle nach dem Aufruf fortgesetzt.

---

ms	Zu wartende Zeit in Millisekunden
----	-----------------------------------

---

## 10 Objektverzeichnis Beschreibung

### 10.1 Übersicht

In diesem Kapitel finden Sie eine Beschreibung aller Objekte.

Sie finden hier Angaben zu:

- Funktionen
- Objektbeschreibungen ("Index")
- Wertebeschreibungen ("Subindices")
- Beschreibungen von Bits
- Beschreibung des Objekts

### 10.2 Aufbau der Objektbeschreibung

Die Beschreibung der Objekteinträge ist immer gleich aufgebaut und besteht im Normalfall aus folgenden Abschnitten:

#### **Funktion**

In diesem Abschnitt wird kurz die Funktion des Objektverzeichnisses beschrieben.

#### **Objektbeschreibung**

Diese Tabelle gibt detailliert Auskunft über den Datentyp, Vorgabewerte und dergleichen. Eine genaue Beschreibung findet sich im Abschnitt "**Objektbeschreibung**".

#### **Wertebeschreibung**

Diese Tabelle ist nur bei dem Datentyp "Array" oder "Record" verfügbar und gibt genaue Auskunft über die Untereinträge. Eine genauere Beschreibung der Einträge findet sich im Abschnitt "**Wertebeschreibung**".

#### **Beschreibung**

Hier werden genauere Angaben zu den einzelnen Bits eines Eintrags gemacht oder eventuelle Zusammensetzungen erläutert. Eine genauere Beschreibung findet sich im Abschnitt "**Beschreibung**".

### 10.3 Objektbeschreibung

Die Objektbeschreibung besteht aus einer Tabelle, welche folgende Einträge enthält:

#### **Index**

Benennt den Index des Objekts in Hexadezimalschreibweise.

#### **Objektname**

Der Name des Objekts.

#### **Object Code**

Der Typ des Objekts. Das kann einer der folgenden Einträge sein:

- **VARIABLE:** In dem Fall besteht das Objekt nur aus einer Variable, die mit dem Subindex 0 indiziert wird.
- **ARRAY:** Diese Objekte bestehen immer aus einem Subindex 0 - welcher die Menge der Untereinträge angibt - und den Untereinträgen selber ab dem Index 1. Der Datentyp innerhalb eines Arrays ändert sich nie, das heißt, Untereintrag 1 und alle folgenden Einträge haben immer den gleichen Datentyp.
- **RECORD:** Diese Objekte bestehen immer aus einem Untereintrag mit dem Subindex 0 - welcher die Menge der Untereinträge angibt - und den Untereinträgen selber ab dem Index 1. Im Gegensatz zu einem ARRAY kann der Datentyp der Subeinträge variieren, das

bedeutet, dass beispielsweise Untereintrag 1 einen anderen Datentyp als Untereintrag 2 haben kann.

- **VISIBLE\_STRING**: Das Objekt beschreibt eine in ASCII codierte Zeichenkette. Die Länge des Strings wird in Subindex 0 angegeben, die einzelnen Zeichen sind ab Subindex 1 gespeichert. Diese Zeichenketten sind **nicht** durch ein Null-Zeichen terminiert.

### Datentyp

Hier wird die Größe und die Interpretation des Objekts angegeben. Für den Object Code "VARIABLE" gilt folgende Schreibweise:

- Es wird unterschieden zwischen Einträgen die vorzeichenbehaftet sind, das wird mit dem Präfix "SIGNED" bezeichnet. Für die vorzeichenunbehafteten Einträge wird das Präfix "UNSIGNED" benutzt.
- Die Größe der Variable in Bit wird an das Präfix angestellt und kann entweder 8, 16 oder 32 sein.

### Speicherbar

Hier wird beschrieben ob dieses Objekt speicherbar ist und wenn ja, unter welcher Kategorie.

### Firmware Version

Hier ist die Firmwareversion eingetragen, ab der das Objekt verfügbar ist.

### Änderungshistorie (ChangeLog)

Hier werden eventuelle Änderungen an dem Objekt notiert.

Zudem gibt es noch die Einträge für den Datentyp "VARIABLE" folgende Tabelleneinträge:

### Zugriff

Hier wird die Zugriffsbeschränkung eingetragen. Folgende Beschränkungen gibt es:

- "lesen/schreiben": Das Objekt kann sowohl gelesen, als auch geschrieben werden
- "nur lesen": Das Objekt kann nur aus dem Objektverzeichnis gelesen werden. Setzen eines Werte ist nicht möglich.

### PDO-Mapping

Einige Bussysteme, wie CANopen oder EtherCAT unterstützen ein PDO-Mapping. In diesem Tabelleneintrag wird beschrieben, ob das Objekt in ein Mapping eingefügt werden darf und in welches. Dabei gibt es folgende Bezeichnungen:

- "no": Das Objekt darf in kein Mapping eingetragen werden.
- "TX-PDO": Das Objekt darf in ein RX Mapping eingetragen werden.
- "RX-PDO": Das Objekt darf in ein TX Mapping eingetragen werden.

### Zulässige Werte

In einigen Fällen ist es nur erlaubt, bestimmte Werte in das Objekt zu schreiben. Sollte das der Fall sein, werden diese Werte hier aufgelistet. Besteht keine Beschränkung bleibt das Feld leer.

### Vorgabewert

Um die Steuerung beim Einschalten in einen gesicherten Zustand zu bringen ist es nötig, einige Objekte mit Werten vorzubelegen. Der Wert, der beim Start der Steuerung in das Objekt geschrieben wird, wird in diesem Tabelleneintrag notiert.

## 10.4 Wertebeschreibung



### Hinweis

Der Übersichtlichkeit halber werden einige Subindizes zusammengefasst, wenn die Einträge alle den gleichen Namen haben.

In der Tabelle mit der Überschrift "Wertebeschreibung" werden alle Daten für Untereinträge mit Subindex 1 oder höher aufgelistet. Die Tabelle beinhaltet folgende Einträge:

#### Subindex

Nummer des aktuell beschriebenen Untereintrages.

#### Name

Der Name des Untereintrages.

#### Datentyp

Hier wird die Größe und die Interpretation des Untereintrages angegeben. Hier gilt immer folgende Schreibweise:

- Es wird unterschieden zwischen Einträgen die vorzeichenbehaftet sind, das wird mit dem Präfix "SIGNED" bezeichnet. Für die vorzeichenunbehafteten Einträge wird das Präfix "UNSIGNED" benutzt.
- Die Größe der Variable in Bit wird an das Präfix angestellt und kann entweder 8, 16 oder 32 sein.

#### Zugriff

Hier wird die Zugriffsbeschränkung für den Untereintrag eingetragen. Folgende Beschränkungen gibt es:

- "lesen/schreiben": Das Objekt kann sowohl gelesen, als auch geschrieben werden
- "nur lesen": Das Objekt kann nur aus dem Objektverzeichnis gelesen werden. Setzen eines Wertes ist nicht möglich.

#### PDO-Mapping

Einige Bussysteme, wie CANopen oder EtherCAT unterstützen ein PDO-Mapping. In diesem Tabelleneintrag wird beschrieben, ob der Untereintrag in ein Mapping eingefügt werden darf und in welches. Dabei gibt es folgende Bezeichnungen:

- "no": Das Objekt darf in kein Mapping eingetragen werden.
- "TX-PDO": Das Objekt darf in ein RX Mapping eingetragen werden.
- "RX-PDO": Das Objekt darf in ein TX Mapping eingetragen werden.

#### Zulässige Werte

In einigen Fällen ist es nur erlaubt, bestimmte Werte in den Untereintrag zu schreiben. Sollte das der Fall sein, werden diese Werte hier aufgelistet. Besteht keine Beschränkung, bleibt das Feld leer.

#### Vorgabewert

Um die Steuerung beim Einschalten in einen gesicherten Zustand zu bringen ist es nötig, einige Untereinträge mit Werten vor zu belegen. Der Wert, welcher beim Start der Steuerung in den Untereintrag geschrieben wird, wird in diesem Tabelleneintrag notiert.

## 10.5 Beschreibung

Dieser Abschnitt kann vorhanden sein, wenn die Benutzung zusätzliche Information verlangt. Sollten einzelne Bits eines Objekts oder Untereintrags unterschiedliche Bedeutung haben, so werden Diagramme wie im nachfolgenden Beispiel verwendet.

**Beispiel:** Das Objekt ist 8 Bit groß, Bit 0 und 1 haben separat eine Funktion. Bit 2 und 3 sind zu einer Funktion zusammengefasst, für Bit 4 bis 7 gilt das gleiche.

7	6	5	4	3	2	1	0
Beispiel [4]				Beispiel [2]		B	A

### Beispiel [4]

Beschreibung der Bits 4 bis einschließlich 7, diese Bits gehören logisch zusammen. Die 4 in den eckigen Klammern gibt die Anzahl der zusammengehörigen Bits an. Oftmals wird an der Stelle noch eine Liste mit möglichen Werten und deren Beschreibung angehängt.

### Beispiel [2]

Beschreibung der Bits 3 und 2, diese Bits gehören logisch zusammen. Die 2 in den eckigen Klammern gibt die Anzahl der zusammengehörigen Bits an.

- Wert 00<sub>b</sub>: Die Beschreibung an dieser Stelle gilt, wenn Bit 2 und Bit 3 auf "0" sind.
- Wert 01<sub>b</sub>: Die Beschreibung an dieser Stelle gilt, wenn Bit 2 auf "0" und Bit 3 auf "1" ist.
- Wert 10<sub>b</sub>: Die Beschreibung an dieser Stelle gilt, wenn Bit 2 auf "1" und Bit 3 auf "0" ist.
- Wert 11<sub>b</sub>: Die Beschreibung an dieser Stelle gilt, wenn Bit 2 und Bit 3 auf "1" sind.

### B

Beschreibung des Bits B, auf die Längenangabe wird bei einem einzelnen Bit verzichtet.

### A

Beschreibung des Bits A, Bits mit grauen Hintergrund bleiben ungenutzt.

## 1000h Device Type

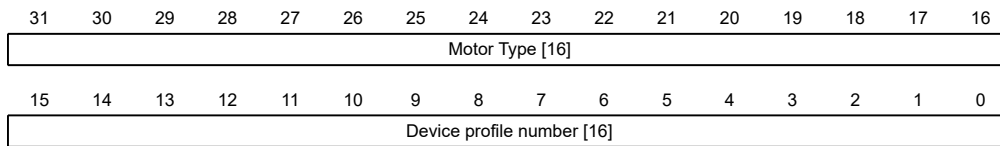
### Funktion

Beschreibt den Steuerungstyp.

### Objektbeschreibung

Index	1000 <sub>h</sub>
Objektname	Device Type
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PD4-E591L42-E-65-3: 00040192<sub>h</sub></li> <li>• PD4-E601L42-E-65-3: 00040192<sub>h</sub></li> <li>• PD4-EB59CD-E-65-3: 00020192<sub>h</sub></li> </ul>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## Beschreibung



### Motor Type[16]

Beschreibt den unterstützten Motor-Typ. Die folgenden Werte sind möglich:

- Bit 23 bis Bit 16: Wert "1": Servoantrieb
- Bit 23 bis Bit 16: Wert "2": Schrittmotor

### Device profile number[16]

Beschreibt den unterstützten CANopen-Standard.

Werte:

0192<sub>h</sub> bzw. 0402<sub>d</sub> (Vorgabewert): Der CiA 402-Standard wird unterstützt.

## 1001h Error Register

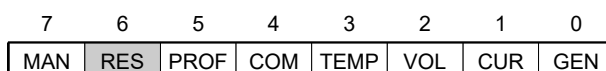
### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	1001 <sub>h</sub>
Objektname	Error Register
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED8
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## Beschreibung



### GEN

Genereller Fehler

### CUR

Strom

**VOL**

Spannung

**TEMP**

Temperatur

**COM**

Kommunikation

**PROF**

Betrifft das Geräteprofil

**RES**

Reserviert, immer "0"

**MAN**

Hersteller spezifisch: Der Motor drehte sich in die falsche Richtung.

## 1003h Pre-defined Error Field

### Funktion

Dieses Objekt beinhaltet einen Fehlerstapel mit bis zu acht Einträgen.

### Objektbeschreibung

Index	1003 <sub>h</sub>
Objektname	Pre-defined Error Field
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Number Of Errors
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Standard Error Field
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein



Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Standard Error Field
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Standard Error Field
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	Standard Error Field
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	Standard Error Field
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	06 <sub>h</sub>
Name	Standard Error Field
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	07 <sub>h</sub>
Name	Standard Error Field
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	08 <sub>h</sub>
Name	Standard Error Field
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

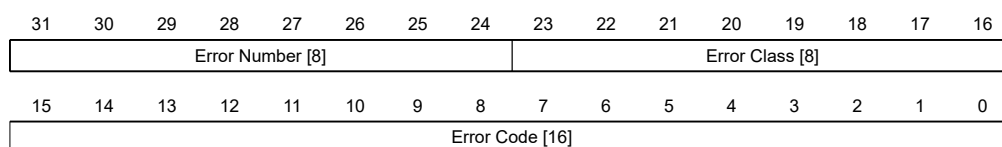
## Beschreibung

### Allgemeine Funktionsweise

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. Ist im Fehlerstapel zur Zeit kein Fehler eingetragen, dann ist das Auslesen eines der acht Subindizes 1-8 nicht möglich und wird mit einem Fehler (Abort-Code=08000024<sub>h</sub>) beantwortet. Wird in den Subindex 0 eine "0" geschrieben, beginnt die Zählung von neuem.

### Bitbeschreibung



### Error Number [8]

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

Fehlernummer	Beschreibung
0	Watchdog-Reset
1	Eingangsspannung zu hoch
2	Ausgangsstrom zu hoch
3	Eingangsspannung zu niedrig
4	Fehler am Feldbus
5	Motor dreht - trotz aktivierter Sperre - in die falsche Richtung
6	Nur CANopen: NMT-Master braucht zu lange, um Nodeguarding-Anforderung zu schicken
7	Encoderfehler durch elektrische Störung oder defekte Hardware

Fehlernummer	Beschreibung
8	Encoderfehler; Index während des Auto-Setups nicht gefunden
9	Fehler in der AB-Spur
10	Positiver Endschalter und Toleranzzone überschritten
11	Negativer Endschalter und Toleranzzone überschritten
12	Temperatur des Gerätes oberhalb 80°C
13	Die Werte des Objekts <b>6065<sub>h</sub></b> (Following Error Window) und des Objekts <b>6066<sub>h</sub></b> (Following Error Time Out) wurden überschritten, es wurde ein Fault ausgelöst.
14	Warnung: Nichtflüchtiger Speicher voll, Neustart der Steuerung erforderlich für Aufräumarbeiten.
15	Motor blockiert
16	Warnung: Nichtflüchtiger Speicher beschädigt, Neustart der Steuerung erforderlich für Aufräumarbeiten.
17	Nur CANopen: Slave brauchte zu lange um PDO Nachrichten zu Senden.
18	Hallsensor fehlerhaft
19	Nur CANopen: PDO aufgrund eines Längenfehlers nicht verarbeitet
20	Nur CANopen: PDO Länge überschritten
21	Warnung: Nichtflüchtiger Speicher voll, Neustart der Steuerung erforderlich für Aufräumarbeiten.
22	Nennstrom muss gesetzt werden (203B <sub>h</sub> :01 <sub>h</sub> )
23	Encoderauflösung, Polpaarzahl und einige andere Werte sind falsch.
24	Motorstrom ist zu hoch, passen Sie die PI-Parameter an.
25	Interner Softwarefehler, generisch
26	Zu hoher Strom am digitalen Ausgang
27	Nur CANopen: Unerwartete Sync-Länge
28	Nur EtherCAT: Der Motor wurde gestoppt, da von EtherCAT Zustand OP nach SafeOP, oder PreOP geschaltet wurde ohne vorher den Motor zu stoppen.
30	Fehler in der Drehzahlüberwachung: Schlupffehler zu groß

### 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 entnehmen.

Error Code	Beschreibung
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
6010 <sub>h</sub>	Software reset (watchdog)
6100 <sub>h</sub>	Interner Softwarefehler, generisch
6320 <sub>h</sub>	Nennstrom muss gesetzt werden (203B <sub>h</sub> :01 <sub>h</sub> )
7121 <sub>h</sub>	Motor blockiert
7305 <sub>h</sub>	Inkrementaler oder Hallsensor fehlerhaft

Error Code	Beschreibung
7600 <sub>h</sub>	Warnung: Nichtflüchtiger Speicher voll oder korrupt, Neustart der Steuerung für Aufräumarbeiten
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 brauchte zu lange um PDO Nachrichten zu Senden.
8210 <sub>h</sub>	Nur CANopen: PDO wurde nicht verarbeitet aufgrund eines Längen-Fehlers
8220 <sub>h</sub>	Nur CANopen: PDO Länge überschritten
8240 <sub>h</sub>	Nur CANopen: Unerwartete Sync-Länge
8400 <sub>h</sub>	Fehler in der Drehzahlüberwachung: Schlupffehler zu groß
8611 <sub>h</sub>	Fehler in der Positionsüberwachung: Schleppfehler zu groß
8612 <sub>h</sub>	Fehler in der Positionsüberwachung: Endschalter und Toleranzzone überschritten
9000 <sub>h</sub>	Nur EtherCAT: Der Motor wurde gestoppt, da von EtherCAT Zustand OP nach SafeOP, oder PreOP geschaltet wurde ohne vorher den Motor zu stoppen.

## 1008h Manufacturer Device Name

### Funktion

Enthält den Gerätenamen als Zeichenkette.

### Objektbeschreibung

Index	1008 <sub>h</sub>
Objektname	Manufacturer Device Name
Object Code	VARIABLE
Datentyp	VISIBLE_STRING
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PD4-E591L42-E-65-3: PD4-E591L42-E-65-3</li> <li>• PD4-E601L42-E-65-3: PD4-E601L42-E-65-3</li> <li>• PD4-EB59CD-E-65-3: PD4-EB59CD-E-65-3</li> </ul>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## 1009h Manufacturer Hardware Version

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Hardware-Version als Zeichenkette.

## Objektbeschreibung

---

Index	1009 <sub>h</sub>
Objektname	Manufacturer Hardware Version
Object Code	VARIABLE
Datentyp	VISIBLE_STRING
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## 100Ah Manufacturer Software Version

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Software-Version als Zeichenkette.

### Objektbeschreibung

---

Index	100A <sub>h</sub>
Objektname	Manufacturer Software Version
Object Code	VARIABLE
Datentyp	VISIBLE_STRING
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	FIR-v1748-B538662
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## 1010h Store Parameters

### Funktion

Mit diesem Objekt lässt sich das Speichern von Objekten starten. Siehe Kapitel **Objekte speichern**.

### Objektbeschreibung

---

Index	1010 <sub>h</sub>
Objektname	Store Parameters
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen

---

PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	<p>Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Objektname" geändert von "Store Parameter" auf "Store Parameters".</p> <p>Firmware Version FIR-v1436: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 3 auf 4.</p> <p>Firmware Version FIR-v1512: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 4 auf 5.</p> <p>Firmware Version FIR-v1540: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 5 auf 7.</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 7 auf 14.</p>

## Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0D <sub>h</sub>
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Save All Parameters To Non-volatile Memory
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Save Communication Parameters To Non-volatile Memory
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Save Application Parameters To Non-volatile Memory
Datentyp	UNSIGNED32

Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	Save Customer Parameters To Non-volatile Memory
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	Save Drive Parameters To Non-volatile Memory
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	06 <sub>h</sub>
Name	Save Tuning Parameters To Non-volatile Memory
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	07 <sub>h</sub>
Name	Save Miscellaneous Configurations To Non-volatile Memory
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	08 <sub>h</sub>
Name	Save Reserved1 Configurations To Non-volatile Memory
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	

Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	09 <sub>h</sub>
Name	Save Reserved2 Configurations To Non-volatile Memory
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0A <sub>h</sub>
Name	Save CANopen Configurations To Non-volatile Memory
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>
Subindex	0B <sub>h</sub>
Name	Save Modbus RTU Configurations To Non-volatile Memory
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>
Subindex	0C <sub>h</sub>
Name	Save Ethernet Configurations To Non-volatile Memory
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>
Subindex	0D <sub>h</sub>
Name	Save Profibus Configurations To Non-volatile Memory
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>



## Beschreibung

Jeder Subindex des Objekts steht für eine bestimmte Speicherklasse. Durch Auslesen eines Eintrages kann festgestellt werden, ob diese Speicherkategorie abgespeichert (Wert "1") werden kann oder nicht (Wert="0").

Um den Speichervorgang einer Speicherkategorie zu starten, muss der Wert "65766173<sub>h</sub>" in den jeweiligen Subindex geschrieben werden. Das entspricht dezimal der 1702257011<sub>d</sub> bzw. dem ASCII String "save". Sobald der Speichervorgang abgeschlossen wurde, wird der Speicherbefehl wieder durch den Wert "1" überschrieben, da ein Speichern wieder möglich ist.

Für eine detaillierte Beschreibung siehe Kapitel **Objekte speichern**.

## 1011h Restore Default Parameters

### Funktion

Mit diesem Objekt kann das gesamte oder Teile des Objektverzeichnis auf die Defaultwerte zurückgesetzt werden. Siehe Kapitel **Objekte speichern**.

