

# Handbuch N5

## Feldbus: CANopen

### Zur Benutzung mit folgenden Varianten:

- N5-1-1
- N5-2-1



Gültig ab Firmware-Version FIR-v1426  
und ab Hardware-Version W005

NANOTEC ELECTRONIC GmbH & Co. KG  
Kapellenstraße 6  
85622 Feldkirchen bei München, Deutschland

Tel. +49 (0)89-900 686-0  
Fax +49 (0)89 900 686-50  
info@nanotec.de

# Inhalt

<b>1 Impressum.....</b>	<b>7</b>
<b>2 Sicherheits- und Warnhinweise.....</b>	<b>8</b>
2.1 Wichtige Hinweise.....	8
2.2 Qualifikation des Personals.....	8
2.3 Gefahren- und Warnhinweise.....	8
2.4 Sonstige Hinweise.....	9
<b>3 Zu diesem Handbuch.....</b>	<b>10</b>
3.1 Einführung.....	10
3.2 Zahlenwerte.....	10
3.3 Bits.....	10
3.4 Zählrichtung (Pfeile).....	10
3.5 Versionshinweise.....	11
<b>4 Technische Daten &amp; Anschlussbelegung.....</b>	<b>12</b>
4.1 Maßzeichnungen.....	12
4.2 Elektrische Eigenschaften.....	12
4.3 LED Signalisierung.....	13
4.4 Anschlussbelegung.....	14
<b>5 Konfiguration.....</b>	<b>21</b>
5.1 Allgemeines.....	21
5.2 NanoJ-Programm.....	21
5.3 CANopen.....	21
5.4 Ethernet Schnittstelle.....	23
<b>6 Inbetriebnahme.....</b>	<b>28</b>
6.1 Sicherheitshinweise.....	28
6.2 Vorbereitung.....	28
6.3 Inbetriebnahme CANopen.....	28
6.4 Ethernet.....	30
<b>7 Betriebsmodi.....</b>	<b>32</b>
7.1 Profile Position.....	32
7.2 Velocity.....	38
7.3 Profile Velocity.....	40
7.4 Profile Torque.....	42
7.5 Homing.....	44
7.6 Auto-Setup Mode.....	51
7.7 Cyclic Synchronous Position.....	54
7.8 Cyclic Synchronous Velocity.....	55
7.9 Cyclic Synchronous Torque.....	56
<b>8 Generelle Konzepte.....</b>	<b>58</b>

8.1 DS402 Power State machine.....	58
8.2 Benutzerdefinierte Einheiten.....	62

## **9 Spezielle Funktionen..... 65**

9.1 Digitale Ein- und Ausgänge.....	65
9.2 Automatische Bremsensteuerung.....	67
9.3 I <sup>2</sup> t Motor-Überlastungsschutz.....	70
9.4 Objekte speichern.....	71

## **10 Programmierung mit NanoJ..... 75**

10.1 Einleitung.....	75
10.2 Verfügbare Rechenzeit.....	75
10.3 Sandbox.....	76
10.4 Laden eines VMM Programms.....	76
10.5 Interaktion des Benutzerprogramms mit der Steuerung.....	78
10.6 OD-Einträge zur Steuerung und Konfiguration der VMM.....	78
10.7 NanoJEasyV2.....	79
10.8 Systemcalls.....	83

## **11 Objektverzeichnis Beschreibung..... 85**

11.1 Übersicht.....	85
11.2 Aufbau der Objektbeschreibung.....	85
11.3 Objektbeschreibung.....	85
11.4 Wertebeschreibung.....	87
11.5 Beschreibung.....	88
1000h Device Type.....	88
1001h Error Register.....	89
1003h Pre-defined Error Field.....	90
1005h COB-ID Sync.....	93
1007h Synchronous Window Length.....	93
1008h Manufacturer Device Name.....	94
1009h Manufacturer Hardware Version.....	94
100Ah Manufacturer Software Version.....	95
100Ch Guard Time.....	95
100Dh Live Time Factor.....	96
1010h Store Parameter.....	96
1011h Restore Default Parameter.....	97
1014h COB-ID EMCY.....	98
1017h Producer Heartbeat Time.....	98
1018h Identity Object.....	99
1400h Receive PDO 1 Communication Parameter.....	100
1401h Receive PDO 2 Communication Parameter.....	101
1402h Receive PDO 3 Communication Parameter.....	101
1403h Receive PDO 4 Communication Parameter.....	102
1600h Receive PDO 1 Mapping Parameter.....	103
1601h Receive PDO 2 Mapping Parameter.....	105
1602h Receive PDO 3 Mapping Parameter.....	108
1603h Receive PDO 4 Mapping Parameter.....	110
1800h Transmit PDO 1 Communication Parameter.....	112
1801h Transmit PDO 2 Communication Parameter.....	113
1802h Transmit PDO 3 Communication Parameter.....	115
1803h Transmit PDO 4 Communication Parameter.....	116
1A00h Transmit PDO 1 Mapping Parameter.....	117
1A01h Transmit PDO 2 Mapping Parameter.....	120
1A02h Transmit PDO 3 Mapping Parameter.....	122
1A03h Transmit PDO 4 Mapping Parameter.....	124

2005h CANopen Baudrate.....	126
2009h CANopen NodeID.....	127
2010h IP-Configuration.....	127
2011h Static-IP-Address.....	128
2012h Static-IP-Subnet-Mask.....	129
2018h Current-IP-Address.....	130
2019h Current-IP-Subnet-Mask.....	131
2020h ApplInfo-Static-IP-Address.....	132
2021h ApplInfo-Static-IP-Subnet-Mask.....	133
2022h Drive Serial Number.....	134
2030h Pole Pair Count.....	135
2031h Peak Current.....	135
2032h Maximum Speed.....	135
2033h Plunger Block.....	136
2034h Upper Voltage Warning Level.....	136
2035h Lower Voltage Warning Level.....	137
2036h Open Loop Current Reduction Idle Time.....	137
2037h Open Loop Current Reduction Value/factor.....	138
2038h Brake Controller Timing.....	138
2039h Motor Currents.....	140
203Ah Homing On Block Configuration.....	141
203Bh I2t Parameters.....	142
2050h Encoder Alignment.....	144
2051h Encoder Optimization.....	145
2052h Encoder Resolution.....	146
2053h Index Polarity.....	146
2054h Index Width.....	147
2056h Limit Switch Tolerance Band.....	147
2057h Clock Direction Multiplier.....	148
2058h Clock Direction Divider.....	148
2059h Encoder Configuration.....	148
2060h Compensate Polepair Count.....	149
2061h Velocity Numerator.....	149
2062h Velocity Denominator.....	150
2063h Acceleration Numerator.....	150
2064h Acceleration Denominator.....	151
2065h Jerk Numerator.....	152
2066h Jerk Denominator.....	152
2084h Bootup Delay.....	153
2101h Fieldbus Module.....	153
2200h Sampler Control.....	154
2201h Sampler Status.....	154
2202h Sample Data Selection.....	155
2203h Sampler Buffer Information.....	157
2204h Sample Time In Ms.....	158
2300h VMM Control.....	159
2301h VMM Status.....	159
2302h VMM Error Code.....	160
2303h Number Of Active User Program.....	161
2304h Table Of Available User Programs.....	162
230Fh Uptime Seconds.....	164
2310h VMM Input Data Selection.....	164
2320h VMM Output Data Selection.....	168
2330h VMM In/output Data Selection.....	171
2400h VMM Inputs.....	175
2500h VMM Outputs.....	181
2600h VMM Debug Output.....	186
3202h Motor Drive Submode Select.....	198
320Ah Motor Drive Sensor Display Open Loop.....	199

320Bh Motor Drive Sensor Display Closed Loop.....	200
3210h Motor Drive Parameter Set.....	202
3220h Analog Inputs.....	204
3221h Analogue Inputs Control.....	205
3240h Digital Inputs Control.....	206
3250h Digital Outputs Control.....	208
3320h Read Analogue Input.....	209
3321h Analogue Input Offset.....	210
3322h Analogue Input Pre-scaling.....	211
3700h Following Error Option Code.....	212
603Fh Error Code.....	213
6040h Controlword.....	213
6041h Statusword.....	214
6042h VI Target Velocity.....	215
6043h VI Velocity Demand.....	216
6044h VI Velocity Actual Value.....	216
6046h VI Velocity Min Max Amount.....	217
6048h VI Velocity Acceleration.....	218
6049h VI Velocity Deceleration.....	219
604Ah VI Velocity Quick Stop.....	220
604Ch VI Dimension Factor.....	221
605Ah Quick Stop Option Code.....	222
605Bh Shutdown Option Code.....	222
605Ch Disable Option Code.....	223
605Dh Halt Option Code.....	223
605Eh Fault Option Code.....	224
6060h Modes Of Operation.....	225
6061h Modes Of Operation Display.....	225
6062h Position Demand Value.....	226
6063h Position Actual Internal Value.....	226
6064h Position Actual Value.....	227
6065h Following Error Window.....	227
6066h Following Error Time Out.....	228
6067h Position Window.....	228
6068h Position Window Time.....	229
606Bh Velocity Demand Value.....	229
606Ch Velocity Actual Value.....	230
606Dh Velocity Window.....	230
606Eh Velocity Window Time.....	230
6071h Target Torque.....	231
6072h Max Torque.....	231
6074h Torque Demand.....	232
607Ah Target Position.....	232
607Bh Position Range Limit.....	233
607Ch Home Offset.....	234
607Dh Software Position Limit.....	234
607Eh Polarity.....	235
6081h Profile Velocity.....	236
6082h End Velocity.....	236
6083h Profile Acceleration.....	237
6084h Profile Deceleration.....	237
6085h Quick Stop Deceleration.....	237
6086h Motion Profile Type.....	238
6087h Torque Slope.....	238
608Fh Position Encoder Resolution.....	239
6091h Gear Ratio.....	240
6092h Feed Constant.....	240
6098h Homing Method.....	241
6099h Homing Speed.....	242

---

609Ah Homing Acceleration.....	243
60A4h Profile Jerk.....	243
60C2h Interpolation Time Period.....	245
60C5h Max Acceleration.....	246
60C6h Max Deceleration.....	246
60F4h Following Error Actual Value.....	246
60FDh Digital Inputs.....	247
60FEh Digital Outputs.....	248
60FFh Target Velocity.....	249
6502h Supported Drive Modes.....	249
6503h Drive Catalogue Number.....	250
6505h Http Drive Catalogue Address.....	251

**12 Copyrights..... 252**

12.1 Einführung.....	252
12.2 AES.....	252
12.3 Arcfour (RC4).....	252
12.4 MD5.....	253
12.5 uIP.....	253
12.6 DHCP.....	253
12.7 CMSIS DSP Software Library.....	254
12.8 FatFs.....	254
12.9 Protothreads.....	254

# 1 Impressum

Copyright © 2014 Nanotec Electronic GmbH & Co. KG. All rights reserved.

Die Firmware unsere Controller kann Softwarebestandteile von Dritten enthalten. Die Lizenzbedingungen und Copyrights dieser Codebestandteile finden Sie im Kapitel **Copyrights**.