### Objektbeschreibung

---

Index	1011 <sub>h</sub>
Objektname	Restore Default Parameters
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	<p>Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "Restore Default Parameter" auf "Restore Default Parameters".</p> <p>Firmware Version FIR-v1436: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 2 auf 4.</p> <p>Firmware Version FIR-v1512: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 4 auf 5.</p> <p>Firmware Version FIR-v1512: Eintrag "Name" geändert von "Restore The Comm Default Parameters" auf "Restore Communication Default Parameters".</p> <p>Firmware Version FIR-v1512: Eintrag "Name" geändert von "Restore The Application Default Parameters" auf "Restore Application Default Parameters".</p> <p>Firmware Version FIR-v1540: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 5 auf 7.</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 7 auf 14.</p>

---

## Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0D <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Restore All Default Parameters
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Restore Communication Default Parameters
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Restore Application Default Parameters
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	Restore Customer Default Parameters
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

Subindex	05 <sub>h</sub>
----------	-----------------

Name	Restore Drive Default Parameters
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	06 <sub>h</sub>
Name	Restore Tuning Default Parameters
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	07 <sub>h</sub>
Name	Restore Miscellaneous Configurations
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	08 <sub>h</sub>
Name	Restore Reserved1 Configurations To Non-volatile Memory
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	09 <sub>h</sub>
Name	Restore Reserved2 Configurations To Non-volatile Memory
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	0A <sub>h</sub>
Name	Restore CANopen Configurations To Non-volatile Memory
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben

PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	0B <sub>h</sub>
Name	Restore Modbus RTU Configurations To Non-volatile Memory
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	0C <sub>h</sub>
Name	Restore Ethernet Configurations To Non-volatile Memory
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	0D <sub>h</sub>
Name	Restore Profibus Configurations To Non-volatile Memory
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Wird der Wert 64616F6C<sub>h</sub> (bzw. 1684107116<sub>d</sub> oder ASCII load) in dieses Objekt geschrieben, werden Teile oder das gesamte Objektverzeichnis auf die Defaultwerte zurückgesetzt. Der verwendete Subindex entscheidet darüber, welcher Bereich zurück gesetzt wird.

Für eine detaillierte Beschreibung siehe Kapitel **Speicherung verwerfen**.

## 1018h Identity Object

### Funktion

Dieses Objekt liefert generelle Informationen zu dem Gerät wie Hersteller, Produktcode, Revision und Seriennummer.



#### Tipp

Halten Sie diese Werte bei Serviceanfragen bereit.

## Objektbeschreibung

Index	1018 <sub>h</sub>
Objektname	Identity Object
Object Code	RECORD
Datentyp	IDENTITY
Speicherbar	nein
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	04 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Vendor-ID
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000026C <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Product Code
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PD4-E591L42-E-65-3: 00000035<sub>h</sub></li> <li>• PD4-E601L42-E-65-3: 0000003E<sub>h</sub></li> <li>• PD4-EB59CD-E-65-3: 00000047<sub>h</sub></li> </ul>

Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Revision Number
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	

Vorgabewert	06D40000 <sub>h</sub>
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	Serial Number
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## 1020h Verify Configuration

### Funktion

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

Ein Konfigurationstool oder ein Master kann dieses Objekt nutzen, um die Konfiguration nach einem Reset zu verifizieren und gegebenenfalls eine Neukonfiguration durchzuführen.

Das Tool muss das Datum und die Uhrzeit setzen, bevor der Speichermechanismus gestartet wird (siehe Kapitel **Objekte speichern**).

### Objektbeschreibung

Index	1020 <sub>h</sub>
Objektname	Verify Configuration
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Prüfung
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1540
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>
Subindex	01 <sub>h</sub>

Name	Configuration Date
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

---

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Configuration Time
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

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 Nummer der Millisekunden seit Mitternacht enthalten.

## 1F50h Program Data

### Funktion

Dieses Objekt wird zum Programmieren von Speicherbereichen der Steuerung verwendet. Jeder Eintrag steht für einen bestimmten Speicherbereich.

### Objektbeschreibung

Index	1F50 <sub>h</sub>
Objektname	Program Data
Object Code	ARRAY
Datentyp	DOMAIN
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1540
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen

PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	03 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Program Data Bootloader/firmware
Datentyp	DOMAIN
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0
<hr/>	
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Program Data NanoJ
Datentyp	DOMAIN
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0
<hr/>	
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Program Data DataFlash
Datentyp	DOMAIN
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0

## 1F51h Program Control

### Funktion

Dieses Objekt wird zum Steuern des Programmierens von Speicherbereichen der Steuerung verwendet. Jeder Eintrag steht für einen bestimmten Speicherbereich.

### Objektbeschreibung

Index	1F51 <sub>h</sub>
Objektnamen	Program Control
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED8
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	



Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1540
Änderungshistorie	

---

## Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	03 <sub>h</sub>

---

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Program Control Bootloader/firmware
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>

---

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Program Control NanoJ
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>

---

Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Program Control DataFlash
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>

---

## 1F57h Program Status

### Funktion

Dieses Objekt zeigt den Programmierstatus während dem Programmieren von Speicherbereichen der Steuerung an. Jeder Eintrag steht für einen bestimmten Speicherbereich.

## Objektbeschreibung

Index	1F57 <sub>h</sub>
Objektname	Program Status
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1540
Änderungshistorie	

## Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	03 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Program Status Bootloader/firmware
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Program Status NanoJ
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Program Status DataFlash
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen

PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## 200Fh IEEE 802 MAC Address

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	200F <sub>h</sub>
Objektnamen	IEEE 802 MAC Address
Object Code	VARIABLE
Datentyp	VISIBLE_STRING
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0
Firmware Version	FIR-v1748-B533384
Änderungshistorie	

## 2010h IP-Configuration

### Funktion

Über dieses Objekt wird die Ethernet-Schnittstelle konfiguriert.

### Objektbeschreibung

Index	2010 <sub>h</sub>
Objektnamen	IP-Configuration
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Ethernet
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000064 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1748-B533384: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Kommunikation" auf "ja, Kategorie: Ethernet".

## Beschreibung

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
									LLMNR	NBIOS	OFF		DHCP		IP

### IP

Wert = "1": Eine statische IP-Adresse aus dem Objekt **2011<sub>h</sub>** wird genutzt und die Netzwerkmaske aus dem Objekt **2012<sub>h</sub>** wird genutzt.

### UPnP

Wert = "1": Die UPnP (Universal Plug and Play) Benachrichtigungen werden aktiviert

### DHCP

Wert = "1": Die IP-Adressvergabe mittels eines DHCP-Servers wird aktiviert

### AUTO

Wert = "1": Die IP-Adressvergabe über das AUTO-IP Protokoll wird aktiviert

### OFF

Wert = "1": Die Netzwerkschnittstelle wird deaktiviert

### EXT

Wert = "1": Die IP Adresse wurde von extern durch NanoFlash gesetzt und gilt nur bis zum nächsten Neustart der Steuerung.

### NBIOS

Wert = "1": Das NetBIOS-Protokoll wird aktiviert, notwendig vor einer Hostname-Auflösung (z.B. bei einem ping-Kommando).

### LLMNR

Wert = "1": Das LLMNR-Protokoll wird aktiviert, notwendig vor einer Hostname-Auflösung (z.B. bei einem ping-Kommando).

## 2011h Static-IPv4-Address

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	2011 <sub>h</sub>
Objektname	Static-IPv4-Address
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Ethernet
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	C0A80792 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426

## Änderungshistorie

Firmware Version FIR-v1450: Eintrag "Object Name" geändert von "Static-IP-Address" auf "Static-IPv4-Address".

Firmware Version FIR-v1748-B533384: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Kommunikation" auf "ja, Kategorie: Ethernet".

## Beschreibung

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

### IP Address Part 1 [8]

Gibt den ersten Teil der IP-Adresse an

### IP Address Part 2 [8]

Gibt den zweiten Teil der IP-Adresse an

### IP Address Part 3 [8]

Gibt den dritten Teil der IP-Adresse an

### IP Address Part 4 [8]

Gibt den vierten Teil der IP-Adresse an

## Beispiel

Die Adresse 192.168.2.0 wird zuerst in das Hexadezimalsystem umgewandelt und ergibt dann folgenden Konfigurationswert:

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

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

2 => 02<sub>h</sub>

0 => 0

Der zugehörige Einstellwert lautet dann C0A80200<sub>h</sub>.

## 2012h Static-IPv4-Subnet-Mask

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	2012 <sub>h</sub>
Objektname	Static-IPv4-Subnet-Mask
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Ethernet

Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	FFFFFF00 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1450: Eintrag "Object Name" geändert von "Static-IP-Subnet-Mask" auf "Static-IPv4-Subnet-Mask".  Firmware Version FIR-v1748-B533384: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Kommunikation" auf "ja, Kategorie: Ethernet".

## Beschreibung

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

### Subnet Mask Part 1 [8]

Gibt den ersten Teil der Subnetzmaske an

### Subnet Mask Part 2 [8]

Gibt den zweiten Teil der Subnetzmaske an

### Subnet Mask Part 3 [8]

Gibt den dritten Teil der Subnetzmaske an

### Subnet Mask Part 4 [8]

Gibt den vierten Teil der Subnetzmaske an

### Beispiel

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

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

0 => 0

Der zugehörige Einstellwert lautet dann FFFFFFFF00<sub>h</sub>.

## 2013h Static-IPv4-Gateway-Address

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	2013 <sub>h</sub>
Objektname	Static-IPv4-Gateway-Address

Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Ethernet
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1446
Änderungshistorie	<p>Firmware Version FIR-v1512: Eintrag "Object Name" geändert von "Static-IP-Gateway-Address" auf "Static-IPv4-Gateway-Address".</p> <p>Firmware Version FIR-v1748-B533384: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Kommunikation" auf "ja, Kategorie: Ethernet".</p>

## Beschreibung

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
IP-Gateway-Address Part 1 [8]								IP-Gateway-Address Part 2 [8]							
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
IP-Gateway-Address Part 3 [8]								IP-Gateway-Address Part 4 [8]							

### IP-Gateway-Adress Part 1 [8]

Gibt den ersten Teil der IP-Gateway-Adresse an

### IP-Gateway-Adress Part 2 [8]

Gibt den zweiten Teil der IP-Gateway-Adresse an

### IP-Gateway-Adress 3 [8]

Gibt den dritten Teil der IP-Gateway-Adresse an

### IP-Gateway-Adress 4 [8]

Gibt den vierten Teil der IP-Gateway-Adresse an

## Beispiel

Die Adresse 192.168.2.0 wird zuerst in das Hexadezimalsystem umgewandelt und ergibt dann folgenden Konfigurationswert:

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

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

2 => 02<sub>h</sub>

0 => 0

Der zugehörige Einstellwert lautet dann C0A80200<sub>h</sub>.

## 2014h Current-IPv4-Address

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	2014 <sub>h</sub>
Objektname	Current-IPv4-Address
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1450: Eintrag "Object Name" geändert von "Current-IP-Address" auf "Current-IPv4-Address".

### Beschreibung

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

#### IP Address Part 1 [8]

Gibt den ersten Teil der IP-Adresse an

#### IP Address Part 2 [8]

Gibt den zweiten Teil der IP-Adresse an

#### IP Address Part 3 [8]

Gibt den dritten Teil der IP-Adresse an

#### IP Address Part 4 [8]

Gibt den vierten Teil der IP-Adresse an

### Beispiel

Die Adresse 192.168.2.0 wird zuerst in das Hexadezimalsystem umgewandelt und ergibt dann folgenden Konfigurationswert:

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

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

2 => 02<sub>h</sub>

0 => 0



Der zugehörige Einstellwert lautet dann C0A80200<sub>h</sub>.

## 2015h Current-IPv4-Subnet-Mask

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	2015 <sub>h</sub>
Objektname	Current-IPv4-Subnet-Mask
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1450: Eintrag "Object Name" geändert von "Current-IP-Subnet-Mask" auf "Current-IPv4-Subnet-Mask".

### Beschreibung

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

#### Subnet Mask Part 1 [8]

Gibt den ersten Teil der Subnetzmaske an

#### Subnet Mask Part 2 [8]

Gibt den zweiten Teil der Subnetzmaske an

#### Subnet Mask Part 3 [8]

Gibt den dritten Teil der Subnetzmaske an

#### Subnet Mask Part 4 [8]

Gibt den vierten Teil der Subnetzmaske an

### Beispiel

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

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

0 => 0

Der zugehörige Einstellwert lautet dann FFFFFFF00<sub>h</sub>.

## 2016h Current-IPv4-Gateway-Address

### Funktion

Dieses Objekt enthält die derzeit aktive Gateway IP-Adresse in Form eines 32-Bit Wortes.

### Objektbeschreibung

---

Index	2016 <sub>h</sub>
Objektname	Current-IPv4-Gateway-Address
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1540
Änderungshistorie	

---

## 2030h Pole Pair Count

### Funktion

Enthält die Polpaarzahl des angeschlossenen Motors.

### Objektbeschreibung

---

Index	2030 <sub>h</sub>
Objektname	Pole Pair Count
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Tuning
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	<ul style="list-style-type: none"><li>• PD4-E591L42-E-65-3: 00000032<sub>h</sub></li><li>• PD4-E601L42-E-65-3: 00000032<sub>h</sub></li><li>• PD4-EB59CD-E-65-3: 00000003<sub>h</sub></li></ul>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1540: Eintrag "Saveable" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Tuning".

---

## 2031h Maximum Current

### Funktion

Ist die **I<sup>2</sup>t-Überwachung** nicht aktiv, wird hier der im Motordatenblatt angegebene Effektivstrom in mA eingetragen. Wird die **Closed Loop** Betriebsart verwendet oder ist die **I<sup>2</sup>t-Überwachung** aktiviert, wird hier der Maximalstromwert in mA angegeben.

Steuerungsintern wird der eingegebene Wert immer als Effektivwert interpretiert.

### Objektbeschreibung

---

Index	2031 <sub>h</sub>
Objektname	Maximum Current
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Tuning
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	<ul style="list-style-type: none"><li>• PD4-E591L42-E-65-3: 00000834<sub>h</sub></li><li>• PD4-E601L42-E-65-3: 00000834<sub>h</sub></li><li>• PD4-EB59CD-E-65-3: 00001770<sub>h</sub></li></ul>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "ja, Kategorie: Tuning".  Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Object Name" geändert von "Peak Current" auf "Max Current".

---

## 2034h Upper Voltage Warning Level

### Funktion

Dieses Objekt enthält den Schwellwert für den Fehler "Überspannung" in Millivolt.

### Objektbeschreibung

---

Index	2034 <sub>h</sub>
Objektname	Upper Voltage Warning Level
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000C92C <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## Beschreibung

Steigt die Eingangsspannung der Steuerung über diesen Schwellwert, wird der Motor abgeschaltet und ein Fehler ausgelöst. Dieser Fehler setzt sich automatisch zurück, wenn die Eingangsspannung kleiner als (Spannung des Objekts 2034<sub>h</sub> minus 2 Volt) ist.

## 2035h Lower Voltage Warning Level

### Funktion

Dieses Objekt enthält den Schwellwert für den Fehler "Unterspannung" in Millivolt.

### Objektbeschreibung

---

Index	2035 <sub>h</sub>
Objektname	Lower Voltage Warning Level
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00002710 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## Beschreibung

Fällt die Eingangsspannung der Steuerung unter diesen Schwellwert, wird der Motor abgeschaltet und ein Fehler ausgelöst. Der Fehler setzt sich automatisch zurück, wenn die Eingangsspannung größer als die Spannung des Objekts 2035<sub>h</sub> plus 2 Volt ist.

## 2036h Open Loop Current Reduction Idle Time

### Funktion

Dieses Objekt beschreibt die Zeit in Millisekunden, die sich der Motor im Stillstand befinden muss, bis die Stromabsenkung aktiviert wird.

### Objektbeschreibung

---

Index	2036 <sub>h</sub>
Objektname	Open Loop Current Reduction Idle Time
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000003E8 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426

---

## Änderungshistorie

---

# 2037h Open Loop Current Reduction Value/factor

## Funktion

Dieses Objekt beschreibt den Effektivstrom, auf den der Motorstrom reduziert werden soll, wenn die Stromabsenkung im Open Loop aktiviert wird (Bit 3 in **3202<sub>h</sub>** = "1") und sich der Motor im Stillstand befindet.

## Objektbeschreibung

---

Index	2037 <sub>h</sub>
Objektname	Open Loop Current Reduction Value/factor
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	FFFFFFCE <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## Beschreibung

### Wert von 2037<sub>h</sub> größer/gleich 0 und kleiner als Wert 2031<sub>h</sub>

Strom wird auf den hier eingetragenen Wert reduziert. Der Wert wird in mA und als Effektivwert interpretiert.

### Wert von 2037<sub>h</sub> im Bereich von -1 bis -100

Der eingetragene Wert wird als eine Prozentzahl interpretiert und bestimmt die Reduktion des Nennstroms in 2037<sub>h</sub>. Für die Berechnung wird der Wert in 2031<sub>h</sub> herangezogen.

Beispiel: Das Objekt 2031<sub>h</sub> hat den Wert 4200 mA. Der Wert -60 in 2037<sub>h</sub> senkt den Strom um 60% von 2031<sub>h</sub> ab, somit ergibt sich eine Stromabsenkung auf einen Effektivwert von 2031<sub>h</sub> \* (2037<sub>h</sub> + 100) / 100 = 1680 mA.

Die Angabe -100 in 2037<sub>h</sub> würde z.B. bedeuten, dass eine Stromabsenkung auf einen Effektivwert von 0 mA eingestellt wird.



### Hinweis

Falls ein Nennstrom größer 0 in 203B<sub>h</sub>:01 eingetragen ist, wird der kleinere Wert von 2031<sub>h</sub> und 203B<sub>h</sub>:01 als Nennstrom zur Berechnung der Stromreduzierung herangezogen.

---

## 2038h Brake Controller Timing

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Zeiten für die *Bremsensteuerung* in Millisekunden sowie die PWM-Frequenz und den Tastgrad.

### Objektbeschreibung

Index	2038 <sub>h</sub>
Objektname	Brake Controller Timing
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	06 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Close Brake Idle Time
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000003E8 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Shutdown Power Idle Time
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000003E8 <sub>h</sub>

Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Open Brake Delay Time

Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000003E8 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	Start Operation Delay Time
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	PWM Frequency
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	zwischen 0 und 2000 (7D0 <sub>h</sub> )
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	06 <sub>h</sub>
Name	PWM Duty Cycle
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	0, zwischen 2 und 100 (64 <sub>h</sub> )
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktionen:

- 01<sub>h</sub>: Zeit zwischen dem Motorstillstand und dem Schließen der Bremse.
- 02<sub>h</sub>: Zeit zwischen dem Schließen der Bremse und dem Abschalten des Motorstroms.
- 03<sub>h</sub>: Zeit zwischen dem Einschalten des Motorstroms und dem Öffnen der Bremse.
- 04<sub>h</sub>: Zeit zwischen dem Öffnen der Bremse und dem Erreichen des Zustands *Operation enabled* der **CiA 402 Power State Machine**.
- 05<sub>h</sub>: Frequenz der Bremsen-PWM in Hertz.
- 06<sub>h</sub>: Tastgrad der Bremsen-PWM in Prozent.

## 2039h Motor Currents

### Funktion

Dieses Objekt enthält die gemessenen Motorströme in mA.

## Objektbeschreibung

Index	2039 <sub>h</sub>
Objektname	Motor Currents
Object Code	ARRAY
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	nein
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	<p>Firmware Version FIR-v1504: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 01 geändert von "nein" auf "TX-PDO".</p> <p>Firmware Version FIR-v1504: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 02 geändert von "nein" auf "TX-PDO".</p> <p>Firmware Version FIR-v1504: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 03 geändert von "nein" auf "TX-PDO".</p> <p>Firmware Version FIR-v1504: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 04 geändert von "nein" auf "TX-PDO".</p>

## Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	04 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	I_d
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	I_q
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	03 <sub>h</sub>
----------	-----------------



Name	I_a
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	I_b
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung



### Hinweis

Die Motorströme I\_d (Subindex 01<sub>h</sub>) und I\_q (Subindex 02<sub>h</sub>) werden nur angezeigt, wenn der **Closed Loop aktiviert** wurde, sonst wird der Wert 0 ausgegeben.

## 203Ah Homing On Block Configuration

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Parameter für das *Homing auf Block* (siehe Kapitel **Homing**)

### Objektbeschreibung

Index	203A <sub>h</sub>
Objektname	Homing On Block Configuration
Object Code	ARRAY
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	
PDO-Mapping	
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	<p>Firmware Version FIR-v1540: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 4 auf 3.</p> <p>Firmware Version FIR-v1540: Eintrag "Name" geändert von "Period Of Blocking" auf "Block Detection Time".</p> <p>Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Data Type" geändert von "UNSIGNED32" auf "INTEGER32".</p>

Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".

Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Data type" geändert von "UNSIGNED32" auf "INTEGER32".

Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Data type" geändert von "UNSIGNED32" auf "INTEGER32".

## Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Minimum Current For Block Detection
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PD4-E591L42-E-65-3: 000004EC<sub>h</sub></li> <li>• PD4-E601L42-E-65-3: 000004EC<sub>h</sub></li> <li>• PD4-EB59CD-E-65-3: 000015E0<sub>h</sub></li> </ul>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Block Detection Time
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000000C8 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 01<sub>h</sub>: Gibt den Stromgrenzwert an, ab dem ein Blockieren detektiert werden soll. Positive Zahlenwerte geben die Stromgrenze in mA an, negative Zahlen einen Prozentwert von Objekt 2031<sub>h</sub>;01<sub>h</sub>. Beispiel: der Wert "1000" entspricht 1000 mA (=1 A), der Wert "-70" entspricht 70% von 2031<sub>h</sub>.
- 02<sub>h</sub>: Gibt die Zeit in ms an, die der Motor nach der Blockdetektion trotzdem noch gegen den Block fahren soll.