Nanotec<sup>®</sup> Electronic GmbH & Co. KG

Kapellenstraße 6

D-85622 Feldkirchen bei München

Tel.: +49 (0)89-900 686-0

Fax: +49 (0)89-900 686-50

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

Alle Rechte vorbehalten!

MS-Windows 98/NT/ME/2000/XP/7 sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.

**Original-Programmierhandbuch**

## 2 Sicherheits- und Warnhinweise

### 2.1 Wichtige Hinweise

Vor der Installation und Inbetriebnahme der Steuerung ist dieses Technische Handbuch sorgfältig durchzulesen.

Nanotec<sup>®</sup> behält sich im Interesse seiner Kunden das Recht vor, technische Änderungen und Weiterentwicklungen von Hard- und Software zur Verbesserung der Funktionalität dieses Produktes ohne besondere Ankündigung vorzunehmen.

Dieses Handbuch wurde mit der gebotenen Sorgfalt zusammengestellt. Es dient ausschließlich der technischen Beschreibung des Produktes und der Anleitung zur Inbetriebnahme. Die Gewährleistung erstreckt sich gemäß unseren allgemeinen Geschäftsbedingungen ausschließlich auf Reparatur oder Umtausch defekter Geräte, eine Haftung für Folgeschäden und Folgefehler ist ausgeschlossen. Bei der Installation des Gerätes sind die gültigen Normen und Vorschriften zu beachten.

Für Kritik, Anregungen und Verbesserungsvorschläge wenden Sie sich an die oben angegebene Adresse oder per Email an: **info@nanotec.de**

### 2.2 Qualifikation des Personals

Arbeiten an und mit diesem Produkt dürfen nur von Fachkräften vorgenommen werden


- welche den Inhalt des Handbuches kennen und verstanden haben
- welche eine Ausbildung oder die entsprechende Erfahrung haben, eventuellen Gefahren abzuschätzen, hervorzusehen oder erkennen zu können, welche bei der Benutzung der Steuerung entstehen können
- welche alle geltenden Normen, Bestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften kennen, welche beim Arbeiten am und mit dem Produkt beachtet werden müssen
- welche die Personensicherheit beim Einsatz der Steuerung in einem Gesamtsystem sicher stellen können

Der Betrieb darf nur mit den spezifizierten Kabeln und dem entsprechenden Zubehör erfolgen. Verwenden Sie nur Original-Zubehör und Original-Ersatzteile.

### 2.3 Gefahren- und Warnhinweise

Alle in dieser Dokumentation aufgelisteten Hinweise sind in einheitlicher Form abgedruckt. Je nach Grad der Gefährdung des Anwenders oder der Steuerung wird eine Gefährdungssituation in die nachfolgenden Klassen eingeteilt.

 <b>GEFAHR</b>
Der Hinweis mit GEFAHR verweist auf eine unmittelbar gefährliche Situation, die bei Missachtung des Hinweises <b>unabwendbar</b> zu einem schweren oder tödlichen Unfall führen wird.

 <b>WARNUNG</b>
Der Hinweis WARNUNG verweist auf eine eventuell gefährliche Situation, die bei Missachtung des Hinweises <b>möglicherweise</b> zu einem schweren oder tödlichen Unfall oder zu Beschädigungen an diesem Gerät oder anderen Geräten führen kann.



 **VORSICHT**

Der Hinweis VORSICHT verweist auf eine eventuell gefährliche Situation, die bei Missachtung des Hinweises **möglicherweise** zu einem Unfall oder zu Beschädigungen an diesem Gerät oder anderen Geräten führen kann.

**VORSICHT**

Der Hinweis VORSICHT ohne das Warnsymbol verweist auf eine möglicherweise gefährliche Situation, die bei Missachtung des Hinweises **möglicherweise** zu Beschädigungen an diesem Gerät oder anderen Geräten führen kann.

## 2.4 Sonstige Hinweise

In dieser Dokumentation werden noch folgende weitere Hinweisfelder benutzt:

Dieses Feld weist auf eine Möglichkeit hin, Arbeiten zu vereinfachen.

### **Tipp**

### **Hinweis**

Dieses Feld weist auf eventuelle Fehlerquellen oder Verwechslungsgefahren hin.

### **Beispiel**

Dieses Feld enthält ein Beispiel.

## 3 Zu diesem Handbuch

### 3.1 Einführung

Dieses Handbuch richtet sich an Programmierer, die eine Motorsteuerung mit Hilfe der Steuerung von Nanotec<sup>®</sup> programmieren wollen.

### 3.2 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 0.

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

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

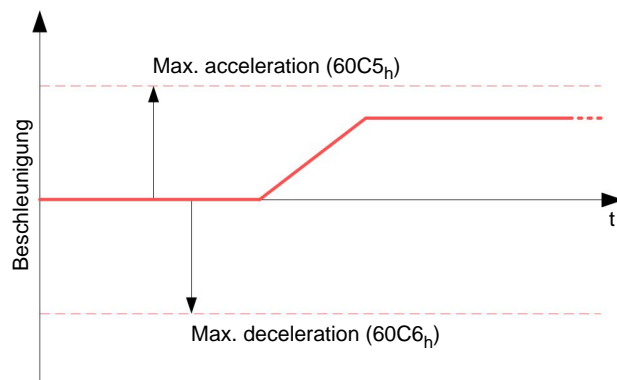
### 3.3 Bits

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

	MSB							LSB	
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>

### 3.4 Zählrichtung (Pfeile)

In Zeichnungen 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.

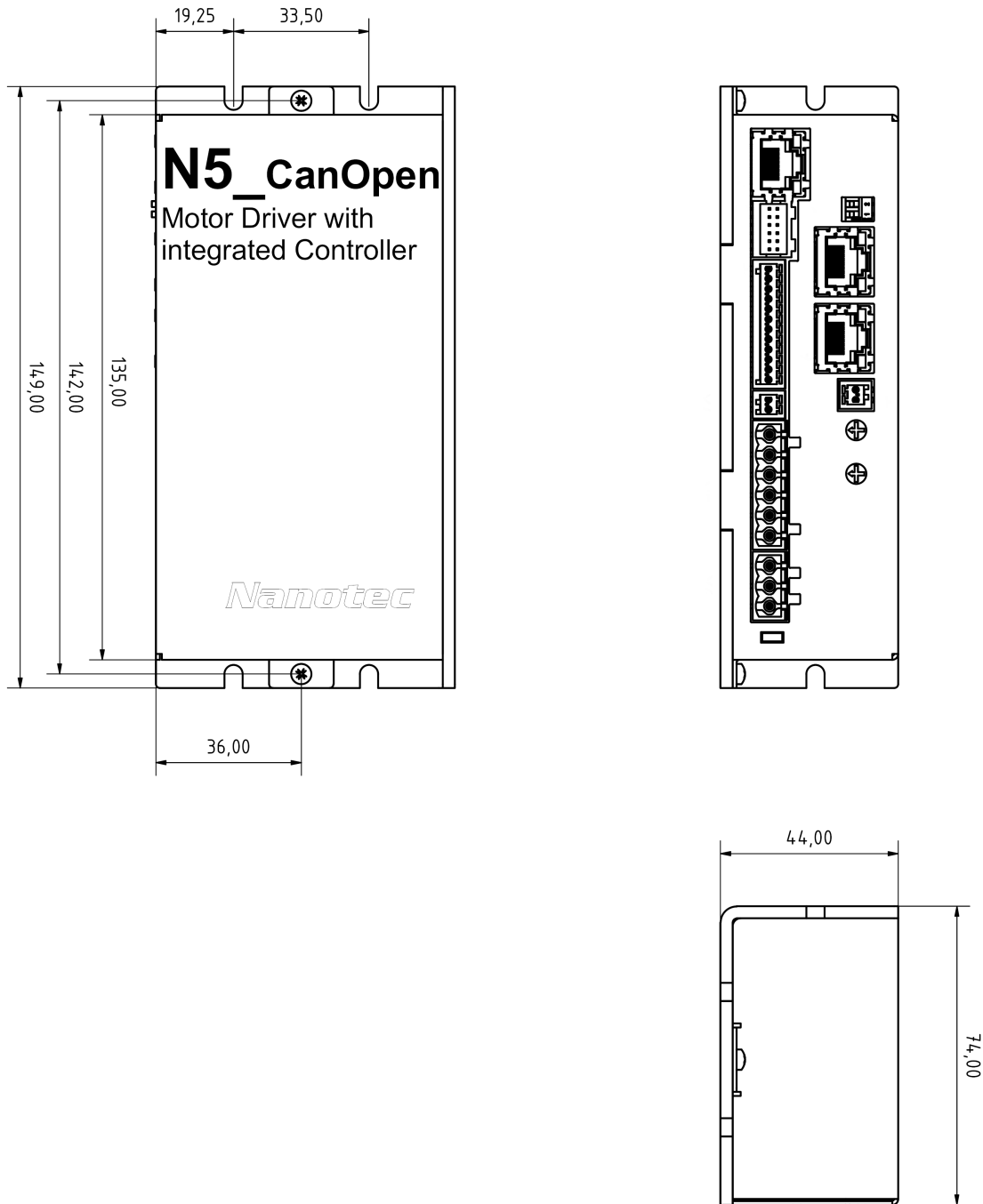


### 3.5 Versionshinweise

Version Handbuch	Version Firmware	Datum	Änderungen
1.0.0	FIR-v1417	30.04.2014	Veröffentlichung
1.0.3	FIR-v1419	12.05.2014	Kleinere Korrekturen, Belegung der OD-Einträge nun korrekt
1.1.0	FIR-v1426	16.05.2014	Folgende Kapitel eingefügt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cyclic Synchronous Position</b></li> <li>• <b>Cyclic Synchronous Velocity</b></li> <li>• <b>Cyclic Synchronous Torque</b></li> </ul>
1.2.0	FIR-v1426	23.07.2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapitel "<b>Objekte speichern</b>" hinzugefügt, Speicherbarkeit in die Liste der Objekte aufgenommen</li> <li>• Folgende Objekte wurden verschoben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Read Analog Input": von 6402<sub>h</sub> nach 3320<sub>h</sub></li> <li>• "Analogue Input Offset": von 6431<sub>h</sub> nach 3321<sub>h</sub></li> <li>• "Analogue Input Pre-scaling": von 6432<sub>h</sub> nach 3322<sub>h</sub></li> </ul> </li> </ul>