## 203Bh I2t Parameters

### Funktion

Dieses Objekt hält die Parameter für die I<sup>2</sup>t-Überwachung.

Die I<sup>2</sup>t-Überwachung wird aktiviert, in dem in **203B<sub>h</sub>:01** und **203B<sub>h</sub>:02** ein Wert größer 0 eingetragen wird (siehe **I2t Motor-Überlastungsschutz**).

I<sup>2</sup>t kann nur für den *Closed Loop*-Betrieb verwendet werden, mit einer Ausnahme: Wenn I<sup>2</sup>t im *Open Loop*-Betrieb aktiviert ist, wird der Strom auf den kleineren der beiden Werte von **203B<sub>h</sub>** und **2031<sub>h</sub>** begrenzt.

### Objektbeschreibung

Index	203B <sub>h</sub>
Objektname	I2t Parameters
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Tuning
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	<p>Firmware Version FIR-v1512: Eintrag "Savable" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".</p> <p>Firmware Version FIR-v1512: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 7 auf 8.</p> <p>Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "ja, Kategorie: Tuning".</p>

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	07 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Nominal Current
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PD4-E591L42-E-65-3: 00000000<sub>h</sub></li> <li>• PD4-E601L42-E-65-3: 00000000<sub>h</sub></li> <li>• PD4-EB59CD-E-65-3: 00000BB8<sub>h</sub></li> </ul>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Maximum Duration Of Peak Current
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PD4-E591L42-E-65-3: 00000000<sub>h</sub></li> <li>• PD4-E601L42-E-65-3: 00000000<sub>h</sub></li> <li>• PD4-EB59CD-E-65-3: 000003E8<sub>h</sub></li> </ul>
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Threshold
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	CalcValue
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	LimitedCurrent
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	06 <sub>h</sub>
Name	Status
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	07 <sub>h</sub>

Name	ActualResistance
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Die Subindizes sind in zwei Gruppen geteilt: Subindex 01<sub>h</sub> und 02<sub>h</sub> enthalten Parameter zur Steuerung, Subindex 03<sub>h</sub> bis 06<sub>h</sub> sind Statuswerte. Die Funktionen sind wie folgt:

- 01<sub>h</sub>: Hier wird der im Motordatenblatt angegebene Nennstrom in mA eingetragen. Dieser muss kleiner als der eingegebene Strom in Objekt **2031**<sub>h</sub> sein, sonst wird die Überwachung nicht aktiviert. Der angegebene Wert wird als Effektivwert interpretiert.
- 02<sub>h</sub>: Gibt die maximale Dauer des Spitzenstroms in ms an.
- 03<sub>h</sub>: Threshold, gibt die Grenze in mA an, von der abhängt, ob auf Maximalstrom oder Nennstrom 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 Strom als Effektivwert an, der von I<sup>2</sup>t eingestellt wurde.
- 06<sub>h</sub>: aktueller Status. Ist der Subentry-Wert "0", ist I<sup>2</sup>t deaktiviert, ist der Wert "1", wird I<sup>2</sup>t aktiviert.

## 203Dh Torque Window

### Funktion

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

Wird der Wert auf "FFFFFFFF"<sub>h</sub> gesetzt, wird die Überwachung abgeschaltet, das Bit "Target reached" im Objekt **6041**<sub>h</sub> (Statusword) wird nie gesetzt.

### Objektbeschreibung

Index	203D <sub>h</sub>
Objektnamen	Torque Window
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED16
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1540
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".

## 203Eh Torque Window Time Out

### Funktion

Das Istdrehmoment muss sich für diese Zeit (in Millisekunden) innerhalb des "Torque Window" (**203D<sub>h</sub>**) befinden, damit das Zieldrehmoment als erreicht gilt.

### Objektbeschreibung

---

Index	203E <sub>h</sub>
Objektname	Torque Window Time Out
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED16
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1540
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".  Firmware Version FIR-v1738-B501312: Eintrag "Object Name" geändert von "Torque Window Time" auf "Torque Window Time Out".

---

## 203Fh Max Slippage Time Out

### Funktion

Zeit in Millisekunden, bis ein zu großer Schlupffehler im Modus **Profile Velocity** zu einer Fehlermeldung führt.

### Objektbeschreibung

---

Index	203F <sub>h</sub>
Objektname	Max Slippage Time Out
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED16
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0064 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1738-B501312
Änderungshistorie	

---

## Beschreibung

Weicht die Istgeschwindigkeit von der Sollgeschwindigkeit so stark ab, dass der Wert (Absolutbetrag) dieses Objekts überschritten wird, wird das Bit 13 im Objekt **6041<sub>h</sub>** gesetzt. Die Abweichung muss länger andauern als die Zeit im Objekt **203F<sub>h</sub>**.

Im Objekt **3700<sub>h</sub>** kann eine Reaktion auf den Schlupffehler gesetzt werden. Wenn eine Reaktion definiert ist, wird auch ein Fehler im Objekt **1003<sub>h</sub>** eingetragen.

## 2056h Limit Switch Tolerance Band

### Funktion

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

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

### Objektbeschreibung

---

Index	2056 <sub>h</sub>
Objektname	Limit Switch Tolerance Band
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000001F4 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## 2057h Clock Direction Multiplier

### Funktion

Mit diesem Wert wird der Takt-Zählwert im **Takt-Richtungs-Modus** multipliziert, bevor er weiterverarbeitet wird.

### Objektbeschreibung

---

Index	2057 <sub>h</sub>
Objektname	Clock Direction Multiplier
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000080 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426

---

## Änderungshistorie

---

### 2058h Clock Direction Divider

#### Funktion

Durch diesen Wert wird der Takt-Zählwert im **Takt-Richtungs-Modus** dividiert, bevor er weiterverarbeitet wird.

#### Objektbeschreibung

---

Index	2058 <sub>h</sub>
Objektname	Clock Direction Divider
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

### 2059h Encoder Configuration

#### Funktion

Mit diesem Objekt kann die Versorgungsspannung und der Typ des Encoders umgeschaltet werden.

#### Objektbeschreibung

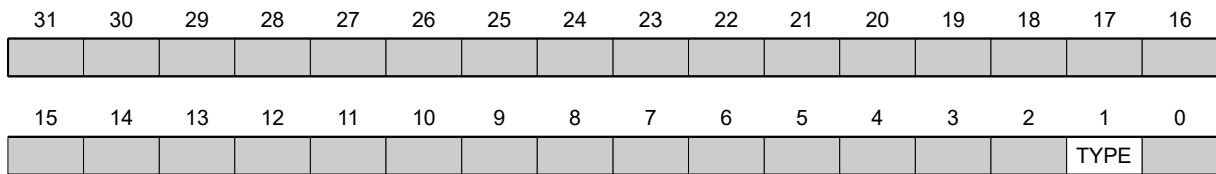
---

Index	2059 <sub>h</sub>
Objektname	Encoder Configuration
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Tuning
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "ja, Kategorie: Tuning".

---



## Beschreibung



### TYPE

Legt den Typ des Encoders fest. Das Bit muss den Wert "0" bei einem differentiellen Encoder haben. Für einen single-ended Encoder muss das Bit auf "1" gesetzt werden.

## 205Ah Absolute Sensor Boot Value (in User Units)

### Funktion

Aus diesem Objekt kann die initiale Encoderposition beim Einschalten der Steuerung (in **benutzerdefinierten Einheiten**) ausgelesen werden.

### Objektbeschreibung

Index	205A <sub>h</sub>
Objektname	Absolute Sensor Boot Value (in User Units)
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1446
Änderungshistorie	<p>Firmware Version FIR-v1512: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 00 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Eintrag "Object Name" geändert von "Encoder Boot Value" auf "Absolute Sensor Boot Value (in User Units)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Eintrag "Datentyp" geändert von "UNSIGNED32" auf "INTEGER32".</p>

## 205Bh Clock Direction Or Clockwise/Counter Clockwise Mode

### Funktion

Mit diesem Objekt lässt sich der Takt-Richtungs-Modus (Wert = "0") auf den **Rechts-/Linkslauf-Modus** (Wert = "1") umschalten.

### Objektbeschreibung

Index	205B <sub>h</sub>
Objektname	Clock Direction Or Clockwise/Counter Clockwise Mode

---

Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1504
Änderungshistorie	

---

## 2084h Bootup Delay

### Funktion

Definiert den Zeitraum zwischen Anlegen der Versorgungsspannung an die Steuerung und der Funktionsbereitschaft der Steuerung in Millisekunden.

### Objektbeschreibung

---

Index	2084 <sub>h</sub>
Objektname	Bootup Delay
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## 2101h Fieldbus Module Availability

### Funktion

Zeigt die verfügbaren Feldbusse an.

### Objektbeschreibung

---

Index	2101 <sub>h</sub>
Objektname	Fieldbus Module Availability
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00040010 <sub>h</sub>

---

Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Object Name" geändert von "Fieldbus Module" auf "Fieldbus Module Availability".

## Beschreibung

Die Bits 0 bis 15 zeigen die physikalische Schnittstelle an, die Bits 16 bis 31 das benutzte Protokoll (falls notwendig).

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
													E-IP	MTCP	MRTU
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
									SPI	E-CAT	E-NET	CAN	RS232	RS485	USB

### USB

Wert = "1": Der Feldbus USB ist verfügbar.

### RS-485

Wert = "1": Eine RS-485 Schnittstelle ist verfügbar.

### RS-232

Wert = "1": Eine RS-232 Schnittstelle ist verfügbar.

### CAN

Wert = "1": Der Feldbus CANopen ist verfügbar.

### E-NET

Wert = "1": Eine Ethernet Schnittstelle ist verfügbar.

### E-CAT

Wert = "1": Eine EtherCAT Schnittstelle ist verfügbar.

### SPI

Wert = "1": Eine SPI Schnittstelle ist verfügbar.

### MRTU

Wert = "1": Das benutzte Protokoll ist Modbus RTU.

### MTCP

Wert = "1": Das benutzte Protokoll ist Modbus TCP

### E-IP

Wert = "1": Das benutzte Protokoll ist EtherNet/IP™

## 2102h Fieldbus Module Control

### Funktion

Mit diesem Objekt können bestimmte Feldbusse (physikalischen Schnittstellen und Protokolle) aktiviert/deaktiviert werden.

### Objektbeschreibung

Index	2102 <sub>h</sub>
-------	-------------------

Objektname	Fieldbus Module Control
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00040010 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1540
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "ja, Kategorie: Kommunikation".

## Beschreibung

Im Objekt **2103<sub>h</sub>:1<sub>h</sub>** werden alle physikalischen Schnittstellen/Protokolle angezeigt, welche aktiviert/deaktiviert werden können. Diese können in diesem Objekt (2102<sub>h</sub>) geschaltet werden. Der gegenwärtige Status der aktivierten Feldbusse steht im Objekt **2103<sub>h</sub>:2<sub>h</sub>**.

Dabei gilt die folgende Verteilung der Bits:

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
													E-IP	MTCP	MRTU
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
									SPI	E-CAT	E-NET	CAN	RS232	RS485	USB

### USB

USB Schnittstelle

### RS-485

RS-485 Schnittstelle

### RS-232

RS-232 Schnittstelle

### CAN

CANopen Schnittstelle

### E-NET

EtherNET Schnittstelle

### E-CAT

EtherCAT Schnittstelle

### SPI

SPI Schnittstelle

### MRTU

Modbus RTU Protokoll

### MTCP

Modbus TCP Protokoll

## E-IP

EtherNet/IP™ Protokoll

### 2103h Fieldbus Module Status

#### Funktion

Zeigt die aktiven Feldbusse an.

#### Objektbeschreibung

Index	2103 <sub>h</sub>
Objektname	Fieldbus Module Status
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1540
Änderungshistorie	

#### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Fieldbus Module Disable Mask
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Fieldbus Module Enabled
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein

Zulässige Werte  
Vorgabewert 00040010<sub>h</sub>

---

## Beschreibung

Subindex 1 (Fieldbus Module Disable Mask): Im diesem Subindex werden alle physikalischen Schnittstellen und Protokolle angezeigt, welche aktiviert oder deaktiviert werden können. Ein Wert "1" bedeutet, dass dieser Feldbus deaktivierbar ist.

Subindex 2 (Fieldbus Module Enabled): Dieser Subindex zeigt alle zur Zeit aktivierten physikalischen Schnittstellen und Protokolle an. Der Wert "1" bedeutet, dass der Feldbus aktiv ist.

Für Subindex 1 und 2 gilt folgende Verteilung der Bits:

31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
													E-IP	MTCP	MRTU
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
									SPI	E-CAT	E-NET	CAN	RS232	RS485	USB

### USB

USB Schnittstelle

### RS-485

RS-485 Schnittstelle

### RS-232

RS-232 Schnittstelle

### CAN

CANopen Schnittstelle

### E-NET

EtherNET Schnittstelle

### E-CAT

EtherCAT Schnittstelle

### SPI

SPI Schnittstelle

### MRTU

Modbus RTU Protokoll

### MTCP

Modbus TCP Protokoll

### E-IP

EtherNet/IP™ Protokoll

## 2300h NanoJ Control

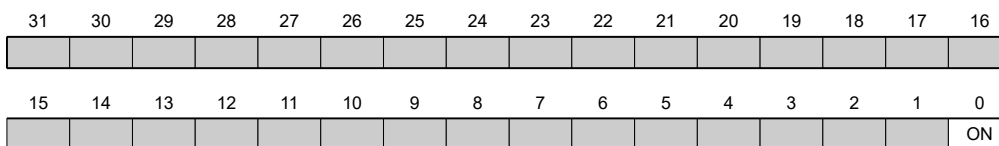
### Funktion

Steuert die Ausführung eines NanoJ-Programms.

## Objektbeschreibung

Index	2300 <sub>h</sub>
Objektname	NanoJ Control
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM Control" auf "NanoJ Control".

## Beschreibung



### ON

Schaltet das NanoJ-Programm ein (Wert = "1") oder aus (Wert = "0").

Bei einer steigenden Flanke in Bit 0 wird das Programm zuvor neu geladen und der Variablenbereich zurückgesetzt.



### Hinweis

Das Starten des NanoJ Programms kann bis zu 200ms dauern.

## 2301h NanoJ Status

### Funktion

Zeigt den Betriebszustand des Benutzerprogramms an.

### Objektbeschreibung

Index	2301 <sub>h</sub>
Objektname	NanoJ Status
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO

Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM Status" auf "NanoJ Status".

---

## Beschreibung

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
													ERR	RES	RUN

### RUN

Wert = "0": Programm ist angehalten, Wert = "1": NanoJ-Programm läuft.

### RES

Reserviert.

### ERR

Programm wurde mit Fehler beendet. Fehlerursache kann aus dem Objekt **2302<sub>h</sub>** ausgelesen werden.

## 2302h NanoJ Error Code

### Funktion

Zeigt an, welcher Fehler bei der Ausführung des Benutzerprogramms aufgetreten ist.

### Objektbeschreibung

---

Index	2302 <sub>h</sub>
Objektname	NanoJ Error Code
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM Error Code" auf "NanoJ Error Code".

---

## Beschreibung

Fehlercodes bei Programmausführung:



Nummer	Beschreibung
0000 <sub>h</sub>	Kein Fehler
0001 <sub>h</sub>	Firmware unterstützt verwendete Funktion (noch) nicht
0002 <sub>h</sub>	Nicht oder falsch initialisierter Pointer
0003 <sub>h</sub>	Unerlaubter Zugriff auf System-Resource
0004 <sub>h</sub>	Hardfault (interner Fehler)
0005 <sub>h</sub>	Code wird zu lange ohne yield() oder sleep() ausgeführt
0006 <sub>h</sub>	Unerlaubter Zugriff auf System-Resource
0007 <sub>h</sub>	Zu viele Variablen auf dem Stack
0100 <sub>h</sub>	Ungültige NanoJ Programmdatei

Fehler bei dem Zugriff auf ein Objekt:

Nummer	Beschreibung
10xxxxyy <sub>h</sub>	Ungültiges Mapping in der NanoJ-Programmdatei: Der Wert in "xxxx" benennt den Index, der Wert in "yy" den Subindex des Objekts, das gemappt werden soll aber nicht gemappt werden kann.
1000 <sub>h</sub>	Zugriff auf ein nicht existierendes Objekt im Objektverzeichnis
1001 <sub>h</sub>	Schreibzugriff auf schreibgeschützten Eintrag im OD
1002 <sub>h</sub>	Interner Dateisystemfehler

Dateisystem Fehlercodes beim Laden des Benutzerprogramms:

Nummer	Beschreibung
10002 <sub>h</sub>	Interner Dateisystemfehler
10003 <sub>h</sub>	Speichermedium nicht bereit
10004 <sub>h</sub>	Datei nicht gefunden
10005 <sub>h</sub>	Ordner nicht gefunden
10006 <sub>h</sub>	Ungültiger Dateiname/Ordnername
10008 <sub>h</sub>	Zugriff auf Datei nicht möglich
10009 <sub>h</sub>	Datei/Verzeichnis Objekt ist ungültig
1000A <sub>h</sub>	Speichermedium ist schreibgeschützt
1000B <sub>h</sub>	Laufwerksnummer ist ungültig
1000C <sub>h</sub>	Arbeitsbereich des Laufwerks ist ungültig
1000D <sub>h</sub>	Kein gültiges Dateisystem auf dem Laufwerk
1000E <sub>h</sub>	Erstellung des Dateisystems ist fehlgeschlagen
1000F <sub>h</sub>	Zugriff innerhalb der geforderten Zeit nicht möglich
10010 <sub>h</sub>	Zugriff wurde zurückgewiesen

## 230Fh Uptime Seconds

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Betriebszeit seit dem letzten Start der Steuerung in Sekunden.



### Hinweis

Dieses Objekt wird nicht gespeichert, die Zählung beginnt nach dem Einschalten wieder mit "0".

## Objektbeschreibung

Index	230F <sub>h</sub>
Objektname	Uptime Seconds
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1436
Änderungshistorie	

## 2310h NanoJ Input Data Selection

### Funktion

Beschreibt die Object Dictionary-Einträge, die in das Input PDO-Mapping des NanoJ-Programms kopiert werden.

### Objektbeschreibung

Index	2310 <sub>h</sub>
Objektname	NanoJ Input Data Selection
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1650-B472161
Änderungshistorie	<p>Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM Input Data Selection" auf "NanoJ Input Data Selection".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "nein".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 00 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 01 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p>

## Wertebeschreibung

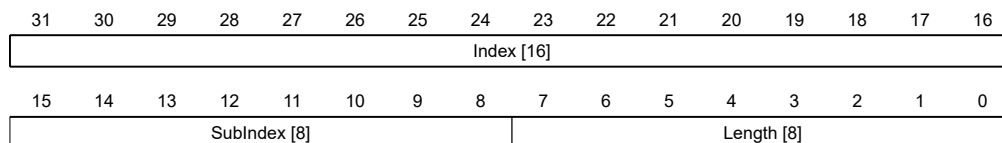
Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	10 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub> - 10 <sub>h</sub>
Name	Mapping #1 - #16
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Jeder Subindex (1-16) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt.

Ein Mapping-Eintrag besteht aus vier Bytes, die sich nach folgender Grafik zusammen setzen.



### Index [16]

Darin ist der Index des zu mappenden Objektes enthalten

### Subindex [8]

Darin ist der Subindex des zu mappenden Objektes enthalten

### Length [8]

Darin ist die Länge des zu mappenden Objektes in der Einheit Bit enthalten.

## 2320h NanoJ Output Data Selection

### Funktion

Beschreibt die Object Dictionary-Einträge, die in das Output PDO-Mapping des *NanoJ-Programms* kopiert werden, nachdem es ausgeführt worden ist.

### Objektbeschreibung

Index	2320 <sub>h</sub>
Objektname	NanoJ Output Data Selection
Object Code	ARRAY

Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1650-B472161
Änderungshistorie	<p>Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM Output Data Selection" auf "NanoJ Output Data Selection".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "nein".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 00 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 01 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p>

## Wertebeschreibung

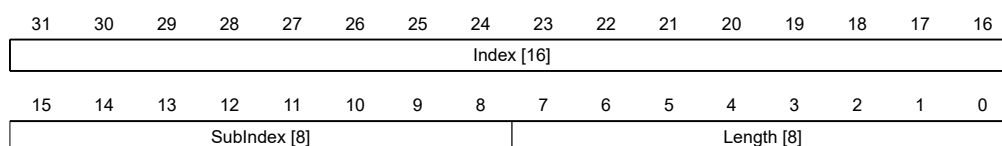
Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	10 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub> - 10 <sub>h</sub>
Name	Mapping #1 - #16
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Jeder Subindex (1-16) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt.

Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich nach nachfolgender Grafik zusammen setzen.



### Index [16]

Darin ist der Index des zu mappenden Objektes enthalten

### Subindex [8]

Darin ist der Subindex des zu mappenden Objektes enthalten

### Length [8]

Darin ist die Länge des zu mappenden Objektes in der Einheit Bit enthalten.

## 2330h NanoJ In/output Data Selection

### Funktion

Beschreibt die Object Dictionary-Einträge, die zunächst in das Input PDO-Mapping des NanoJ-Programms kopiert und nach dessen Ausführung wieder in das Output PDO-Mapping zurückkopiert werden.