## 4 Technische Daten & Anschlussbelegung

### 4.1 Maßzeichnungen



### 4.2 Elektrische Eigenschaften

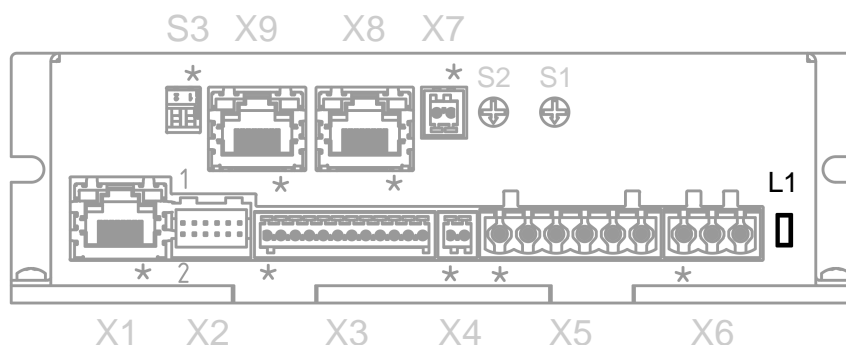
Betriebsspannung	12 V - 48 V DC (Low Current-Version), oder 12-48 V DC (High Current-Version)
Dauerstrom	10 A effektiv (Low Current-Version), oder 18 A effektiv (High Current-Version)

Peak-Strom	10 A effektiv (Low Current-Version), oder 54 A effektiv (High Current-Version)
Kommutierung	Schrittmotor open loop, Schrittmotor closed loop mit Encoder, BLDC sinuskommutiert über Hallsensor, BLDC sinuskommutiert über Encoder
Betriebsmodus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profile Position</li> <li>• Velocity</li> <li>• Profile Velocity</li> <li>• Profile Torque</li> <li>• Homing</li> <li>• Cyclic Sync Position</li> <li>• Cyclic Sync Velocity</li> <li>• Cyclic Sync Torque</li> <li>• Takt/Richtungsmodus</li> <li>• Ablaufprogramm (NanoJ)</li> </ul>
Parametrierung	browserbasiert über Ethernet mit der Oberfläche NanoIP
Feldbusschnittstellen	CANopen
Encodereingang	5 V oder 24 V Signal, differentiell oder single-ended (per software umschaltbar), max. Auflösung 65536 Inkremente pro Umdrehung (16 Bit), UVW Anschluss für Hallsensor
Eingänge	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 Eingänge 5 V/24 V (Eingang 1 bis 4) einzeln per Software umschaltbar, Werkseinstellung: 5 V</li> <li>• 2 Eingänge Weitbereich 5–24 V (Eingang 5 und 6);</li> <li>• 2 Analogeingänge -10 bis +10 V oder 0–20 mA (per Software umschaltbar)</li> </ul>
Ausgänge	2 Transistorausgänge, (Open-Drain, 0 schaltend, max. 24 V / 0,5 A)
Bremse	<p>1 Open-Drain-Ausgang, max. 1,5 A</p> <p>Über- und Unterspannung: Schutzschaltung bei Spannung &gt; 77,5 V bzw. &lt; 9 V (Low Current-Version) Schutzschaltung bei Spannung &gt; 52,4 V bzw. &lt; 9 V (High Current-Version)</p> <p>Übertemperatur: Schutzschaltung bei Temperatur &gt; 70° C</p> <p>Verpolungsschutz: bei Verpolung Kurzschluss zwischen Versorgungsspannung und GND über Leistungsdiode, daher Leitungsschutzeinrichtung (Sicherung) in Zuleitung nötig.</p>

## 4.3 LED Signalisierung

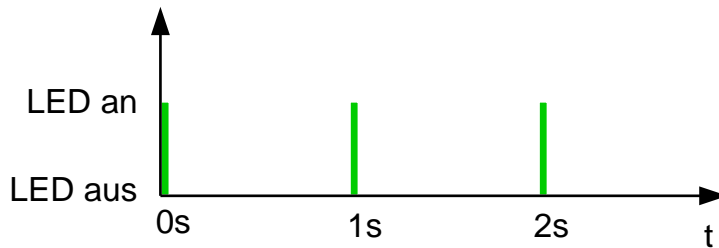
### 4.3.1 Position

Die Betriebs-LED befindet sich auf der Seite mit den Anschlüssen unten rechts (in der Abbildung mit "L1" beschriftet).



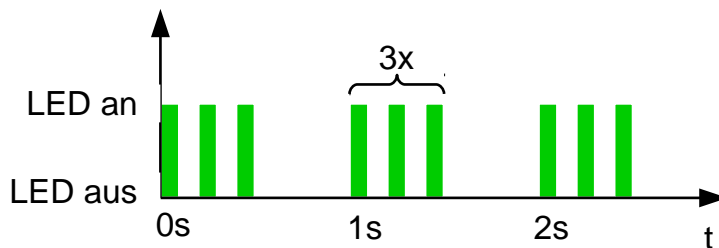
### 4.3.2 Normaler Betrieb

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



### 4.3.3 Fehlerfall

Sollte ein Fehler vorliegen, wird eine Fehlernummer innerhalb einer Sekunde mit der LED angezeigt. In der folgenden Darstellung ist wird der Fehler mit der Nummer 3 signalisiert.



Die Bedeutung der Fehlernummer ist in der nachfolgenden Tabelle abgedruckt.

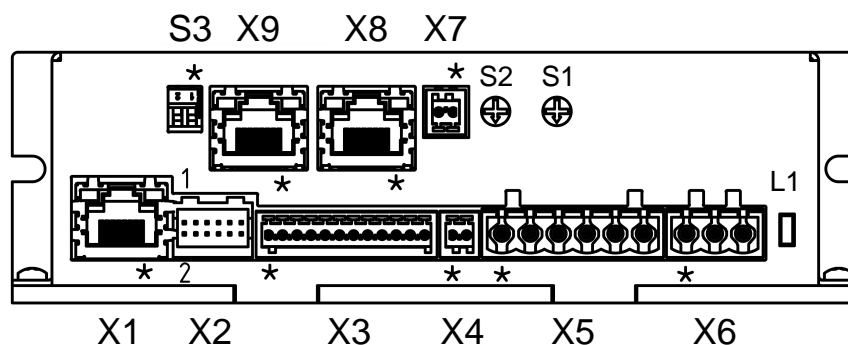
Anzahl Blink	Fehler
1	Allgemein
2	Spannung
3	Temperatur
4	Überstrom
5	Regler