### Objektbeschreibung

Index	2330 <sub>h</sub>
Objektname	NanoJ In/output Data Selection
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1650-B472161
Änderungshistorie	<p>Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM In/output Data Selection" auf "NanoJ In/output Data Selection".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "nein".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 00 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 01 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p>

### Wertebeschreibung

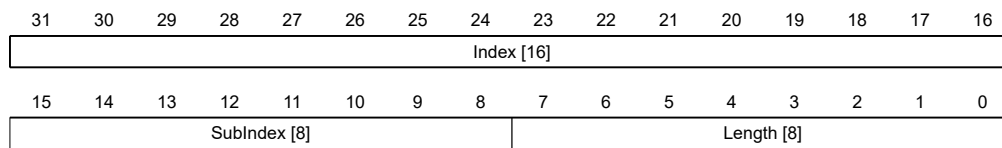
Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	10 <sub>h</sub>
Subindex	01 <sub>h</sub> - 10 <sub>h</sub>
Name	Mapping #1 - #16

Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Jeder Subindex (1-16) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt.

Ein Mapping-Eintrag besteht aus vier Bytes, die sich nach folgender Grafik zusammen setzen.



### Index [16]

Darin ist der Index des zu mappenden Objektes enthalten

### Subindex [8]

Darin ist der Subindex des zu mappenden Objektes enthalten

### Length [8]

Darin ist die Länge des zu mappenden Objektes in der Einheit Bit enthalten.

## 2400h NanoJ Inputs

### Funktion

Hier befindet sich ein Array mit 32 32-Bit Integerwerten, das innerhalb der Firmware nicht verwendet wird und ausschließlich zur Kommunikation mit dem Benutzerprogramm über den Feldbus dient.

### Objektbeschreibung

Index	2400 <sub>h</sub>
Objektname	NanoJ Inputs
Object Code	ARRAY
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	nein
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 2 auf 33 Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM Inputs" auf "NanoJ Inputs". Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Name" geändert von "VMM Input N#" auf "NanoJ Input N#".

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
----------	-----------------

Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	20 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub> - 20 <sub>h</sub>
Name	NanoJ Input #1 - #32
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Hier können dem *NanoJ-Programm* z. B. Vorgabewerte übergeben werden.

## 2410h NanoJ Init Parameters

### Funktion

Dieses Objekt funktioniert identisch dem Objekt **2400<sub>h</sub>** mit dem Unterschied, dass dieses Objekt gespeichert werden kann.

### Objektbeschreibung

Index	2410 <sub>h</sub>
Objektname	NanoJ Init Parameters
Object Code	ARRAY
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1450
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1450: Eintrag "Data type" geändert von "INTEGER32" auf "UNSIGNED8".

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8

Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	20 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub> - 20 <sub>h</sub>
Name	NanoJ Init Parameter #1 - #32
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## 2500h NanoJ Outputs

### Funktion

Hier befindet sich ein Array mit 32 32-Bit Integerwerten, das innerhalb der Firmware nicht verwendet wird und ausschließlich zur Kommunikation mit dem Benutzerprogramm über den Feldbus dient.

### Objektbeschreibung

Index	2500 <sub>h</sub>
Objektname	NanoJ Outputs
Object Code	ARRAY
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	nein
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM Outputs" auf "NanoJ Outputs". Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Name" geändert von "VMM Output N#" auf "NanoJ Output N#".

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	20 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub> - 20 <sub>h</sub>
Name	NanoJ Output #1 - #32



Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Hier kann das *NanoJ-Programm* Ergebnisse ablegen, die dann über den Feldbus ausgelesen werden können.

## 2600h NanoJ Debug Output

### Funktion

Dieses Objekt enthält Debug-Ausgaben eines Benutzerprogramms.

### Objektbeschreibung

Index	2600 <sub>h</sub>
Objektname	NanoJ Debug Output
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED8
Speicherbar	nein
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM Debug Output" auf "NanoJ Debug Output".

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub> - 40 <sub>h</sub>
Name	Value #1 - #64
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Hier legt das NanoJ-Programm die Debug-Ausgaben ab, welche mit der Funktion `VmmDebugOutputString()`, `VmmDebugOutputInt()` und dergleichen aufgerufen wurden.

## 2701h Customer Storage Area

### Funktion

In dieses Objekt können Daten abgelegt und gespeichert werden.

### Objektbeschreibung

Index	2701 <sub>h</sub>
Objektname	Customer Storage Area
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1540
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1540: Eintrag "Data type" geändert von "UNSIGNED32" auf "UNSIGNED8".

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	FE <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub> - FE <sub>h</sub>
Name	Storage #1 - #254
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## 2800h Bootloader And Reboot Settings

### Funktion

Mit diesem Objekt lässt sich ein Reboot der Firmware auslösen und das Kurzschließen der Motorwicklungen im Bootloader-Modus aus- und einschalten.

### Objektbeschreibung

Index	2800 <sub>h</sub>
Objektname	Bootloader And Reboot Settings
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1540
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	03 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Reboot Command
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Reboot Delay Time In Ms
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Bootloader HW Config
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 01<sub>h</sub>: Wird hier der Wert "746F6F62<sub>h</sub>" eingetragen, wird die Firmware rebootet.
- 02<sub>h</sub>: Zeit in Millisekunden: verzögert den Reboot der Firmware um die jeweilige Zeit.
- 03<sub>h</sub>: mit dem Bit 0 kann das Kurzschließen der Motorwicklungen im Bootloader-Modus aus- und eingeschaltet werden:
  - Bit 0= 1: Das Kurzschließen der Motorwicklungen im Bootloader-Modus wird ausgeschaltet.
  - Bit 0= 0: Das Kurzschließen der Motorwicklungen im Bootloader-Modus wird eingeschaltet.

## 3202h Motor Drive Submode Select

### Funktion

Steuert die Reglerbetriebsart, wie z. B. die *Closed Loop/ Open Loop*-Umschaltung und ob der Velocity-Mode über den S-Regler simuliert wird oder mit einem echten V-Regler im *Closed Loop* arbeitet.

### Objektbeschreibung

Index	3202 <sub>h</sub>
Objektnamen	Motor Drive Submode Select
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Bewegung
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PD4-E591L42-E-65-3: 00000000<sub>h</sub></li> <li>• PD4-E601L42-E-65-3: 00000000<sub>h</sub></li> <li>• PD4-EB59CD-E-65-3: 00000040<sub>h</sub></li> </ul>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	<p>Firmware Version FIR-v1540: Eintrag "Saveable" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "ja, Kategorie: Fahrt".</p> <p>Firmware Version FIR-v1540: Eintrag "Saveable" geändert von "ja, Kategorie: Fahrt" auf "ja, Kategorie: Bewegung".</p>

## Beschreibung

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
									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: die Geschwindigkeitsmodi über kontinuierliche Positionsänderungen simulieren

### Brake

Wert = "1": Einschalten der automatischen Bremsensteuerung.

### CurRed (Current Reduction)

Wert = "1": Stromabsenkung im *Open Loop* aktiviert

### Torque

nur in den Betriebsmodi **Profile Torque** und **Cyclic Synchronous Torque** aktiv

Wert = "1": M-Regler ist aktiv, andernfalls ist ein V-Regler überlagert: in den Torque-Modi wird kein V-Regler zur Geschwindigkeitsbegrenzung verwendet, das Objekt **6080<sub>h</sub>** wird also ignoriert, **3210<sub>h</sub>:3** und **3210<sub>h</sub>:4** haben keinen Einfluss auf die Regelung.

### BLDC

Wert = "1": Motortyp "BLDC" (Bürstenloser Gleichstrommotor)

## 3203h Feedback Selection

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	3203 <sub>h</sub>
Objektnamen	Feedback Selection
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED8
Speicherbar	ja, Kategorie: Bewegung
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1748-B533384

---

Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1748-B538662: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 5 auf 3.
-------------------	--

---

## Wertebeschreibung

---

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

---

---

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	1st Feedback Interface
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>

---

---

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	2nd Feedback Interface
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>

---

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 00<sub>h</sub>: Wert="1" bis "n", wo "n" die Anzahl der vorhandenen Rückführungen.
- n<sub>h</sub>:  
Subindex n enthält eine Bitmaske für die jeweilige Rückführung n. Die Bits haben dabei folgende Bedeutung:
  - Bit 0: wird das Bit auf "1" gesetzt, wird die Rückführung n für die Positionsregelung verwendet.
  - Bit 1: wird das Bit auf "1" gesetzt, wird die Rückführung n für die Geschwindigkeitsregelung verwendet.
  - Bit 2: wird das Bit auf "1" gesetzt, wird die Rückführung n für die Kommutierung im **Closed Loop** verwendet.

Subindex 01<sub>h</sub> entspricht immer der ersten (und immer vorhandenen) Rückführung *Sensorless*.

Welche Rückführung die Steuerung für die einzelnen Regler (Kommutierung, Geschwindigkeit, Position) berücksichtigt, ist implizit durch die Reihenfolge der Rückführungen vorgegeben.

Das Aufsuchen beginnt immer mit Rückführung 2 und setzt sich aufsteigend fort, bis alle produktspezifisch vorhandenen Rückführungen abgefragt wurden. Wird eine Rückführung gefunden deren Parametrierung gesetzt ist, dann wird diese dem entsprechenden Regler zugeordnet und die Suche abgebrochen.



#### Hinweis

Wird das Bit 0 in 3202<sub>h</sub> auf 0 gesetzt, ist der *Closed Loop* deaktiviert und somit hat das Bit 2 (Kommutierung) keine Bedeutung. Das Bit 1 für die Geschwindigkeit und das Bit 0 für die Position in den jeweiligen Subindizes werden weiterhin für die Anzeige der Positions- und Geschwindigkeits-Ist-Werten herangezogen.

## 3204h Feedback Mapping

### Funktion

Das Objekt enthält Informationen zu den vorhandenen Rückführungen.

### Objektbeschreibung

Index	3204 <sub>h</sub>
Objektname	Feedback Mapping
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED16
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1748-B533384
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1748-B538662: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 5 auf 3.

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Index Of 1st Feedback Interface
Datentyp	UNSIGNED16
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO

Zulässige Werte	
Vorgabewert	3380 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Index Of 2nd Feedback Interface
Datentyp	UNSIGNED16
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	33A0 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 00<sub>h</sub>: Wert="1" bis "n", wo "n" die Anzahl der vorhandenen Rückführungen.
- n<sub>h</sub>:  
Subindex n verweist auf den Index des zugehörigen Objekts für die Konfiguration der entsprechenden Rückführung.  
Subindex 01<sub>h</sub> entspricht immer der ersten (und immer vorhandenen) Rückführung *Sensorless*.

## 3210h Motor Drive Parameter Set

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	3210 <sub>h</sub>
Objektname	Motor Drive Parameter Set
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	<p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "S_P" auf "Position Loop, Proportional Gain (closed Loop)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "S_I" auf "Position Loop, Integral Gain (closed Loop)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "V_P" auf "Velocity Loop, Proportional Gain (closed Loop)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "V_I" auf "Velocity Loop, Integral Gain (closed Loop)".</p>



Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "Id\_P" auf "Flux Current Loop, Proportional Gain (closed Loop)".

Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "Id\_I" auf "Flux Current Loop, Integral Gain (closed Loop)".

Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "Iq\_P" auf "Torque Current Loop, Proportional Gain (closed Loop)".

Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "Iq\_I" auf "Torque Current Loop, Integral Gain (closed Loop)".

Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "I\_P" auf "Torque Current Loop, Proportional Gain (dspDrive - Stepper Motor, Open Loop)".

Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "I\_I" auf "Torque Current Loop, Integral Gain (dspDrive - Stepper Motor, Open Loop)".

Firmware Version FIR-v1650-B472161: Eintrag "Name" geändert von "Torque Current Loop, Proportional Gain (dspDrive - Stepper Motor, Open Loop)" auf "Torque Current Loop, Proportional Gain (open Loop)".

Firmware Version FIR-v1650-B472161: Eintrag "Name" geändert von "Torque Current Loop, Integral Gain (dspDrive - Stepper Motor, Open Loop)" auf "Torque Current Loop, Integral Gain (open Loop)".

Firmware Version FIR-v1650-B472161: Eintrag "Datentyp" geändert von "INTEGER32" auf "UNSIGNED32".

Firmware Version FIR-v1650-B472161: Eintrag "Data type" geändert von "INTEGER32" auf "UNSIGNED32".

Firmware Version FIR-v1738-B501312: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 11 auf 13.

Firmware Version FIR-v1738-B501312: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 00 bis 0A geändert von "nein" auf "RX-PDO".

## Wertebeschreibung

---

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0C <sub>h</sub>

---

---

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Position Loop, Proportional Gain (closed Loop)
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	

---

Vorgabewert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PD4-E591L42-E-65-3: 00002710<sub>h</sub></li> <li>• PD4-E601L42-E-65-3: 00000800<sub>h</sub></li> <li>• PD4-EB59CD-E-65-3: 00007530<sub>h</sub></li> </ul>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Position Loop, Integral Gain (closed Loop)
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Velocity Loop, Proportional Gain (closed Loop)
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PD4-E591L42-E-65-3: 00004E20<sub>h</sub></li> <li>• PD4-E601L42-E-65-3: 00001B58<sub>h</sub></li> <li>• PD4-EB59CD-E-65-3: 0000EA60<sub>h</sub></li> </ul>
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	Velocity Loop, Integral Gain (closed Loop)
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PD4-E591L42-E-65-3: 00000064<sub>h</sub></li> <li>• PD4-E601L42-E-65-3: 00000004<sub>h</sub></li> <li>• PD4-EB59CD-E-65-3: 000001F4<sub>h</sub></li> </ul>
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	Flux Current Loop, Proportional Gain (closed Loop)
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PD4-E591L42-E-65-3: 0007A120<sub>h</sub></li> <li>• PD4-E601L42-E-65-3: 000668A0<sub>h</sub></li> <li>• PD4-EB59CD-E-65-3: 000061A8<sub>h</sub></li> </ul>

Subindex	06 <sub>h</sub>
Name	Flux Current Loop, Integral Gain (closed Loop)
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PD4-E591L42-E-65-3: 00001388<sub>h</sub></li> <li>• PD4-E601L42-E-65-3: 00002EE0<sub>h</sub></li> <li>• PD4-EB59CD-E-65-3: 00000BB8<sub>h</sub></li> </ul>
Subindex	07 <sub>h</sub>
Name	Torque Current Loop, Proportional Gain (closed Loop)
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PD4-E591L42-E-65-3: 0007A120<sub>h</sub></li> <li>• PD4-E601L42-E-65-3: 000668A0<sub>h</sub></li> <li>• PD4-EB59CD-E-65-3: 000061A8<sub>h</sub></li> </ul>
Subindex	08 <sub>h</sub>
Name	Torque Current Loop, Integral Gain (closed Loop)
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PD4-E591L42-E-65-3: 00001388<sub>h</sub></li> <li>• PD4-E601L42-E-65-3: 00002EE0<sub>h</sub></li> <li>• PD4-EB59CD-E-65-3: 00000BB8<sub>h</sub></li> </ul>
Subindex	09 <sub>h</sub>
Name	Torque Current Loop, Proportional Gain (open Loop)
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PD4-E591L42-E-65-3: 00027100<sub>h</sub></li> <li>• PD4-E601L42-E-65-3: 00027100<sub>h</sub></li> <li>• PD4-EB59CD-E-65-3: 0003A980<sub>h</sub></li> </ul>
Subindex	0A <sub>h</sub>
Name	Torque Current Loop, Integral Gain (open Loop)
Datentyp	UNSIGNED32

Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PD4-E591L42-E-65-3: 000055F0<sub>h</sub></li> <li>• PD4-E601L42-E-65-3: 00002710<sub>h</sub></li> <li>• PD4-EB59CD-E-65-3: 0000AFC8<sub>h</sub></li> </ul>

---

Subindex	0B <sub>h</sub>
Name	Velocity Feed Forward Factor In Per Mille
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000003E8 <sub>h</sub>

---

Subindex	0C <sub>h</sub>
Name	Acceleration Feed Forward Factor
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

- Subindex 00<sub>h</sub>: Anzahl der Einträge
- Subindex 01<sub>h</sub>: Proportionalanteil des S-Reglers (Position)
- Subindex 02<sub>h</sub>: Integralanteil des S-Reglers (Position)
- Subindex 03<sub>h</sub>: Proportionalanteil des V-Reglers (Geschwindigkeit)
- Subindex 04<sub>h</sub>: Integralanteil des V-Reglers (Geschwindigkeit)
- Subindex 05<sub>h</sub>: (Closed Loop) Proportionalanteil des Stromreglers der feldbildenden Komponente
- Subindex 06<sub>h</sub>: (Closed Loop) Integralanteil des Stromreglers der feldbildenden Komponente
- Subindex 07<sub>h</sub>: (Closed Loop) Proportionalanteil des Stromreglers der momentbildenden Komponente
- Subindex 08<sub>h</sub>: (Closed Loop) Integralanteil des Stromreglers der momentbildenden Komponente
- Subindex 09<sub>h</sub>: (Open Loop) Proportionalanteil des Stromreglers der feldbildenden Komponente
- Subindex 0A<sub>h</sub>: (Open Loop) Integralanteil des Stromreglers der feldbildenden Komponente
- Subindex 0B<sub>h</sub>: (Closed Loop) Geschwindigkeitsvorsteuerung in Promille. Default ist 1000 und damit ein Faktor von 1.
- Subindex 0C<sub>h</sub>: (Closed Loop) Beschleunigungsvorsteuerung. Default ist 0 (Vorsteuerung inaktiv). Ist auch beim Verzögern wirksam.

## 3212h Motor Drive Flags

### Funktion

Mit diesem Objekt wird bestimmt, ob das **Auto-Setup** die Regler-Parameter anpassen soll, oder nicht. Zudem kann die Richtung des Drehfeldes geändert werden.



### Hinweis

Änderungen im Subindex 02<sub>h</sub> werden erst nach einem Neustart der Steuerung aktiv. Das **Auto-Setup** muss danach erneut durchgeführt werden.

## Objektbeschreibung

Index	3212 <sub>h</sub>
Objektname	Motor Drive Flags
Object Code	ARRAY
Datentyp	INTEGER8
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1450
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1512: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 2 auf 3.  Firmware Version FIR-v1738-B501312: Eintrag "Name" geändert von "Enable Legacy Power Mode" auf "Reserved".

## Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	03 <sub>h</sub>
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Reserved
Datentyp	INTEGER8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Override Field Inversion
Datentyp	INTEGER8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein

Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Do Not Touch Controller Settings
Datentyp	INTEGER8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Für den Subindex 02<sub>h</sub> gültige Werte:

- Wert = "0": Default-Werte der Firmware benutzen
- Wert = "1": nicht Invertieren des Drehfeldes erzwingen (mathematisch positiv)
- Wert = "-1": Invertieren des Drehfeldes erzwingen (mathematisch negativ)

Für den Subindex 03<sub>h</sub> gültige Werte:

- Wert = "0": **Auto-Setup** erkennt den Motortyp (Schrittmotor oder BLDC-Motor) und verwendet den entsprechenden vorkonfigurierten Parametersatz.
- Wert = "1": **Auto-Setup** mit den Werten für den Regler durchführen, die vor dem Auto-Setup im Objekt 3210<sub>h</sub> eingetragen wurden, die Werte in 3210<sub>h</sub> werden nicht geändert.

## 3220h Analog Inputs

### Funktion

Zeigt die Momentanwerte der Analogeingänge in Digits an.

Durch Objekt 3221<sub>h</sub> kann der jeweilige Analogeingang als Strom- oder Spannungseingang konfiguriert werden.

### Objektbeschreibung

Index	3220 <sub>h</sub>
Objektnamen	Analog Inputs
Object Code	ARRAY
Datentyp	INTEGER16
Speicherbar	nein
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen

PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Analogue Input 1
Datentyp	INTEGER16
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Analogue Input 2
Datentyp	INTEGER16
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Formeln zum Umrechnen von [digits] in die jeweilige Einheit:

- Spannungseingang:  $x \text{ digits} * 10 \text{ V} / 1024 \text{ digits}$
- Stromeingang:  $x \text{ digits} * 20 \text{ mA} / 1024 \text{ digits}$

## 3221h Analogue Inputs Control

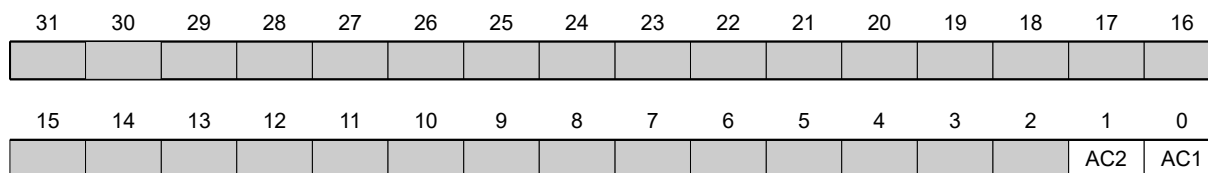
### Funktion

Mit diesem Objekt lässt sich ein Analog-Eingang von Spannungs- auf Strommessung umschalten.

### Objektbeschreibung

Index	3221 <sub>h</sub>
Objektname	Analogue Inputs Control
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## Beschreibung



Generell gilt: Wird ein Bit auf den Wert "0" gesetzt, misst der Analogeingang die Spannung, ist das Bit auf den Wert "1" gesetzt, wird der Strom gemessen.

### AC1

Einstellung für Analogeingang 1

### AC2

Einstellung für Analogeingang 2

## 3240h Digital Inputs Control

### Funktion

Mit diesem Objekt lassen sich digitale Eingänge manipulieren wie in Kapitel **Digitale Ein- und Ausgänge** beschrieben.

### Objektbeschreibung

Index	3240 <sub>h</sub>
Objektname	Digital Inputs Control
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1426: Subindex 01 <sub>h</sub> : Eintrag "Name" geändert von "Special Function Disable" auf "Special Function Enable"  Firmware Version FIR-v1512: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 8 auf 9.

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	08 <sub>h</sub>
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Special Function Enable



Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Function Inverted
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Force Enable
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	Force Value
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	Raw Value
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	06 <sub>h</sub>
Name	Input Range Select
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO

Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	07 <sub>h</sub>
Name	Differential Select
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	08 <sub>h</sub>
Name	Routing Enable
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- **3240<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** (Special Function Enable): Dieses Bit erlaubt Sonderfunktionen eines Eingangs aus- (Wert "0") oder einzuschalten (Wert "1"). Soll Eingang 1 z.B. nicht als negativer Endschalter verwendet werden, so muss die Sonderfunktion abgeschaltet werden, damit nicht fälschlicherweise auf den Signalgeber reagiert wird. Auf die Bits 16 bis 31 hat das Objekt keine Auswirkungen. Die Firmware wertet folgende Bits aus:
  - Bit 0: Negativer Endschalter
  - Bit 1: Positiver Endschalter
  - Bit 2: Referenzschalter

Sollen z.B. zwei Endschalter und ein Referenzschalter verwendet werden, müssen Bits 0-2 in **3240<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** auf "1" gesetzt werden
- **3240<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>** (Function Inverted): Dieser Subindex wechselt von Schließer-Logik (ein logischer High-Pegel am Eingang ergibt den Wert "1" im Objekt **60FD<sub>h</sub>**) auf Öffner-Logik (der logische High-Pegel am Eingang ergibt den Wert "0"). Das gilt für die Sonderfunktionen (außer den Takt- und Richtungseingängen) und für die normalen Eingänge. Hat das Bit den Wert "0" gilt Schließer-Logik, entsprechend bei dem Wert "1" die Öffner-Logik. Bit 0 wechselt die Logik des Eingangs 1, Bit 1 die Logik des Eingangs 2 usw. .
- **3240<sub>h</sub>:03<sub>h</sub>** (Force Enable): Dieser Subindex schaltet die Softwaresimulation von Eingangswerten ein, wenn das entsprechende Bit auf "1" gesetzt ist. Dann werden nicht mehr die tatsächlichen, sondern die in Objekt **3240<sub>h</sub>:04<sub>h</sub>** eingestellten Werte für den jeweiligen Eingang verwendet. Bit 0 entspricht dabei dem Eingang 1, Bit 1 dem Eingang 2 usw..
- **3240<sub>h</sub>:04<sub>h</sub>** (Force Value): Dieses Bit gibt den Wert vor, der als Eingangswert eingelesen werden soll, wenn das gleiche Bit im Objekt **3240<sub>h</sub>:03<sub>h</sub>** gesetzt wurde.
- **3240<sub>h</sub>:06<sub>h</sub>** (Input Range Select): Damit können Eingänge - welche über diese Funktion verfügen - von der Schaltschwelle von 5 V (Bit auf "0") auf die Schaltschwelle 24 V (Bit auf "1") umgeschaltet werden. Bit 0 entspricht dabei dem Eingang 1, Bit 1 dem Eingang 2 usw. .

- **3240<sub>h</sub>:07<sub>h</sub>** (Differential Select): Dieser Subindex schaltet bei den Eingängen zwischen "single-ended Eingang" (Wert "0" in dem Subindex) zu "Differentieller Eingang" (Wert "1" in dem Subindex) für alle Eingänge auf einmal um.
- **08<sub>h</sub>**: Dieser Subindex deaktiviert (Wert "0") das Input-Routing oder aktiviert es (Wert "1")

## 3241h Digital Input Capture

### Funktion

Mit diesem Objekt kann automatisch die Encoderposition notiert werden, wenn am digitalen Eingang 1 ein Pegelwechsel stattfindet.

### Objektbeschreibung

Index	3241 <sub>h</sub>
Objektname	Digital Input Capture
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1446
Änderungshistorie	<p>Firmware Version FIR-v1446: Eintrag "Data type" geändert von "UNSIGNED32" auf "UNSIGNED8".</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Eintrag "Name" geändert von "Encoder Raw Value" auf "Sensor Raw Value".</p> <p>Firmware Version FIR-v1748-B531667: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 00 geändert von "nein" auf "TX-PDO".</p> <p>Firmware Version FIR-v1748-B531667: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 01 geändert von "RX-PDO" auf "TX-PDO".</p> <p>Firmware Version FIR-v1748-B531667: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 02 geändert von "RX-PDO" auf "TX-PDO".</p> <p>Firmware Version FIR-v1748-B531667: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 03 geändert von "RX-PDO" auf "TX-PDO".</p> <p>Firmware Version FIR-v1748-B531667: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 04 geändert von "RX-PDO" auf "TX-PDO".</p>

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	04 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Control
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Capture Count
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Value
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	Sensor Raw Value
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

- Subindex 01<sub>h</sub>: damit wird der Typ des Pegelwechsels ausgewählt:
  - Funktion deaktivieren: Wert "0"
  - Mit steigender Flanke: Wert "1"
  - Mit fallender Flanke: Wert "2"
  - Beide Flanken: Wert "3"
- Subindex 02<sub>h</sub>: gibt die Anzahl der notierten Pegelwechsel seit dem letzten Start der Funktion wieder; wird auf 0 zurückgesetzt wenn Subindex 01<sub>h</sub> auf 1,2 oder 3 gesetzt wird
- Subindex 03<sub>h</sub>: Encoder Position des Pegelwechsels (in absoluten Benutzereinheiten aus **6064<sub>h</sub>**)
- Subindex 04<sub>h</sub>: Encoder Position des Pegelwechsels

## 3242h Digital Input Routing

### Funktion

Dieses Objekt bestimmt die Quelle des Inputroutings, die im **60FD<sub>h</sub>** endet.

### Objektbeschreibung

Index	3242 <sub>h</sub>
Objektname	Digital Input Routing
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED8
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1504
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	24 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub> - 24 <sub>h</sub>
Name	Input Source #1 - #36
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>

### Beschreibung

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

Die Nummer, die in eine Subindex geschrieben wird, bestimmt die Quelle für das zugehörige Bit. Die folgende Tabelle listet alle möglichen Signalquellen auf.

Nummer		
dec	hex	Signalquelle
00	00	Signal ist immer 0
01	01	Physikalischer Eingang 1
02	02	Physikalischer Eingang 2
03	03	Physikalischer Eingang 3
04	04	Physikalischer Eingang 4
05	05	Physikalischer Eingang 5
06	06	Physikalischer Eingang 6
07	07	Physikalischer Eingang 7
08	08	Physikalischer Eingang 8
09	09	Physikalischer Eingang 9
10	0A	Physikalischer Eingang 10
11	0B	Physikalischer Eingang 11
12	0C	Physikalischer Eingang 12
13	0D	Physikalischer Eingang 13
14	0E	Physikalischer Eingang 14
15	0F	Physikalischer Eingang 15
16	10	Physikalischer Eingang 16
68	44	Encoder Eingang "A"
69	45	Encoder Eingang "B"
70	46	Encoder Eingang "Index"
72	48	Status "Ethernet aktiv"
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
137	89	Invertierter physikalischer Eingang 9
138	8A	Invertierter physikalischer Eingang 10
139	8B	Invertierter physikalischer Eingang 11
140	8C	Invertierter physikalischer Eingang 12
141	8D	Invertierter physikalischer Eingang 13
142	8E	Invertierter physikalischer Eingang 14
143	8F	Invertierter physikalischer Eingang 15
144	90	Invertierter physikalischer Eingang 16
196	C4	Invertierter Encoder Eingang "A"
197	C5	Invertierter Encoder Eingang "B"
198	C6	Invertierter Encoder Eingang "Index"
200	C8	Invertierter Status "Ethernet aktiv"

## 3243h Digital Input Homing Capture

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	3243 <sub>h</sub>
Objektname	Digital Input Homing Capture
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1738-B501312
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	04 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Control
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Capture Count
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Value
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	Sensor Raw Value
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

- Subindex 01<sub>h</sub>: damit wird der Typ des Pegelwechsels ausgewählt:
  - Funktion deaktivieren: Wert "0"
  - Mit steigender Flanke: Wert "1"
  - Mit fallender Flanke: Wert "2"
  - Beide Flanken: Wert "3"
- Subindex 02<sub>h</sub>: gibt die Anzahl der notierten Pegelwechsel seit dem letzten Start der Funktion wieder; wird auf 0 zurückgesetzt, wenn Subindex 01<sub>h</sub> auf 1,2 oder 3 gesetzt wird
- Subindex 03<sub>h</sub>: Encoder Position des Pegelwechsels (in absoluten Benutzereinheiten aus **6064<sub>h</sub>**)
- Subindex 04<sub>h</sub>: Encoder Position des Pegelwechsels

## 3250h Digital Outputs Control

### Funktion

Mit diesem Objekt lassen sich die digitalen Ausgänge steuern, wie in Kapitel " **Digitale Ein- und Ausgänge**" beschrieben.

Dabei gilt für alle Subindizes:

- Bit 0 bis 15 steuern die Spezialfunktionen.
- Bit 16 bis 31 steuern die Pegel der Ausgänge.

### Objektbeschreibung

Index	3250 <sub>h</sub>
Objektname	Digital Outputs Control
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1426: Subindex 01 <sub>h</sub> : Eintrag "Name" geändert von "Special Function Disable" auf "Special Function Enable"



Firmware Version FIR-v1446: Eintrag "Name" geändert von "Special Function Enable" auf "No Function".

Firmware Version FIR-v1512: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 6 auf 9.

## Wertebeschreibung

---

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	08 <sub>h</sub>

---

---

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	No Function
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

---

---

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Function Inverted
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

---

---

Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Force Enable
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

---

---

Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	Force Value
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben

---

PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	Raw Value
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	06 <sub>h</sub>
Name	Reserved1
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	07 <sub>h</sub>
Name	Reserved2
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	08 <sub>h</sub>
Name	Routing Enable
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 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 Ausgangs 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 dem Subindex wird die an die Ausgänge gelegte Bitkombination abgelegt.

## 3252h Digital Output Routing

### Funktion

Dieses Objekt weist einem Ausgang eine Signalquelle zu, die mit dem **60FE<sub>h</sub>** kontrolliert werden kann.

### Objektbeschreibung

Index	3252 <sub>h</sub>
Objektname	Digital Output Routing
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED16
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1748-B538662
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	05 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Output Control #1
Datentyp	UNSIGNED16
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	1080 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Output Control #2
Datentyp	UNSIGNED16
Zugriff	lesen/schreiben

PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0090 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Output Control #3
Datentyp	UNSIGNED16
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0091 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	Output Control #4
Datentyp	UNSIGNED16
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0092 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	Output Control #5
Datentyp	UNSIGNED16
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0093 <sub>h</sub>

## 3320h Read Analogue Input

### Funktion

Zeigt die Momentanwerte der Analogeingänge in benutzerdefinierten Einheiten an.

### Objektbeschreibung

Index	3320 <sub>h</sub>
Objektnamen	Read Analogue Input
Object Code	ARRAY
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	nein
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Number Of Analogue Inputs
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Analogue Input 1
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Analogue Input 2
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Die benutzerdefinierten Einheiten setzen sich aus Offset (**3321<sub>h</sub>**) und Pre-scaling Wert (**3322<sub>h</sub>**) zusammen. Sind beide Objekteinträge noch mit Default-Werten beschrieben, wird der Wert in **3320<sub>h</sub>** in der Einheit "ADC digits" angegeben.

Formel zum Umrechnen von digits in die jeweilige Einheit:

- Spannungseingang:  $x \text{ digits} * 10 \text{ V} / 1024 \text{ digits}$
- Stromeingang:  $x \text{ digits} * 20 \text{ mA} / 1024 \text{ digits}$

Für die Subeinträge gilt:

- Subindex 00<sub>h</sub>: Anzahl der Analogeingänge
- Subindex 01<sub>h</sub>: Analogwert 1
- Subindex 02<sub>h</sub>: Analogwert 2

## 3321h Analogue Input Offset

### Funktion

Offset, der zum eingelesenen Analogwert (**3320<sub>h</sub>**) addiert wird, bevor die Teilung mit dem Teiler aus dem Objekt **3322<sub>h</sub>** vorgenommen wird.

## Objektbeschreibung

---

Index	3321 <sub>h</sub>
Objektname	Analogue Input Offset
Object Code	ARRAY
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## Wertebeschreibung

---

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Number Of Analogue Inputs
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

---

---

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Analogue Input 1
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

---

---

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Analogue Input 2
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

---

## Beschreibung

- Subindex 00<sub>h</sub>: Anzahl der Offsets
- Subindex 01<sub>h</sub>: Offset für Analogeingang 1
- Subindex 02<sub>h</sub>: Offset für Analogeingang 2

## 3322h Analogue Input Pre-scaling

### Funktion

Wert, mit dem der eingelesene Analogwert (**3320<sub>h</sub>**, **3321<sub>h</sub>**) dividiert wird, bevor er in das Objekt **3320<sub>h</sub>** geschrieben wird.

### Objektbeschreibung

Index	3322 <sub>h</sub>
Objektname	Analogue Input Pre-scaling
Object Code	ARRAY
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Number Of Analogue Inputs
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Analogue Input 1
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	alle Werte zulässig außer 0
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Analogue Input 2
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	alle Werte zulässig außer 0
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

### Beschreibung

Die Subindizes enthalten:

- Subindex 00<sub>h</sub>: Anzahl der Teiler
- Subindex 01<sub>h</sub>: Teiler für Analogeingang 1
- Subindex 02<sub>h</sub>: Teiler für Analogeingang 2

## 33A0h Feedback Incremental A/B/I 1

### Funktion

Enthält Konfigurationswerte für den ersten inkrementalen Encoder. Die Werte werden vom **Auto-Setup** ermittelt.

### Objektbeschreibung

Index	33A0 <sub>h</sub>
Objektname	Feedback Incremental A/B/I 1
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED16
Speicherbar	ja, Kategorie: Tuning
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1738-B501312
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Configuration
Datentyp	UNSIGNED16
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	8001 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Alignment
Datentyp	UNSIGNED16
Zugriff	lesen/schreiben



PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 00<sub>h</sub> (Configuration): folgende Bits haben eine Bedeutung:
  - Bit 0: Wert = "0": Der Encoder verfügt nicht über einen Index. Wert = "1" : Encoder-Index gefunden und soll verwendet werden.
  - Bit 15: Wert = "1": der Encoder ist ein Singleturn-Absolut-Encoder.
- 01<sub>h</sub> (Alignment): Dieser Wert gibt den Versatz zwischen dem Index des Encoders und dem elektrischen Feld an.  
Die exakte Bestimmung ist nur über das **Auto-Setup** möglich. Das Vorhandensein dieses Wertes ist für den *Closed Loop*-Betrieb mit Encoder erforderlich.

## 3501h EtherNetIP Rx PDO Mapping

### Funktion

In dieses Objekt können die Objekte für das RX Mapping geschrieben werden.

### Objektbeschreibung

Index	3501 <sub>h</sub>
Objektname	EtherNetIP Rx PDO Mapping
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1748-B538662
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0B <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
----------	-----------------

---

Name	Value #1
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	60600008 <sub>h</sub>

---

---

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Value #2
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00050008 <sub>h</sub>

---

---

Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Value #3
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	60400010 <sub>h</sub>

---

---

Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	Value #4
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	607A0020 <sub>h</sub>

---

---

Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	Value #5
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	60420010 <sub>h</sub>

---

---

Subindex	06 <sub>h</sub>
Name	Value #6
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben

---

PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00060010 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	07 <sub>h</sub>
Name	Value #7
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	60FF0020 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	08 <sub>h</sub>
Name	Value #8
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	60710010 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	09 <sub>h</sub>
Name	Value #9
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	60980008 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	0A <sub>h</sub>
Name	Value #10
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00050008 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	0B <sub>h</sub>
Name	Value #11
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	60FE0120 <sub>h</sub>

---

Subindex	0C <sub>h</sub>
Name	Value #12
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

---



---

Subindex	0D <sub>h</sub>
Name	Value #13
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

---



---

Subindex	0E <sub>h</sub>
Name	Value #14
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

---



---

Subindex	0F <sub>h</sub>
Name	Value #15
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

---



---

Subindex	10 <sub>h</sub>
Name	Value #16
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

---



---

Subindex	11 <sub>h</sub>
Name	Value #17
Datentyp	UNSIGNED32

---

Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	12 <sub>h</sub>
Name	Value #18
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	13 <sub>h</sub>
Name	Value #19
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	14 <sub>h</sub>
Name	Value #20
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	15 <sub>h</sub>
Name	Value #21
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	16 <sub>h</sub>
Name	Value #22
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	

Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	17 <sub>h</sub>
Name	Value #23
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	18 <sub>h</sub>
Name	Value #24
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	19 <sub>h</sub>
Name	Value #25
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	1A <sub>h</sub>
Name	Value #26
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	1B <sub>h</sub>
Name	Value #27
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	1C <sub>h</sub>

Name	Value #28
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	1D <sub>h</sub>
Name	Value #29
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	1E <sub>h</sub>
Name	Value #30
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	1F <sub>h</sub>
Name	Value #31
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	20 <sub>h</sub>
Name	Value #32
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## 3601h EtherNetIP Tx PDO Mapping

### Funktion

In dieses Objekt können die Objekte für das TX Mapping geschrieben werden.

## Objektbeschreibung

Index	3601 <sub>h</sub>
Objektname	EtherNetIP Tx PDO Mapping
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1748-B538662
Änderungshistorie	

## Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0D <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Value #1
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	60610008 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Value #2
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00050008 <sub>h</sub>

Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Value #3
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben



PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	60410010 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	Value #4
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	60640020 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	Value #5
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	60430010 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	06 <sub>h</sub>
Name	Value #6
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	60440010 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	07 <sub>h</sub>
Name	Value #7
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	606B0020 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	08 <sub>h</sub>
Name	Value #8
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	606C0020 <sub>h</sub>

---

Subindex	09 <sub>h</sub>
Name	Value #9
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	60740010 <sub>h</sub>

---

Subindex	0A <sub>h</sub>
Name	Value #10
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	10010008 <sub>h</sub>

---

Subindex	0B <sub>h</sub>
Name	Value #11
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00050008 <sub>h</sub>

---

Subindex	0C <sub>h</sub>
Name	Value #12
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	10030120 <sub>h</sub>

---

Subindex	0D <sub>h</sub>
Name	Value #13
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	60FD0020 <sub>h</sub>

---

Subindex	0E <sub>h</sub>
Name	Value #14
Datentyp	UNSIGNED32

---

Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	0F <sub>h</sub>
Name	Value #15
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	10 <sub>h</sub>
Name	Value #16
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	11 <sub>h</sub>
Name	Value #17
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	12 <sub>h</sub>
Name	Value #18
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	13 <sub>h</sub>
Name	Value #19
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	

Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	14 <sub>h</sub>
Name	Value #20
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	15 <sub>h</sub>
Name	Value #21
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	16 <sub>h</sub>
Name	Value #22
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	17 <sub>h</sub>
Name	Value #23
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	18 <sub>h</sub>
Name	Value #24
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	19 <sub>h</sub>

---

Name	Value #25
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

---

---

Subindex	1A <sub>h</sub>
Name	Value #26
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

---

---

Subindex	1B <sub>h</sub>
Name	Value #27
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

---

---

Subindex	1C <sub>h</sub>
Name	Value #28
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

---

---

Subindex	1D <sub>h</sub>
Name	Value #29
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

---

---

Subindex	1E <sub>h</sub>
Name	Value #30
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben

---

PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	1F <sub>h</sub>
Name	Value #31
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	20 <sub>h</sub>
Name	Value #32
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## 3700h Deviation Error Option Code

### Funktion

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion, wenn ein Schlepp- oder Schlupffehler ausgelöst wird.

### Objektbeschreibung

Index	3700 <sub>h</sub>
Objektname	Deviation Error Option Code
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER16
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	FFFF <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1738-B501312: Eintrag "Object Name" geändert von "Following Error Option Code" auf "Deviation Error Option Code".

## Beschreibung

Wert	Beschreibung
-32768 bis -2	Reserviert
-1	Keine Reaktion
0	Soforthalt
1	Abbremsen mit "slow down ramp" (Verzögerung (Bremsrampe) je nach Betriebsart)
2	Abbremsen mit "quick stop ramp" (Verzögerung (Bremsrampe) je nach Betriebsart)
3 bis 32767	Reserviert

## 4012h HW Information

### Funktion

Dieses Objekt zeigt Informationen über die Hardware an.

### Objektbeschreibung

Index	4012 <sub>h</sub>
Objektname	HW Information
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1540
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	01 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	EEPROM Size In Bytes
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen

PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Subindex 01: Zeigt die Größe des angeschlossenen EEPROMS in Bytes an. Der Wert "0" bedeutet, dass kein EEPROM angeschlossen ist.

## 4013h HW Configuration

### Funktion

Mit diesem Objekt kann man bestimmte Hardware-Konfigurationen einstellen.