#### Hinweis

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

## 4.4 Anschlussbelegung

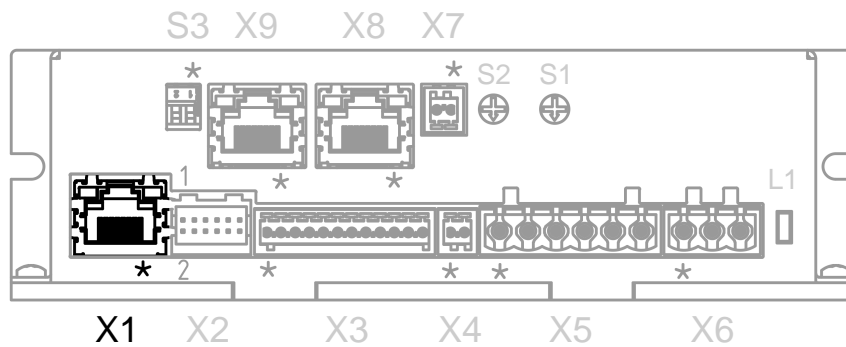
### 4.4.1 Übersicht



Stecker	Funktion
X1	Ethernet
X2	Encoder
X3	Input und Output
X4	Bremse
X5	Motoranschluss
X6	Versorgungsspannung
X7	Externe Logikversorgung, Eingangsspannung +24V DC Versorgungsspannung für Encoder, Eingangsspannung +24V DC
X8	CANopen IN
X9	CANopen OUT
S1	Hex-Codierschalter für Node-ID, 16-er Stelle (z.B. 0xF 0)
S2	Hex-Codierschalter für Node-ID, 1-er Stelle (z.B. 0x0F)
S3	PIN1            120Ohm Terminierungswiderstand (Schalter auf ON) PIN2            reserviert
L1	Betriebs-LED

#### 4.4.2 Ethernet (Stecker X1)

Pin 1 ist mit einem Stern "\*" markiert.



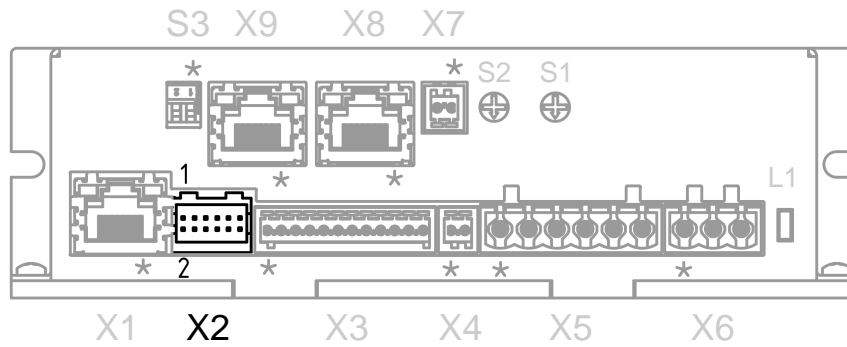
#### 4.4.3 Encoder-Eingang (Stecker X2)

##### Hinweis

Es werden zwei Typen von Encoder unterstützt:

1. Encoder mit 5 V Versorgungsspannung. In diesem Fall ist nichts an den Stecker X7 anzuschließen, das Objekt **2059<sub>h</sub>** muss auf den Wert "0" gesetzt werden.
2. Encoder mit 24 V Versorgungsspannung. In diesem Fall muss eine Spannung von 24 V DC an den Stecker X7 (siehe **Spannungsversorgung Encoder (Stecker X7)**) angeschlossen werden, das Objekt **2059<sub>h</sub>** muss auf den Wert "1" gesetzt werden.

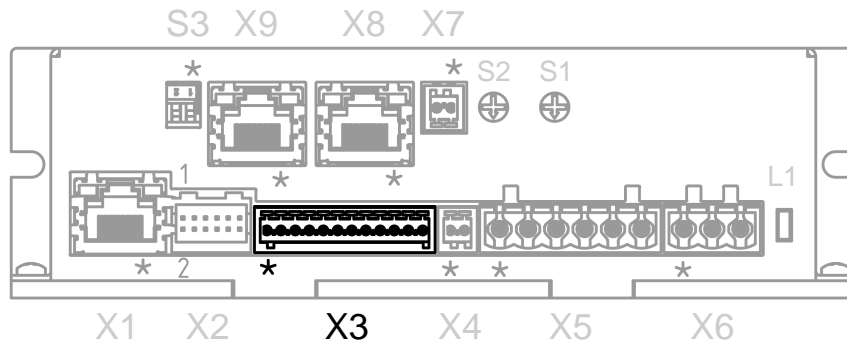
Pin 1 und Pin 2 sind im Bild markiert.



PIN	Funktion	Bemerkung
1	GND	
2	Vcc	+5 V DC (Standard) oder +24 V DC, Ausgangsspannung per Software umschaltbar mit Objekt <b>2059<sub>h</sub></b> .
3	A	
4	B	
5	A\	
6	B\	
7	I	
8	I\	
9	Hall 1	
10	Hall 2	
11	Hall 3	
12	Shielding	Schirmung

#### 4.4.4 Digitale Ein- und Ausgänge (Stecker X3)

Pin 1 ist mit einem Stern "\*" markiert.