### Objektbeschreibung

Index	4013 <sub>h</sub>
Objektname	HW Configuration
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1540
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	01 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	HW Configuration #1
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>



## Beschreibung

Bit 0 : reserviert

## 4014h Operating Conditions

### Funktion

Dieses Objekt dient zum Auslesen aktueller Umgebungswerte der Steuerung.

### Objektbeschreibung

Index	4014 <sub>h</sub>
Objektname	Operating Conditions
Object Code	ARRAY
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1540
Änderungshistorie	<p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 01 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 02 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Eintrag "Name" geändert von "Temperature PCB [d?C]" auf "Temperature PCB [Celsius * 10]".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 03 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 4 auf 6.</p>

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	05 <sub>h</sub>
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Voltage UB Power [mV]
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	nur lesen

PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Voltage UB Logic [mV]
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Temperature PCB [Celsius * 10]
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	Temperature Motor [Celsius * 10]
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	Temperature Microcontroller Chip [Celsius * 10]
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Die Subindizes enthalten:

- 01<sub>h</sub>: aktuelle Versorgungsspannung in [mV]
- 02<sub>h</sub>: aktuelle Logikspannung in [mV]
- 03<sub>h</sub>: aktuelle Temperatur der Steuerungsplatine in [d°C] (Zehntelgrad)
- 04<sub>h</sub>: reserviert
- 05<sub>h</sub>: reserviert

## 4015h Special Drive Modes

### Funktion

Mit diesem Objekt können Sie die *speziellen Fahrmodi* aus- oder einschalten. Siehe Kapitel **Spezielle Fahrmodi (Takt-Richtung und Analog-Drehzahl)**.

### Objektbeschreibung

Index	4015 <sub>h</sub>
Objektname	Special Drive Modes
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED8
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1738-B501312
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Special Drive Mode Configuration
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Virtual Config Switch Value
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktionen:

- 01<sub>h</sub>:
  - Wert="0"<sub>h</sub>: die *speziellen Fahrmodi* werden ausgeschaltet
  - Wert="2"<sub>h</sub>: die *speziellen Fahrmodi* werden eingeschaltet und der Modus wird im Subindex 02<sub>h</sub> eingestellt.
- 02<sub>h</sub>: Definiert den verwendeten Modus.

## 4016h Factory Settings

### Funktion

Dieses Objekt zeigt an, ob das **Auto-Setup** in der Produktion ausgeführt wurde.

### Objektbeschreibung

Index	4016 <sub>h</sub>
Objektname	Factory Settings
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED8
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1738-B501312
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	01 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Factory Autoseup Done
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Für den Subindex 01<sub>h</sub> zulässige Werte:

- Wert = "0" : Das *Auto-Setup* wurde nicht ausgeführt.
- Wert = "1" : Das *Auto-Setup* wurde ausgeführt.

## 4040h Drive Serial Number

### Funktion

Dieses Objekt hält die Seriennummer der Steuerung.

### Objektbeschreibung

---

Index	4040 <sub>h</sub>
Objektname	Drive Serial Number
Object Code	VARIABLE
Datentyp	VISIBLE_STRING
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0
Firmware Version	FIR-v1450
Änderungshistorie	

---

## 4041h Device Id

### Funktion

Dieses Objekt hält die ID des Geräts.

### Objektbeschreibung

---

Index	4041 <sub>h</sub>
Objektname	Device Id
Object Code	VARIABLE
Datentyp	OCTET_STRING
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0
Firmware Version	FIR-v1540
Änderungshistorie	

---

## 603Fh Error Code

### Funktion

Dieses Objekt liefert den Error-Code des letzten aufgetretenen Fehlers.

Er entspricht den unteren 16-Bits des Objekts **1003<sub>h</sub>**. Für die Beschreibung der Error-Codes schauen Sie unter Objekt **1003<sub>h</sub>** nach.

### Objektbeschreibung

---

Index	603F <sub>h</sub>
Objektname	Error Code
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED16
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

### Beschreibung

Bedeutung des Fehlers siehe Objekt **1003<sub>h</sub>** (Pre-defined Error Field).

## 6040h Controlword

### Funktion

Dieses Objekt steuert die **CiA 402 Power State Machine**.

### Objektbeschreibung

---

Index	6040 <sub>h</sub>
Objektname	Controlword
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED16
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".

---

## Beschreibung

Teile des Objektes sind in der Funktion abhängig vom aktuell gewählten Modus.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
						OMS	HALT	FR		OMS [3]		EO	QS	EV	SO

### 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 (Operation Mode Specific)

Bedeutung abhängig vom gewählten Betriebsmodus

### FR (Fault Reset)

Setzt einen Fehler zurück (falls möglich)

### HALT

Wert = "1": Löst einen Halt aus, gültig in folgenden Modi:

- **Profile Position**
- **Velocity**
- **Profile Velocity**
- **Profile Torque**
- **Interpolated Position Mode**

## 6041h Statusword

### Funktion

Dieses Objekt liefert Informationen zum Status der **CiA 402 Power State Machine**.

### Objektbeschreibung

Index	6041 <sub>h</sub>
Objektnamen	Statusword
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED16
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## Beschreibung

Teile des Objektes sind in der Funktion abhängig vom aktuell gewählten Modus. Schlagen Sie im entsprechenden Unterkapitel im Kapitel **Betriebsmodi** nach.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
CLA		OMS [2]	ILA	TARG	REM	SYNC	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 (Operation Enabled)

Wert = "1": Steuerung befindet sich in dem Zustand "Operation 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

### SYNC (Synchronisation)

Wert = "1": Steuerung ist synchron zum Feldbus, Wert = "0": Steuerung ist nicht synchron zum Feldbus

### REM (Remote)

Remote (Wert des Bits immer "1")

### TARG

Zielvorgabe erreicht

### ILA (Internal Limit Active)

Limit überschritten

### OMS (Operation Mode Specific)

Bedeutung abhängig vom gewählten Betriebsmodus

### CLA (Closed Loop Active)

Wert = "1": die Steuerung befindet sich im Status *Operation enabled* und der **Closed Loop** ist aktiviert.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Bitmasken aufgelistet, die den Zustand der Steuerung aufschlüsseln.

Statusword (6041 <sub>h</sub> )	Zustand
xxxx xxxx x0xx 0000	Not ready to switch on



Statusword (6041 <sub>h</sub> )	Zustand
xxxx xxxx x1xx 0000	Switch on disabled
xxxx xxxx x01x 0001	Ready to switch on
xxxx xxxx x01x 0011	Switched on
xxxx xxxx x01x 0111	Operation enabled
xxxx xxxx x00x 0111	Quick stop active
xxxx xxxx x0xx 1111	Fault reaction active
xxxx xxxx x0xx 1000	Fault

## 6042h VI Target Velocity

### Funktion

Gibt die Zielgeschwindigkeit für den **Velocity** Modus in **benutzerdefinierten Einheiten** an.

### Objektbeschreibung

Index	6042 <sub>h</sub>
Objektname	VI Target Velocity
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER16
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00C8 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".

## 6043h VI Velocity Demand

### Funktion

Vorgabegeschwindigkeit in **benutzerdefinierten Einheiten** für den Regler im **Velocity** Mode.

### Objektbeschreibung

Index	6043 <sub>h</sub>
Objektname	VI Velocity Demand
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER16
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>

Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## 6044h VI Velocity Actual Value

### Funktion

Gibt die aktuelle Istgeschwindigkeit im **Velocity** Modus in **benutzerdefinierten Einheiten** an.

### Objektbeschreibung

---

Index	6044 <sub>h</sub>
Objektnamen	VI Velocity Actual Value
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER16
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## 6046h VI Velocity Min Max Amount

### Funktion

Mit diesem Objekt können Minimalgeschwindigkeit und Maximalgeschwindigkeit in **benutzerdefinierten Einheiten** eingestellt werden.

### Objektbeschreibung

---

Index	6046 <sub>h</sub>
Objektnamen	VI Velocity Min Max Amount
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

### Wertebeschreibung

---

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein

Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	MinAmount
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	MaxAmount
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00004E20 <sub>h</sub>

## Beschreibung

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 und das Bit 11 (Internal Limit Reached) in **6041<sub>h</sub> Statusword<sub>h</sub>** wird gesetzt.

Eine Zielgeschwindigkeit größer als die Maximalgeschwindigkeit setzt die Geschwindigkeit auf die Maximalgeschwindigkeit und das Bit 11 (Internal Limit Reached) in **6041<sub>h</sub> Statusword<sub>h</sub>** wird gesetzt.

## 6048h VI Velocity Acceleration

### Funktion

Setzt die Beschleunigungsrampe im Velocity Mode (siehe **Velocity**).

### Objektbeschreibung

Index	6048 <sub>h</sub>
Objektname	VI Velocity Acceleration
Object Code	RECORD
Datentyp	VELOCITY_ACCELERATION_DECELERATION
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	DeltaSpeed
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000001F4 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	DeltaTime
Datentyp	UNSIGNED16
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0001 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Die Beschleunigung wird als Bruch in benutzerdefinierten Einheiten angegeben:

Geschwindigkeitsänderung pro Zeitänderung.

Subindex 01<sub>h</sub>: enthält die Geschwindigkeitsänderung.

Subindex 02<sub>h</sub>: enthält die Zeitänderung.

## 6049h VI Velocity Deceleration

### Funktion

Setzt die Verzögerung (Bremsrampe) im Velocity Mode (siehe **Velocity**).

### Objektbeschreibung

Index	6049 <sub>h</sub>
Objektname	VI Velocity Deceleration
Object Code	RECORD
Datentyp	VELOCITY_ACCELERATION_DECELERATION
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation

---

Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## Wertebeschreibung

---

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

---

---

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	DeltaSpeed
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000001F4 <sub>h</sub>

---

---

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	DeltaTime
Datentyp	UNSIGNED16
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0001 <sub>h</sub>

---

## Beschreibung

Die Verzögerung wird als Bruch in benutzerdefinierten Einheiten angegeben:

Geschwindigkeitsänderung pro Zeitänderung.

Subindex 01<sub>h</sub>: enthält die Geschwindigkeitsänderung.

Subindex 02<sub>h</sub>: enthält die Zeitänderung.

## 604Ah VI Velocity Quick Stop

### Funktion

Dieses Objekt definiert die Verzögerung (Bremsrampe), wenn im **Velocity Mode** der Quick Stop-Zustand eingeleitet wird.

### Objektbeschreibung

---

Index	604A <sub>h</sub>
-------	-------------------

---

---

Objektname	VI Velocity Quick Stop
Object Code	RECORD
Datentyp	VELOCITY_ACCELERATION_DECELERATION
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## Wertebeschreibung

---

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

---

---

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	DeltaSpeed
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00001388 <sub>h</sub>

---

---

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	DeltaTime
Datentyp	UNSIGNED16
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0001 <sub>h</sub>

---

## Beschreibung

Die Verzögerung wird als Bruch in benutzerdefinierten Einheiten angegeben:

Geschwindigkeitsänderung pro Zeitänderung.

Subindex 01<sub>h</sub>: enthält die Geschwindigkeitsänderung.

Subindex 02<sub>h</sub>: enthält die Zeitänderung.

## 604Ch VI Dimension Factor

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	604C <sub>h</sub>
Objektname	VI Dimension Factor
Object Code	ARRAY
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	VI Dimension Factor Numerator
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	VI Dimension Factor Denominator
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Der Subindex 1 enthält den Zähler (Multiplikator) und der Subindex 2 den Nenner (Divisor), mit dem interne Geschwindigkeitsangaben in Umdrehungen pro Minute verrechnet werden. Wird z.B. Subindex 1 auf den Wert "60" und Subindex 2 auf den Wert "1" eingestellt, erfolgt die Geschwindigkeitsangabe in Umdrehungen pro Sekunde (60 Umdrehungen pro 1 Minute).

## 605Ah Quick Stop Option Code

### Funktion

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion bei einem Übergang der **CiA 402 Power State Machine** in den Zustand *Quick Stop*.

### Objektbeschreibung

Index	605A <sub>h</sub>
Objektname	Quick Stop Option Code
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER16
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0001 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Beschreibung

Wert	Beschreibung
-32768 bis -1	Reserviert
0	Soforthalt
1	Abbremsen mit "slow down ramp" (Verzögerung (Bremsrampe) je nach Betriebsart) und anschließendem Zustandswechsel zu "Switch on disabled"
2	Abbremsen mit "quick stop ramp" und anschließendem Zustandswechsel zu "Switch on disabled"
3 bis 32767	Reserviert

## 605Bh Shutdown Option Code

### Funktion

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion bei einem Übergang der **CiA 402 Power State Machine** vom Zustand *Operation enabled* in den Zustand *Ready to switch on*.

### Objektbeschreibung

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



Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER16
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0001 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## Beschreibung

Wert	Beschreibung
-32768 bis -1	Reserviert
0	Soforthalt
1	Abbremsen mit "slow down ramp" (Verzögerung (Bremsrampe) je nach Betriebsart) und anschließendem Zustandswechsel zu "Switch on disabled"
2 bis 32767	Reserviert

## 605Ch Disable Option Code

### Funktion

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion bei einem Übergang der **CiA 402 Power State Machine** vom Zustand *Operation enabled* in den Zustand *Switched on*.

### Objektbeschreibung

Index	605C <sub>h</sub>
Objektname	Disable Option Code
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER16
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0001 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## Beschreibung

Wert	Beschreibung
-32768 bis -1	Reserviert
0	Soforthalt

Wert	Beschreibung
1	Abbremsen mit "slow down ramp" (Verzögerung (Bremsrampe) je nach Betriebsart) und anschließendem Zustandswechsel zu "Switch on disabled"
2 bis 32767	Reserviert

## 605Dh Halt Option Code

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	605D <sub>h</sub>
Objektnamen	Halt Option Code
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER16
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0001 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Beschreibung

Wert	Beschreibung
-32768 bis 0	Reserviert
1	Abbremsen mit "slow down ramp" (Verzögerung (Bremsrampe) je nach Betriebsart)
2	Abbremsen mit "quick stop ramp" (Verzögerung (Bremsrampe) je nach Betriebsart)
3 bis 32767	Reserviert

## 605Eh Fault Option Code

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	605E <sub>h</sub>
Objektnamen	Fault Option Code
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER16

Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0002 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## Beschreibung

Wert	Beschreibung
-32768 bis -1	Reserviert
0	Soforthalt
1	Abbremsen mit "slow down ramp" (Verzögerung (Bremsrampe) je nach Betriebsart)
2	Abbremsen mit "quick stop ramp" (Verzögerung (Bremsrampe) je nach Betriebsart)
3 bis 32767	Reserviert

## 6060h Modes Of Operation

### Funktion

In dieses Objekt wird der gewünschte Betriebsmodus eingetragen.

### Objektbeschreibung

Index	6060 <sub>h</sub>
Objektnamen	Modes Of Operation
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER8
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".

## Beschreibung

Modus	Beschreibung
-2	Auto-Setup
-1	Takt-Richtungsmodus
0	No mode change/no mode assigned

Modus	Beschreibung
1	Profile Position Mode
2	Velocity Mode
3	Profile Velocity Mode
4	Profile Torque Mode
5	Reserved
6	Homing Mode

## 6061h Modes Of Operation Display

### Funktion

Zeigt den aktuellen Betriebsmodus. Siehe auch **6060h Modes Of Operation**.

### Objektbeschreibung

Index	6061 <sub>h</sub>
Objektnamen	Modes Of Operation Display
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER8
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## 6062h Position Demand Value

### Funktion

Gibt die aktuelle Sollposition in **benutzerdefinierten Einheiten** an.

### Objektbeschreibung

Index	6062 <sub>h</sub>
Objektnamen	Position Demand Value
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## 6063h Position Actual Internal Value

### Funktion

Enthält die aktuelle Drehgeberposition in Inkrementen. Im Gegensatz zu den Objekten **6062<sub>h</sub>** und **6064<sub>h</sub>** wird dieser Wert nach einem **Homing** nicht auf "0" gesetzt.



#### Hinweis

Ist die Encoderauflösung im Objekt **608F<sub>h</sub>** = 0, sind die Zahlenwerte dieses Objekts ungültig.

### Objektbeschreibung

Index	6063 <sub>h</sub>
Objektname	Position Actual Internal Value
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## 6064h Position Actual Value

### Funktion

Enthält die aktuelle Istposition in **benutzerdefinierten Einheiten**.

### Objektbeschreibung

Index	6064 <sub>h</sub>
Objektname	Position Actual Value
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## 6065h Following Error Window

### Funktion

Definiert den maximal erlaubten **Schleppfehler** in **benutzerdefinierten Einheiten** symmetrisch zur **Sollposition**.

### Objektbeschreibung

---

Index	6065 <sub>h</sub>
Objektname	Following Error Window
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000100 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1504: Eintrag "Savable" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".

---

### Beschreibung

Weicht die Istposition von der Sollposition so stark ab, dass der Wert dieses Objekts überschritten wird, wird das Bit 13 im Objekt **6041<sub>h</sub>** gesetzt. Die Abweichung muss länger andauern als die Zeit in dem Objekt **6066<sub>h</sub>**.

Wird der Wert des "Following Error Window" auf "FFFFFFFF"<sub>h</sub> gesetzt, wird die Schleppfehler-Überwachung abgeschaltet.

In dem Objekt **3700<sub>h</sub>** kann eine Reaktion auf den Schleppfehler gesetzt werden. Wenn eine Reaktion definiert ist, wird auch ein Fehler im Objekt **1003<sub>h</sub>** eingetragen.

## 6066h Following Error Time Out

### Funktion

Zeit in Millisekunden, bis ein zu großer Schleppfehler zu einer Fehlermeldung führt.

### Objektbeschreibung

---

Index	6066 <sub>h</sub>
Objektname	Following Error Time Out
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED16
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0064 <sub>h</sub>

---

---

Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1504: Eintrag "Savable" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".

---

## Beschreibung

Weicht die Istposition von der Sollposition so stark ab, dass der Wert des Objekts **6065<sub>h</sub>** überschritten wird, wird das Bit 13 im Objekt **6041<sub>h</sub>** gesetzt. Die Abweichung muss länger als die Zeit in diesem Objekt anhalten.

In dem Objekt **3700<sub>h</sub>** kann eine Reaktion auf den Schleppfehler gesetzt werden. Wenn eine Reaktion definiert ist, wird auch ein Fehler im Objekt **1003<sub>h</sub>** eingetragen.

## 6067h Position Window

### Funktion

Gibt relativ zur Zielposition einen symmetrischen Bereich an, innerhalb dessen das Ziel als erreicht gilt in den Modi **Profile Position** und **Interpolated Position Mode**.

### Objektbeschreibung

---

Index	6067 <sub>h</sub>
Objektname	Position Window
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000000A <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1504: Eintrag "Savable" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".

---

## Beschreibung

Ist die Abweichung der Istposition zur Zielposition kleiner als der Wert dieses Objekts, wird das Bit 10 im Objekt **6041<sub>h</sub>** gesetzt. Die Bedingung muss länger erfüllt sein als die im Objekt **6066<sub>h</sub>** definierte Zeit.

Wird der Wert auf "FFFFFFFF"<sub>h</sub> gesetzt, wird die Überwachung abgeschaltet.

## 6068h Position Window Time

### Funktion

Die Istposition muss sich für diese Zeit in Millisekunden innerhalb des "Position Window" (**6067<sub>h</sub>**) befinden, damit die Zielposition als erreicht gilt in den Modi **Profile Position** und **Interpolated Position Mode**.

## Objektbeschreibung

---

Index	6068 <sub>h</sub>
Objektname	Position Window Time
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED16
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0064 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1504: Eintrag "Savable" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".

---

## Beschreibung

Ist die Abweichung der Istposition zur Zielposition kleiner als der Wert des Objekts **6067<sub>h</sub>**, wird das Bit 10 im Objekt **6041<sub>h</sub>** gesetzt. Die Bedingung muss länger erfüllt sein als die im Objekt **6066<sub>h</sub>** definierte Zeit.

## 606Bh Velocity Demand Value

### Funktion

Vorgabegeschwindigkeit in **benutzerdefinierten Einheiten** für den Regler im **Profile Velocity Mode**.

## Objektbeschreibung

---

Index	606B <sub>h</sub>
Objektname	Velocity Demand Value
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## Beschreibung

Dieses Objekt enthält die Ausgabe des Rampengenerators, die gleichzeitig der Vorgabewert für den Geschwindigkeitsregler ist.



## 606Ch Velocity Actual Value

### Funktion

Aktuelle Istgeschwindigkeit in **benutzerdefinierten Einheiten**.

### Objektbeschreibung

---

Index	606Ch
Objektname	Velocity Actual Value
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## 606Dh Velocity Window

### Funktion

Gibt relativ zur Zielgeschwindigkeit einen symmetrischen Bereich an, innerhalb dessen das Ziel als erreicht gilt im Modus **Profile Velocity**.

### Objektbeschreibung

---

Index	606Dh
Objektname	Velocity Window
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED16
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	001E <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".

---

### Beschreibung

Ist die Abweichung der Istgeschwindigkeit zur Sollgeschwindigkeit kleiner als der Wert dieses Objekts, wird das Bit 10 im Objekt **6041<sub>h</sub>** gesetzt. Die Bedingung muss länger erfüllt sein als die im Objekt **6066<sub>h</sub>** definierte Zeit (siehe auch **Statusword im Modus Profile Velocity**).

## 606Eh Velocity Window Time

### Funktion

Die Istgeschwindigkeit muss sich für diese Zeit in Millisekunden innerhalb des "Velocity Window" (**606D<sub>h</sub>**) befinden, damit das Ziel als erreicht gilt.

### Objektbeschreibung

---

Index	606E <sub>h</sub>
Objektnamen	Velocity Window Time
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED16
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".

---

### Beschreibung

#### Beschreibung

Ist die Abweichung der Istgeschwindigkeit zur Sollgeschwindigkeit kleiner als der Wert des Objekts **606D<sub>h</sub>**, wird das Bit 10 im Objekt **6041<sub>h</sub>** gesetzt. Die Bedingung muss länger erfüllt sein als die im Objekt **6066** definierte Zeit (siehe auch **Statusword im Modus Profile Velocity**).

## 6071h Target Torque

### Funktion

Dieses Objekt enthält das Zieldrehmoment für den **Profile Torque** und **Cyclic Synchronous Torque** Modus in Promille des Nenndrehmoments.

### Objektbeschreibung

---

Index	6071 <sub>h</sub>
Objektnamen	Target Torque
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER16
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426

---

## Änderungshistorie

Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".

---

## Beschreibung

Dieses Objekt wird als Tausendstel des Drehmoments gerechnet, z.B. der Wert "500" bedeutet "50%" des Nenndrehmoments, "1100" ist äquivalent zu 110%. Das Nenndrehmoment entspricht dem Nennstrom im Objekt **203B<sub>h</sub>:01**.

Das Zieldrehmoment kann das Spitzendrehmoment (proportional zum Spitzenstrom in **2031<sub>h</sub>**) nicht übersteigen.

## 6072h Max Torque

### Funktion

Das Objekt beschreibt das maximale Drehmoment für den **Profile Torque** und **Cyclic Synchronous Torque** Modus in Promille des Nenndrehmoments.

### Objektbeschreibung

---

Index	6072 <sub>h</sub>
Objektname	Max Torque
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED16
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## Beschreibung

Dieses Objekt wird als Tausendstel des Drehmoments gerechnet, z.B. der Wert "500" bedeutet "50%" des Nenndrehmoments, "1100" ist äquivalent zu 110%. Das Nenndrehmoment entspricht dem Nennstrom im Objekt **203B<sub>h</sub>:01**.

Das Zieldrehmoment kann das Spitzendrehmoment (proportional zum Spitzenstrom in **2031<sub>h</sub>**) nicht übersteigen.

## 6074h Torque Demand

### Funktion

Momentaner vom Rampengenerator geforderter Drehmomentsollwert in Promille des Nominaldrehmoments für den internen Regler.

### Objektbeschreibung

---

Index	6074 <sub>h</sub>
-------	-------------------

---

---

Objektname	Torque Demand
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER16
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## Beschreibung

Dieses Objekt wird als Tausendstel des Drehmoments gerechnet, z.B. der Wert "500" bedeutet "50%" des Nenndrehmoments, "1100" ist äquivalent zu 110%. Das Nenndrehmoment entspricht dem Nennstrom im Objekt **203B<sub>h</sub>:01**.

Das Zieldrehmoment kann das Spitzendrehmoment (proportional zum Spitzenstrom in **2031<sub>h</sub>**) nicht übersteigen.

## 6075h Motor Rated Current

### Funktion

Enthält den in **203B<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** eingetragenen Nennstrom in mA.

## 6077h Torque Actual Value

### Funktion

Dieses Objekt zeigt den aktuellen Drehmomentwert in Promille des Nenndrehmoments für den internen Regler.

## Objektbeschreibung

---

Index	6077 <sub>h</sub>
Objektname	Torque Actual Value
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER16
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1540
Änderungshistorie	

---

## Beschreibung

Dieses Objekt wird als Tausendstel des Drehmoments gerechnet, z.B. der Wert "500" bedeutet "50%" des Nenndrehmoments, "1100" ist äquivalent zu 110%. Das Nenndrehmoment entspricht dem Nennstrom im Objekt **203B<sub>h</sub>:01**.

Das Zieldrehmoment kann das Spitzendrehmoment (proportional zum Spitzenstrom in **2031<sub>h</sub>**) nicht übersteigen.

## 607Ah Target Position

### Funktion

Dieses Objekt gibt die Zielposition in **benutzerdefinierten Einheiten** für den **Profile Position** und **Cyclic Synchronous Position** Modus an.

### Objektbeschreibung

---

Index	607A <sub>h</sub>
Objektnamen	Target Position
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000FA0 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".

---

## 607Bh Position Range Limit

### Funktion

Enthält die Minimal- und Maximalposition in **benutzerdefinierten Einheiten**.

### Objektbeschreibung

---

Index	607B <sub>h</sub>
Objektnamen	Position Range Limit
Object Code	ARRAY
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

### Wertebeschreibung

---

Subindex	00 <sub>h</sub>
----------	-----------------

---

Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Min Position Range Limit
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Max Position Range Limit
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

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.

## 607Ch Home Offset

### Funktion

Gibt die Differenz zwischen Null-Position der Steuerung und dem Referenzpunkt der Maschine in **benutzerdefinierten Einheiten** an.

### Objektbeschreibung

Index	607C <sub>h</sub>
Objektnamen	Home Offset
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426

## Änderungshistorie

---

## 607Dh Software Position Limit

### Funktion

Legt die Grenzpositionen relativ zum Referenzpunkt der Applikation in **benutzerdefinierten Einheiten** fest.

### Objektbeschreibung

Index	607D <sub>h</sub>
Objektname	Software Position Limit
Object Code	ARRAY
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Min Position Limit
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Max Position Limit
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Die Zielposition und die Sollposition müssen innerhalb der hier gesetzten Grenzen liegen. Der Home Offset (**607C<sub>h</sub>**) wird nicht berücksichtigt.

## 607Eh Polarity

### Funktion

Mit diesem Objekt lässt sich die Drehrichtung umkehren.

### Objektbeschreibung

Index	607E <sub>h</sub>
Objektname	Polarity
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED8
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1738-B501312: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 00 geändert von "nein" auf "RX-PDO".

## Beschreibung

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**



### Tipp

Sie können ein Invertieren des Drehfeldes erzwingen, dass alle Betriebsmodi betrifft. Siehe Objekt **3212<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>**.



## 607Fh Max Profile Velocity

### Funktion

Gibt die maximale Geschwindigkeit für den Modus **Profile Position**, **Interpolated Position Mode** und **Profile Velocity** in **benutzerdefinierten Einheiten** an.

### Objektbeschreibung

Index	607F <sub>h</sub>
Objektname	Max Profile Velocity
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00030D40 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1540
Änderungshistorie	<p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Eintrag "Object Name" geändert von "Max profile velocity" auf "Max Profile Velocity".</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Eintrag "Datentyp" geändert von "INTEGER16" auf "UNSIGNED32".</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 00 geändert von "nur lesen" auf "lesen/schreiben".</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 00 geändert von "TX-PDO" auf "RX-PDO".</p>

## 6080h Max Motor Speed

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	6080 <sub>h</sub>
Objektname	Max Motor Speed
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Tuning
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PD4-E591L42-E-65-3: 00030D40<sub>h</sub></li> <li>• PD4-E601L42-E-65-3: 00030D40<sub>h</sub></li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PD4-EB59CD-E-65-3: 00001770<sub>h</sub></li> </ul>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	<p>Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "ja, Kategorie: Tuning".</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Eintrag "Object Name" geändert von "Maximum Speed" auf "Max Motor Speed".</p> <p>Firmware Version FIR-v1738-B501312: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 00 geändert von "nein" auf "RX-PDO".</p>

## 6081h Profile Velocity

### Funktion

Gibt die maximale Fahrgeschwindigkeit in **benutzerdefinierten Einheiten** an.

### Objektbeschreibung

Index	6081 <sub>h</sub>
Objektname	Profile Velocity
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000001F4 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## 6082h End Velocity

### Funktion

Gibt die Geschwindigkeit am Ende der gefahrenen Rampe in **benutzerdefinierten Einheiten** an.

### Objektbeschreibung

Index	6082 <sub>h</sub>
Objektname	End Velocity
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426

## Änderungshistorie

---

### 6083h Profile Acceleration

#### Funktion

Gibt die maximale Beschleunigung in **benutzerdefinierten Einheiten** an.

#### Objektbeschreibung

---

Index	6083 <sub>h</sub>
Objektname	Profile Acceleration
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000001F4 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

### 6084h Profile Deceleration

#### Funktion

Gibt die maximale Verzögerung (Bremsrampe) in **benutzerdefinierten Einheiten** an.

#### Objektbeschreibung

---

Index	6084 <sub>h</sub>
Objektname	Profile Deceleration
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000001F4 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

### 6085h Quick Stop Deceleration

#### Funktion

Gibt die maximale Quick Stop-Verzögerung in **benutzerdefinierten Einheiten** an.

## Objektbeschreibung

---

Index	6085 <sub>h</sub>
Objektname	Quick Stop Deceleration
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00001388 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## 6086h Motion Profile Type

### Funktion

Gibt den Rampentyp für die Modi **Profile Position** und **Profile Velocity** an.

### Objektbeschreibung

---

Index	6086 <sub>h</sub>
Objektname	Motion Profile Type
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER16
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

### Beschreibung

Wert = "0": = Trapez-Rampe

Wert = "3": Rampe mit begrenztem Ruck

## 6087h Torque Slope

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Steigung des Drehmoments im Torque Mode.

### Objektbeschreibung

---

Index	6087 <sub>h</sub>
-------	-------------------

---

Objektname	Torque Slope
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## Beschreibung

Dieses Objekt wird als Tausendstel des Drehmoments gerechnet, z.B. der Wert "500" bedeutet "50%" des Nenndrehmoments, "1100" ist äquivalent zu 110%. Das Nenndrehmoment entspricht dem Nennstrom im Objekt **203B<sub>h</sub>:01**.

Das Zieldrehmoment kann das Spitzendrehmoment (proportional zum Spitzenstrom in **2031<sub>h</sub>**) nicht übersteigen.

## 608F<sub>h</sub> Position Encoder Resolution

### Funktion

Enthält die physikalische Auflösung des Encoders/Sensors, der für die Positionsregelung verwendet wird.

### Objektbeschreibung

Index	608F <sub>h</sub>
Objektname	Position Encoder Resolution
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Tuning
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1738-B501312: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "ja, Kategorie: Tuning". Firmware Version FIR-v1738-B501312: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 01 geändert von "nein" auf "RX-PDO". Firmware Version FIR-v1738-B501312: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 02 geändert von "nein" auf "RX-PDO".

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein

Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Encoder Increments
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000007D0 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Motor Revolutions
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Position Encoder Resolution = Encoder Increments (608F<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>) / Motor Revolutions (608F<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>)

## 6090h Velocity Encoder Resolution

### Funktion

Enthält die physikalische Auflösung des Encoders/Sensors, der für die Drehzahlregelung verwendet wird.

### Objektbeschreibung

Index	6090 <sub>h</sub>
Objektnamen	Velocity Encoder Resolution
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Tuning
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1738-B501312
Änderungshistorie	

## Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Encoder Increments Per Second
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Motor Revolutions Per Second
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Velocity Encoder Resolution = Encoder Increments per second (6090<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>) / Motor Revolutions per second (6090<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>)

## 6091h Gear Ratio

### Funktion

Anzahl der Motorumdrehungen pro Umdrehung der Abtriebsachse.

### Objektbeschreibung

Index	6091 <sub>h</sub>
Objektname	Gear Ratio
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1738-B501312: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 01 geändert von "nein" auf "RX-PDO".

Firmware Version FIR-v1738-B501312: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 02 geändert von "nein" auf "RX-PDO".

## Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Motor Revolutions
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Shaft Revolutions
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Gear Ratio = Motor Revolutions (**6091<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>**) / Shaft Revolutions (**6091<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>**)

## 6092h Feed Constant

### Funktion

Vorschub im Falle eines Linearantriebs, in **benutzerdefinierten Einheiten** pro Umdrehungen der Abtriebsachse.

## Objektbeschreibung

Index	6092 <sub>h</sub>
Objektname	Feed Constant
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32



Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Feed
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Shaft Revolutions
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Feed Constant = Feed (6092<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>) / Shaft Revolutions (6092<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>)

## 6096h Velocity Factor

### Funktion

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

## Objektbeschreibung

Index	6096 <sub>h</sub>
Objektname	Velocity Factor
Object Code	ARRAY

Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1738-B501312
Änderungshistorie	

## Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Numerator
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Divisor
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktionen:

- 01<sub>h</sub>: Zähler des Faktors
- 02<sub>h</sub>: Nenner des Faktors

## 6097h Acceleration Factor

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	6097 <sub>h</sub>
Objektname	Acceleration Factor
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1738-B501312
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Numerator
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Divisor
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktionen:

- 01<sub>h</sub>: Zähler des Faktors
- 02<sub>h</sub>: Nenner des Faktors

## 6098h Homing Method

### Funktion

Dieses Objekt definiert die **Referenzfahrt-Methode** im **Homing** Mode.

### Objektbeschreibung

---

Index	6098 <sub>h</sub>
Objektname	Homing Method
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER8
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	23 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## 6099h Homing Speed

### Funktion

Gibt die Geschwindigkeiten für den Homing Mode (**6098<sub>h</sub>**) in **benutzerdefinierten Einheiten** an.

### Objektbeschreibung

---

Index	6099 <sub>h</sub>
Objektname	Homing Speed
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

### Wertebeschreibung

---

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen

---

PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Speed During Search For Switch
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000032 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Speed During Search For Zero
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000000A <sub>h</sub>

## Beschreibung

In Subindex 1 wird die Geschwindigkeit für die Suche nach dem Schalter angegeben.

In Subindex 2 wird die (niedrigere) Geschwindigkeit für die Suche nach der Referenzposition angegeben.



### Hinweis

- Die Geschwindigkeit in Subindex 2 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 2 soll daher unter 1000 Schritten pro Sekunde sein.
- Die Geschwindigkeit in Subindex 1 muss größer sein als die Geschwindigkeit in Subindex 2.

## 609Ah Homing Acceleration

### Funktion

Gibt die Beschleunigungsrampe für den Homing Mode in **benutzerdefinierten Einheiten** an.

### Objektbeschreibung

Index	609A <sub>h</sub>
Objektname	Homing Acceleration
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation

Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000001F4 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## Beschreibung

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.

## 60A2h Jerk Factor

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	60A2 <sub>h</sub>
Objektname	Jerk Factor
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1738-B501312
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Numerator
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben

PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Divisor
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktionen:

- 01<sub>h</sub>: Zähler des Faktors
- 02<sub>h</sub>: Nenner des Faktors

## 60A4h Profile Jerk

### Funktion

Im Falle einer Rampe mit begrenztem Ruck kann in diesem Objekt die Größe des Rucks eingetragen werden. Ein Eintrag mit dem Wert "0" bedeutet, dass der Ruck nicht begrenzt ist.

### Objektbeschreibung

Index	60A4 <sub>h</sub>
Objektname	Profile Jerk
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Name" geändert von "End Acceleration Jerk" auf "Begin Deceleration Jerk".  Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Name" geändert von "Begin Deceleration Jerk" auf "End Acceleration Jerk".

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	

Vorgabewert	04 <sub>h</sub>
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Begin Acceleration Jerk
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000003E8 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Begin Deceleration Jerk
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000003E8 <sub>h</sub>
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	End Acceleration Jerk
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000003E8 <sub>h</sub>
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	End Deceleration Jerk
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000003E8 <sub>h</sub>

## Beschreibung

- Subindex 01<sub>h</sub> ( *Begin Acceleration Jerk*): Anfangsruck bei Beschleunigung
- Subindex 02<sub>h</sub> ( *Begin Deceleration Jerk*): Anfangsruck bei Bremsung
- Subindex 03<sub>h</sub> ( *End Acceleration Jerk*): Abschlussruck bei Beschleunigung
- Subindex 04<sub>h</sub> ( *End Deceleration Jerk*): Abschlussruck bei Bremsung



## 60A8h SI Unit Position

### Funktion

Dieses Objekt beinhaltet die Positionseinheit. Siehe Kapitel **Benutzerdefinierte Einheiten**.

### Objektbeschreibung

Index	60A8 <sub>h</sub>
Objektname	SI Unit Position
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	FF410000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1738-B501312
Änderungshistorie	

### Beschreibung

Das Objekt 60A8<sub>h</sub> enthält :

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

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

## 60A9h SI Unit Velocity

### Funktion

Dieses Objekt beinhaltet die Geschwindigkeitseinheit. Siehe Kapitel **Benutzerdefinierte Einheiten**.

### Objektbeschreibung

Index	60A9 <sub>h</sub>
Objektname	SI Unit Velocity
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00B44700 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1738-B501312

## Änderungshistorie

---

## Beschreibung

Das Objekt 60A9<sub>h</sub> enthält :

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

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

## 60B0h Position Offset

### Funktion

Offset für den Positionssollwert in **benutzerdefinierten Einheiten**. Wird in den Modi **Cyclic Synchronous Position**, und **Takt-Richtungs-Modus** berücksichtigt.

### Objektbeschreibung

Index	60B0 <sub>h</sub>
Objektname	Position Offset
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1738-B505321
Änderungshistorie	

## 60B1h Velocity Offset

### Funktion

Offset für den Geschwindigkeitssollwert in **benutzerdefinierten Einheiten**. Wird in den Modi **Cyclic Synchronous Position**, **Cyclic Synchronous Velocity** und **Takt-Richtungs-Modus** berücksichtigt.

### Objektbeschreibung

Index	60B1 <sub>h</sub>
Objektname	Velocity Offset
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32

Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1738-B505321
Änderungshistorie	

---

## 60B2h Torque Offset

### Funktion

Offset für den Drehmomentsollwert in Promille. Wird in den Modi **Cyclic Synchronous Position**, **Cyclic Synchronous Velocity**, **Cyclic Synchronous Torque** und **Takt-Richtungs-Modus** berücksichtigt.

### Objektbeschreibung

Index	60B2 <sub>h</sub>
Objektname	Torque Offset
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER16
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1738-B505321
Änderungshistorie	

---

## 60C1h Interpolation Data Record

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	60C1 <sub>h</sub>
Objektname	Interpolation Data Record
Object Code	ARRAY
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	

Firmware Version	FIR-v1512
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".

## Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	01 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	1st Set-point
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Der Wert wird zum nächsten Synchronisationszeitpunkt übernommen.

## 60C2h Interpolation Time Period

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Interpolationszeit.

### Objektbeschreibung

Index	60C2 <sub>h</sub>
Objektname	Interpolation Time Period
Object Code	RECORD
Datentyp	INTERPOLATION_TIME_PERIOD
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Interpolation Time Period Value
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	01 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Interpolation Time Index
Datentyp	INTEGER8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	FD <sub>h</sub>

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktionen:

- 01<sub>h</sub>: Interpolationszeit.
- 02<sub>h</sub>: Zehnerexponent der Interpolationszeit: muss den Wert -3 halten (entspricht der Zeitbasis in Millisekunden).

Es gilt dabei:  $\text{Zykluszeit} = \text{Wert des } 60C2_{h:01_{h}} * 10^{\text{Wert des } 60C2:02} \text{ Sekunden.}$

## 60C4h Interpolation Data Configuration

### Funktion

Dieses Objekt bietet die maximale Puffergröße, gibt die konfigurierte Puffer-Organisation der interpolierten Daten an und bietet Objekte zur Definition der Größe des Datensatzes und zum Löschen des Puffers. Es wird zudem verwendet, um die Position weiterer Datenpunkte zu speichern.

### Objektbeschreibung

Index	60C4 <sub>h</sub>
Objektnamen	Interpolation Data Configuration
Object Code	RECORD

Datentyp	INTERPOLATION_DATA_CONFIGURATION
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1512
Änderungshistorie	<p>Firmware Version FIR-v1540: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 05 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur schreiben".</p> <p>Firmware Version FIR-v1540: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 06 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur schreiben".</p> <p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 01 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p>

## Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	06 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	MaximumBufferSize
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	ActualBufferSize
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	BufferOrganization

Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	BufferPosition
Datentyp	UNSIGNED16
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0001 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	SizeOfDataRecord
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	04 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	06 <sub>h</sub>
Name	BufferClear
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur schreiben
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Der Wert des Subindex 01<sub>h</sub> enthält die maximale mögliche Anzahl der interpolierten Datensätze.

Der Wert des Subindex 02<sub>h</sub> enthält die momentane Anzahl der interpolierten Datensätze.

Wenn Subindex 03<sub>h</sub> "00<sub>h</sub>" ist, bedeutet das eine FIFO-Puffer-Organisation, wenn es "01<sub>h</sub>" ist, gibt es eine Ring-Puffer-Organisation an.

Der Wert des Subindex 04<sub>h</sub> ist ohne Einheit und gibt den nächsten freien Puffer-Einstiegspunkt an.

Der Wert des Subindex 05<sub>h</sub> wird in der Einheit "Byte" angegeben. Wenn der Wert "00<sub>h</sub>" in den Subindex 06<sub>h</sub> geschrieben wird, löscht es die eingegangenen Daten im Puffer, deaktiviert den Zugriff und löscht alle Interpolierten Datensätze. Wenn der Wert "01<sub>h</sub>" in den Subindex 06<sub>h</sub> geschrieben wird, aktiviert es den Zugriff auf den Eingangs-Puffer.

## 60C5h Max Acceleration

### Funktion

Dieses Objekt enthält die maximal zulässige Beschleunigung für den Modus **Profile Position** und **Profile Velocity**.