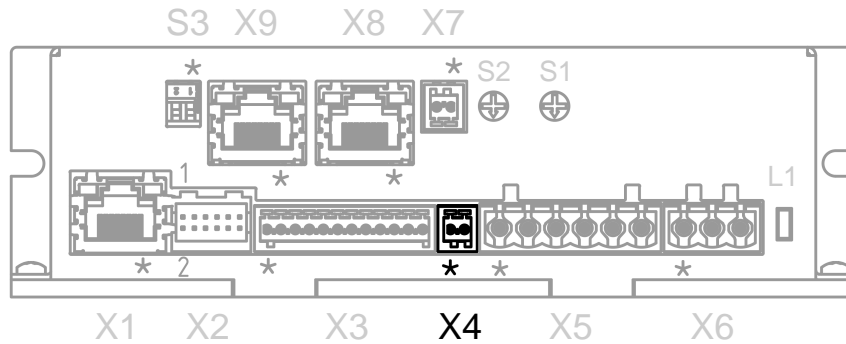
PIN	Funktion	Bemerkung
1	GND	
2	Eingang 1	Digitaleingang 5 V / 24 V umschaltbar
3	Eingang 2	Digitaleingang 5 V / 24 V umschaltbar
4	Eingang 3	Digitaleingang 5 V / 24 V umschaltbar, Richtungseingang in Takt-Richtungsmode
5	Eingang 4	Digitaleingang 5 V / 24 V umschaltbar, Takteingang in Takt-Richtungsmode
6	Eingang 5	Digitaleingang 5 V bis 24 V
7	Eingang 6	Digitaleingang 5 V bis 24 V
8	Analogeingang 1	-10 V...+10 V oder 0...20 mA



PIN	Funktion	Bemerkung
9	Analogeingang 2	-10 V...+10 V oder 0...20 mA
10	Ausgang 1	Digitalausgang, Open-Drain, max. 24 V / 0,5 A
11	Ausgang 2	Digitalausgang, Open-Drain, max. 24 V / 0,5 A
12	Shielding	Schirmung

#### 4.4.5 Bremsenausgang (Stecker X4)

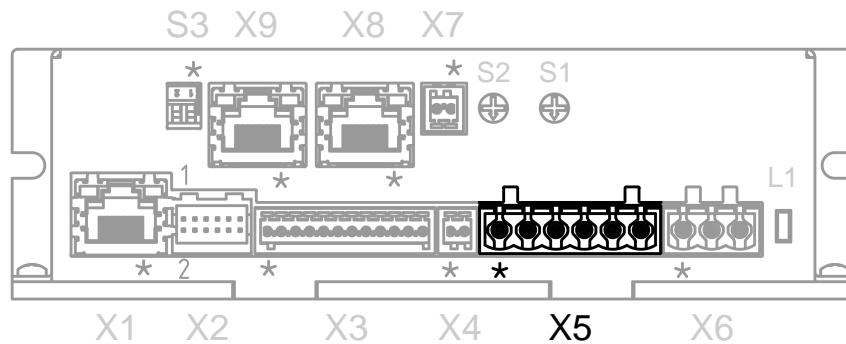
Pin 1 ist mit einem Stern "\*" markiert.



PIN	Funktion	Bemerkung
1	Bremse +	Intern mit +UB verbunden
2	Bremse -	PWM-gesteuerter Open-Drain-Ausgang, max. 1,5A

#### 4.4.6 Motoranschluss (Stecker X5)

Pin 1 ist mit einem Stern "\*" markiert.



PIN	Funktion Stepper	Funktion BLDC	Bemerkung
1	Shielding	Shielding	Schirmung
2	A	U	
3	A\	V	
4	B	W	
5	B\	n.c.	
6	Shielding	Shielding	Schirmung

#### 4.4.7 Spannungsversorgung Steuerung (Stecker X6)

##### Sicherheitshinweis

**! VORSICHT**

**Gefahr vor elektrischer Überspannung!**

- Eine Betriebsspannung höher der oben angegebenen zerstört die Endstufe! Ein Vertauschen der Anschlüsse kann die Endstufe zerstören!
- Leitungen niemals unter Spannung verbinden oder trennen!
- Die Versorgungsspannung muss so gewählt werden, dass diese niemals die zulässige Betriebsspannung des Motors übersteigt. Speziell Störungen durch andere Verbraucher oder durch den Motor induzierte Spannungen sind hier in Betracht zu ziehen und es ist ggf. eine Spannung zu wählen die eine ausreichend hohe Sicherheitsreserve bietet.

##### Spannungsquelle

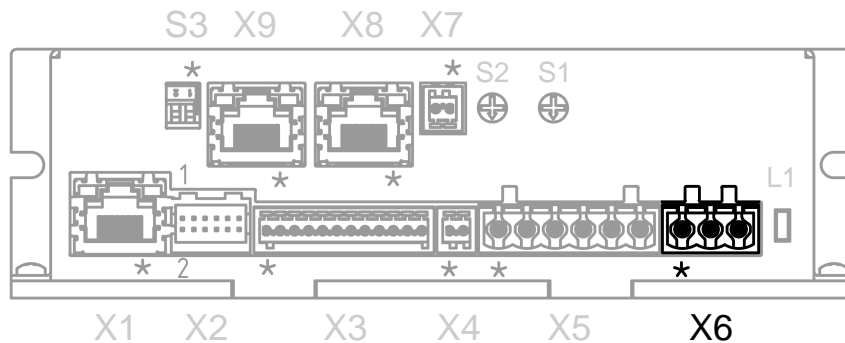
Die Betriebs- oder Versorgungsspannung liefert eine Batterie (Kleinspannung 12 V – 24 V), ein Transformator mit Gleichrichtung und Siebung oder besser ein Schaltnetzteil.