### Objektbeschreibung

---

Index	60C5 <sub>h</sub>
Objektname	Max Acceleration
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00001388 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## 60C6h Max Deceleration

### Funktion

Dieses Objekt enthält die maximal zulässige Verzögerung (Bremsrampe) für den Modus **Profile Position** und **Profile Velocity**.

### Objektbeschreibung

---

Index	60C6 <sub>h</sub>
Objektname	Max Deceleration
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00001388 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## 60E4h Additional Position Actual Value

### Funktion

Enthält die aktuelle Istposition aller vorhandenen Rückführungen in **benutzerdefinierten Einheiten**.



## Objektbeschreibung

---

Index	60E4 <sub>h</sub>
Objektname	Additional Position Actual Value
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1738-B501312
Änderungshistorie	

---

## Wertebeschreibung

---

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

---

---

Subindex	01 <sub>h</sub> - 02 <sub>h</sub>
Name	Additional Position Actual Value #1 - #2
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

---

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 00<sub>h</sub>: Wert="1" bis "n", wo "n" die Anzahl der vorhandenen Rückführungen.
- n<sub>h</sub>:  
Subindex n enthält die aktuelle Istposition der entsprechenden Rückführung.  
Subindex 01<sub>h</sub> entspricht immer der ersten (und immer vorhandenen) Rückführung *Sensorless*.

## 60E5h Additional Velocity Actual Value

### Funktion

Enthält die aktuelle Istgeschwindigkeit aller vorhandenen Rückführungen in **benutzerdefinierten Einheiten**.

## Objektbeschreibung

Index	60E5 <sub>h</sub>
Objektname	Additional Velocity Actual Value
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1738-B501312
Änderungshistorie	

## Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub> - 02 <sub>h</sub>
Name	Additional Velocity Actual Value #1 - #2
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 00<sub>h</sub>: Wert="1" bis "n", wo "n" die Anzahl der vorhandenen Rückführungen.
- n<sub>h</sub>:  
Subindex n enthält die aktuelle Istgeschwindigkeit der entsprechenden Rückführung.  
Subindex 01<sub>h</sub> entspricht immer der ersten (und immer vorhandenen) Rückführung *Sensorless*.

## 60E6h Additional Position Encoder Resolution - Encoder Increments

### Funktion

Mit diesem Objekt und mit **60EB<sub>h</sub>** wird die Auflösung jeder vorhandenen Rückführung berechnet.

## Objektbeschreibung

Index	60E6 <sub>h</sub>
Objektname	Additional Position Encoder Resolution - Encoder Increments
Object Code	ARRAY
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Tuning
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1748-B538662
Änderungshistorie	

## Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Additional Position Encoder Resolution - Encoder Increments Feedback Interface #1
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00320000 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Additional Position Encoder Resolution - Encoder Increments Feedback Interface #2
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00001000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 00<sub>h</sub>: Wert="1" bis "n", wo "n" die Anzahl der vorhandenen Rückführungen.
- n<sub>h</sub>:  
Subindex n enthält die Anzahl der Inkremente der entsprechenden Rückführung.  
Subindex 01<sub>h</sub> entspricht immer der ersten (und immer vorhandenen) Rückführung *Sensorless*.

Die Auflösung der Rückführung "n" berechnet sich wie folgt:

Position Encoder Resolution = Encoder Increments (60E6<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>) / Motor Revolutions (60EB<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>)

## 60E8h Additional Gear Ratio - Motor Shaft Revolutions

### Funktion

In diesem Objekt und in 60ED<sub>h</sub> können Sie die Getriebeübersetzung jeder vorhandenen Rückführung einstellen.

### Objektbeschreibung

Index	60E8 <sub>h</sub>
Objektname	Additional Gear Ratio - Motor Shaft Revolutions
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1738-B501312
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub> - 02 <sub>h</sub>
Name	Additional Gear Ratio - Motor Shaft Revolutions Feedback Interface #1 - #2
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- $00_h$ : Wert= "n", wo "n" die Anzahl der vorhandenen Rückführungen.
- $n_h$ : Subindex "n" enthält die Anzahl der Motorumdrehungen für die entsprechende Rückführung. Subindex  $01_h$  entspricht immer der ersten (und immer vorhandenen) Rückführung *Sensorless*.

Die Getriebeübersetzung der Rückführung "n" berechnet sich wie folgt:

$$\text{Gear Ratio} = \text{Motor Shaft Revolutions (60E8}_h:n_h) / \text{Driving Shaft Revolutions (60ED}_h:n_h)$$

## 60E9h Additional Feed Constant - Feed

### Funktion

In diesem Objekt und in  $60EE_h$  können Sie eine Vorschubkonstante für jede vorhandene Rückführung einstellen.

### Objektbeschreibung

Index	60E9 <sub>h</sub>
Objektname	Additional Feed Constant - Feed
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1738-B501312
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub> - 02 <sub>h</sub>
Name	Additional Feed Constant - Feed Feedback Interface #1 - #2
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 00<sub>h</sub>: Wert= "n", wo "n" die Anzahl der vorhandenen Rückführungen.
- n<sub>h</sub>: Subindex "n" enthält den Vorschub in **benutzerdefinierten Einheiten** für die entsprechende Rückführung.  
Subindex 01<sub>h</sub> entspricht immer der ersten (und immer vorhandenen) Rückführung *Sensorless*.

Die Vorschubkonstante der Rückführung "n" berechnet sich wie folgt:

Feed Constant = Feed (60E9<sub>h</sub>:n<sub>h</sub>) / Driving Shaft Revolutions (60EE<sub>h</sub>:n<sub>h</sub>)

## 60EBh Additional Position Encoder Resolution - Motor Revolutions

### Funktion

Mit diesem Objekt und mit **60E6<sub>h</sub>** wird die Auflösung jeder vorhandenen Rückführung berechnet.

### Objektbeschreibung

Index	60EB <sub>h</sub>
Objektname	Additional Position Encoder Resolution - Motor Revolutions
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Tuning
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1738-B501312
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub> - 02 <sub>h</sub>
Name	Additional Position Encoder Resolution - Motor Revolutions Feedback Interface #1 - #2
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	

Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>
-------------	-----------------------

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 00<sub>h</sub>: Wert="1" bis "n", wo "n" die Anzahl der vorhandenen Rückführungen.
- n<sub>h</sub>:  
Subindex n enthält die Anzahl der Motorumdrehungen der entsprechenden Rückführung.  
Subindex 01<sub>h</sub> entspricht immer der ersten (und immer vorhandenen) Rückführung *Sensorless*.

Die Auflösung der Rückführung "n" berechnet sich wie folgt:

Position Encoder Resolution = Encoder Increments (60E6<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>) / Motor Revolutions (60EB<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>)

## 60ED<sub>h</sub> Additional Gear Ratio - Driving Shaft Revolutions

### Funktion

In diesem Objekt und in 60E8<sub>h</sub> können Sie die Getriebeübersetzung jeder vorhandenen Rückführung einstellen.

### Objektbeschreibung

Index	60ED <sub>h</sub>
Objektname	Additional Gear Ratio - Driving Shaft Revolutions
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1738-B501312
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub> - 02 <sub>h</sub>
Name	Additional Gear Ratio - Driving Shaft Revolutions Feedback Interface #1 - #2
Datentyp	UNSIGNED32

Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 00<sub>h</sub>: Wert= "n", wo "n" die Anzahl der vorhandenen Rückführungen.
- n<sub>h</sub>: Subindex "n" enthält die Anzahl der Umdrehungen der Abtriebsachse für die entsprechende Rückführung.  
Subindex 01<sub>h</sub> entspricht immer der ersten (und immer vorhandenen) Rückführung *Sensorless*.

Die Getriebeübersetzung der Rückführung "n" berechnet sich wie folgt:

$$\text{Gear Ratio} = \text{Motor Shaft Revolutions (60E8}_h:n_h) / \text{Driving Shaft Revolutions (60ED}_h:n_h)$$

## 60EEh Additional Feed Constant - Driving Shaft Revolutions

### Funktion

In diesem Objekt und in 60E9<sub>h</sub> können Sie eine Vorschubkonstante für jede vorhandene Rückführung einstellen.

### Objektbeschreibung

Index	60EE <sub>h</sub>
Objektname	Additional Feed Constant - Driving Shaft Revolutions
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1738-B501312
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub> - 02 <sub>h</sub>
----------	-----------------------------------



Name	Additional Feed Constant - Driving Shaft Revolutions Feedback Interface #1 - #2
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 00<sub>h</sub>: Wert= "n", wo "n" die Anzahl der vorhandenen Rückführungen.
- n<sub>h</sub>: Subindex "n" enthält die Anzahl der Umdrehungen der Abtriebsachse für die entsprechende Rückführung.  
Subindex 01<sub>h</sub> entspricht immer der ersten (und immer vorhandenen) Rückführung *Sensorless*.

Die Vorschubkonstante der Rückführung "n" berechnet sich wie folgt:

Feed Constant = Feed (60E9<sub>h</sub>:n<sub>h</sub>) / Driving Shaft Revolutions (60EE<sub>h</sub>:n<sub>h</sub>)

## 60F2h Positioning Option Code

### Funktion

Das Objekt beschreibt das Positionierverhalten im **Profile Position** Modus.

### Objektbeschreibung

Index	60F2 <sub>h</sub>
Objektname	Positioning Option Code
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED16
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0001 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1446
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".

## Beschreibung

Derzeit werden nur nachfolgende Bits unterstützt:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MS	RESERVED [3]			IP OPTION [4]			RADO [2]	RRO [2]	CIO [2]	REL. OPT. [2]					

### REL. OPT. (Relative Option)

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	Definition
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 zum Vorgabewert (bzw. Ausgang) des Rampengenerators ausgeführt.
1	0	Positionsbewegungen werden relativ zur Istposition (Objekt <b>6064<sub>h</sub></b> ) ausgeführt.
1	1	Reserviert

### RRO (Request-Response Option)

Diese Bits bestimmen das Verhalten bei der Übergabe des Controlwords **6040<sub>h</sub>** Bit 5 ("new setpoint") - die Steuerung übernimmt in diesem Fall die Freigabe des Bits selbständig. Damit fällt die Notwendigkeit weg, das Bit anschließend extern wieder auf "0" zu setzen. Nachdem das Bit von der Steuerung aus auf den Wert "0" gesetzt wurde, wird auch das Bit 12 ("setpoint acknowledgement") im Statusword **6041<sub>h</sub>** auf den Wert "0" gesetzt.



#### Hinweis

Diese Optionen bringen die Steuerung dazu, das Objekt Controlword **6040<sub>h</sub>** zu modifizieren.

Bit 5	Bit 4	Definition
0	0	Die Funktionalität ist wie unter <b>Setzen von Fahrbefehlen</b> beschrieben.
0	1	Die Steuerung wird das Bit "new setpoint" frei geben, sobald die momentane Zielfahrt ihr Ziel erreicht hat.
1	0	Die Steuerung wird das Bit "new setpoint" frei geben, sobald es der Steuerung möglich ist.
1	1	Reserviert

### RADO (Rotary Axis Direction Option)

Diese Bits bestimmen die Drehrichtung im "Profile Position" Modus.

Bit 7	Bit 6	Definition
0	0	Normale Positionierung ähnlich einer linearen Achse: Falls eines der "Position Range Limits" <b>607B<sub>h</sub>:01<sub>h</sub></b> und <b>02<sub>h</sub></b> 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 <b>607D<sub>h</sub>:01<sub>h</sub></b> zu der Zielposition.

Bit 7	Bit 6	Definition
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 <b>607D<sub>h</sub>:01<sub>h</sub></b> zu der Zielposition.
1	1	Positionierung mit dem kürzesten Weg zur Zielposition. Falls die Differenz zwischen aktueller Position und Zielposition in einem 360° System kleiner als 180° ist, fährt die Achse in positiver Richtung.

## 60F4h Following Error Actual Value

### Funktion

Dieses Objekt enthält den aktuellen Schleppfehler in **benutzerdefinierten Einheiten**.

### Objektbeschreibung

Index	60F4 <sub>h</sub>
Objektname	Following Error Actual Value
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## 60F8h Max Slippage

### Funktion

Definiert den maximal erlaubten Schlupffehler in **benutzerdefinierten Einheiten** symmetrisch zur **Sollgeschwindigkeit** im Modus **Profile Velocity**.

### Objektbeschreibung

Index	60F8 <sub>h</sub>
Objektname	Max Slippage
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000190 <sub>h</sub>

Firmware Version                      FIR-v1738-B501312  
Änderungshistorie

---

## Beschreibung

Weicht die Istgeschwindigkeit von der Sollgeschwindigkeit so stark ab, dass der Wert (Absolutbetrag) dieses Objekts überschritten wird, wird das Bit 13 im Objekt **6041<sub>h</sub>** gesetzt. Die Abweichung muss länger andauern als die Zeit im Objekt **203F<sub>h</sub>**.

Wird der Wert des 60F8<sub>h</sub> auf "7FFFFFFF"<sub>h</sub> gesetzt, wird die Schlupffehler-Überwachung abgeschaltet.

Im Objekt **3700<sub>h</sub>** kann eine Reaktion auf den Schlupffehler gesetzt werden. Wenn eine Reaktion definiert ist, wird auch ein Fehler im Objekt **1003<sub>h</sub>** eingetragen.

## 60FAh Control Effort

### Funktion

Dieses Objekt beinhaltet die Korrekturgeschwindigkeit in **benutzerdefinierten Einheiten**, die vom Positionsregler dem Geschwindigkeitsregler zugeführt wird.

### Objektbeschreibung

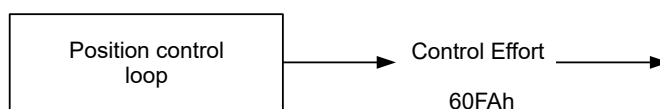
---

Index	60FA <sub>h</sub>
Objektname	Control Effort
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1748-B531667
Änderungshistorie	

---

## Beschreibung

Der Positionsregler bildet aus der Differenz zwischen Ist- und Sollposition eine Korrekturgeschwindigkeit (in **benutzerdefinierten Einheiten**), die an den Geschwindigkeitsregler weitergeleitet wird. Dieser Korrekturwert hängt vom Proportionalanteil (**3210<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>**) und Integralanteil (**3210<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>**) des Positionsreglers ab. Siehe auch Kapitel **Closed Loop**.



## 60FCh Position Demand Internal Value

### Funktion

Gibt die aktuelle Sollposition in Inkrementen an.

### Objektbeschreibung

Index	60FC <sub>h</sub>
Objektname	Position Demand Internal Value
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1738-B501312
Änderungshistorie	

## 60FDh Digital Inputs

### Funktion

Mit diesem Objekt können die **Digitalen Eingänge** des Motors gelesen werden.

### Objektbeschreibung

Index	60FD <sub>h</sub>
Objektname	Digital Inputs
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Beschreibung

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

**NLS (Negative Limit Switch)**

negativer Endschalter

**PLS (Positive Limit Switch)**

positiver Endschalter

**HS (Home Switch)**

Referenzschalter

**IN n (Input n)**

Eingang n - die Anzahl der verwendeten Bits ist abhängig von der jeweiligen Steuerung.

## 60FEh Digital Outputs

### Funktion

Mit diesem Objekt können die **Digitalausgänge** des Motors geschrieben werden.

### Objektbeschreibung

Index	60FE <sub>h</sub>
Objektname	Digital Outputs
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	01 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Digital Outputs #1
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

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
												OUT4	OUT3	OUT2	OUT1
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
															BRK

### BRK (Brake)

Bit für den Bremsenausgang (falls der Controller diese Funktion unterstützt).

### OUT n (Output No n)

Bit für den jeweiligen digitalen Ausgang, die genaue Zahl der Digitalausgänge ist abhängig von der Steuerung.

## 60FFh Target Velocity

### Funktion

In dieses Objekt wird die Zielgeschwindigkeit für den **Profile Velocity** und **Cyclic Synchronous VelocityMode** in **benutzerdefinierten Einheiten** eingetragen.

### Objektbeschreibung

Index	60FF <sub>h</sub>
Objektname	Target Velocity
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Applikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO-Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".

## 6502h Supported Drive Modes

### Funktion

Das Objekt beschreibt die unterstützten Betriebsmodi im Objekt **6060<sub>h</sub>**.

### Objektbeschreibung

Index	6502 <sub>h</sub>
Objektname	Supported Drive Modes
Object Code	VARIABLE

Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000002F <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## Beschreibung

Ein gesetztes Bit gibt an, ob der jeweilige Modus unterstützt wird. Ist der Wert des Bits "0", wird der Modus nicht unterstützt.

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
						CST	CSV	CSP	IP	HM		TQ	PV	VL	PP

### PP

Profile Position Modus

### VL

Velocity Modus

### PV

Profile Velocity Modus

### TQ

Torque Modus

### HM

Homing Modus

### IP

Interpolated Position Modus

### CSP

Cyclic Synchronous Position Modus

### CSV

Cyclic Synchronous Velocity Modus

### CST

Cyclic Synchronous Torque Modus

## 6503h Drive Catalogue Number

### Funktion

Enthält den Gerätenamen als Zeichenkette.



## Objektbeschreibung

---

Index	6503 <sub>h</sub>
Objektname	Drive Catalogue Number
Object Code	VARIABLE
Datentyp	VISIBLE_STRING
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## 6505h Http Drive Catalogue Address

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Web-Adresse des Herstellers als Zeichenkette.

### Objektbeschreibung

---

Index	6505 <sub>h</sub>
Objektname	Http Drive Catalogue Address
Object Code	VARIABLE
Datentyp	VISIBLE_STRING
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO-Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	<a href="http://www.nanotec.de">http://www.nanotec.de</a>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## 11 Copyrights

### 11.1 Einführung

In der Nanotec Software sind Komponenten aus Produkten externer Software-Hersteller integriert. In diesem Kapitel finden Sie die Copyright-Informationen zu den verwendeten externen Software-Quellen.

### 11.2 AES

FIPS-197 compliant AES implementation

Based on XySSL: Copyright (C) 2006-2008 Christophe Devine

Copyright (C) 2009 Paul Bakker <polarssl\_maintainer at polarssl dot org>

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

- Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
- Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution; or, the application vendor's website must provide a copy of this notice.
- Neither the names of PolarSSL or XySSL nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE COPYRIGHT OWNER OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

The AES block cipher was designed by Vincent Rijmen and Joan Daemen.

<http://csrc.nist.gov/encryption/aes/rijndael/Rijndael.pdf>

<http://csrc.nist.gov/publications/fips/fips197/fips-197.pdf>

### 11.3 MD5

MD5C.C - RSA Data Security, Inc., MD5 message-digest algorithm

Copyright (C) 1991-2, RSA Data Security, Inc. Created 1991. All rights reserved.

License to copy and use this software is granted provided that it is identified as the "RSA Data Security, Inc. MD5 Message-Digest Algorithm" in all material mentioning or referencing this software or this function.

License is also granted to make and use derivative works provided that such works are identified as "derived from the RSA Data Security, Inc. MD5 Message-Digest Algorithm" in all material mentioning or referencing the derived work.

RSA Data Security, Inc. makes no representations concerning either the merchantability of this software or the suitability of this software for any particular purpose. It is provided "as is" without express or implied warranty of any kind.

These notices must be retained in any copies of any part of this documentation and/or software.

## 11.4 uIP

Copyright (c) 2005, Swedish Institute of Computer Science

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of the Institute nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE INSTITUTE AND CONTRIBUTORS ``AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE INSTITUTE OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

## 11.5 DHCP

Copyright (c) 2005, Swedish Institute of Computer Science

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of the Institute nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE INSTITUTE AND CONTRIBUTORS ``AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE INSTITUTE OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

## 11.6 CMSIS DSP Software Library

Copyright (C) 2010 ARM Limited. All rights reserved.

## 11.7 FatFs

FatFs - FAT file system module include file R0.08 (C)ChaN, 2010

FatFs module is a generic FAT file system module for small embedded systems.

This is a free software that opened for education, research and commercial developments under license policy of following terms.

Copyright (C) 2010, ChaN, all right reserved.

The FatFs module is a free software and there is NO WARRANTY.

No restriction on use. You can use, modify and redistribute it for personal, non-profit or commercial product UNDER YOUR RESPONSIBILITY.

Redistributions of source code must retain the above copyright notice.

## 11.8 Protothreads

Protothread class and macros for lightweight, stackless threads in C++.

This was "ported" to C++ from Adam Dunkels' protothreads C library at: <http://www.sics.se/~adam/pt/>

Originally ported for use by Hamilton Jet ([www.hamiltonjet.co.nz](http://www.hamiltonjet.co.nz)) by Ben Hoyt, but stripped down for public release. See his blog entry about it for more information: <http://blog.micropledge.com/2008/07/protothreads/>

Original BSD-style license

Copyright (c) 2004-2005, Swedish Institute of Computer Science.

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of the Institute nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

This software is provided by the Institute and contributors "as is" and any express or implied warranties, including, but not limited to, the implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose are disclaimed. In no event shall the Institute or contributors be liable for any direct, indirect, incidental, special, exemplary, or consequential damages (including, but not limited to, procurement of substitute goods or services; loss of use, data, or profits; or business interruption) however caused and on any theory of liability, whether in contract, strict liability, or tort (including negligence or otherwise) arising in any way out of the use of this software, even if advised of the possibility of such damage.

## 11.9 lwIP

Copyright (c) 2001-2004 Swedish Institute of Computer Science.

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. The name of the author may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR ``AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

This file is part of the lwIP TCP/IP stack.

Author: Adam Dunkels <adam@sics.se>