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 der DC-Zuleitung mit möglichst geringem Abstand zur Steuerung/Motor einzufügen.

Lange Daten- oder Versorgungsleitungen sind durch Ferrite zu führen.

##### Anschlüsse

Pin 1 ist mit einem Stern "\*" markiert.



PIN	Funktion	Bemerkung
1	Shielding	Schirmung
2	+UB	12 V - 48 V DC (Low Current-Version) 12 V - 48 V DC (High Current-Version)
3	GND	

#### 4.4.8 Spannungsversorgung Encoder (Stecker X7)

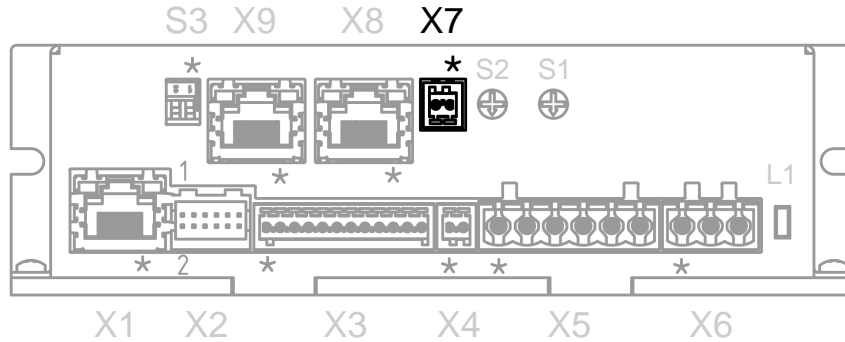
**VORSICHT**

Diese Spannungsversorgung ist nur nötig, wenn ein Encoder mit der Versorgungsspannung von 24 V DC benutzt wird. Dazu muss zudem das Objekt **2059<sub>h</sub>** auf den Wert "1" gestellt werden. Im Falle eines 5 V Encoders

## VORSICHT

ist nichts anzuschließen, das Objekt 2059<sub>h</sub> muss dann auf dem Wert "0" stehen.

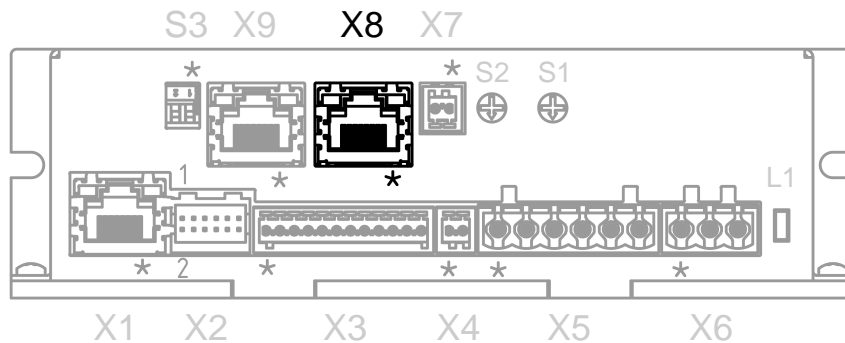
Pin 1 ist mit einem Stern "\*" markiert.



PIN	Funktion	Bemerkung
1	+UB Logik/ Encoder	+24 V DC, Versorgungsspannung für Logik und Encoder
2	GND	

### 4.4.9 CANopen Bus IN (Stecker X8)

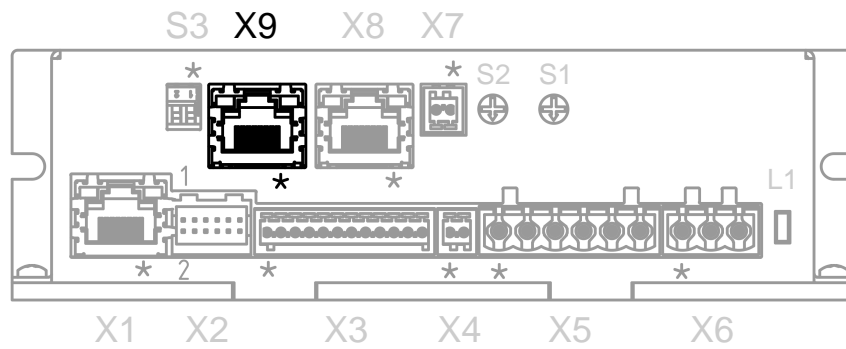
Pin 1 ist mit einem Stern "\*" markiert.



PIN	Funktion	Bemerkung
1	CAN_H	
2	CAN_L	
3	CAN_GND	Intern mit PIN 7 verbunden
4	n.c.	
5	n.c.	
6	CAN_SHLD	
7	GND	Intern mit PIN 3 verbunden
8	+UB Logik	+24 V DC

### 4.4.10 CANopen Bus OUT (Stecker X9)

Pin 1 ist mit einem Stern "\*" markiert.



PIN	Funktion	Bemerkung
1	CAN_H	
2	CAN_L	
3	CAN_GND	Intern mit PIN 6 und PIN 7 verbunden
4	n.c.	
5	n.c.	
6	CAN_SHLD	Intern mit PIN 3 und PIN 7 verbunden
7	GND	Intern mit PIN 3 und PIN 6 verbunden
8	+UB Logik	+24V DC

## 5 Konfiguration

### 5.1 Allgemeines

Es gibt folgende Möglichkeiten, die Steuerung zu konfigurieren:

#### NanoJ-Programm

Dieses Programm lässt sich mit NanoJEasy programmieren, compilieren und anschließend über Ethernet auf die Steuerung schreiben. Lesen Sie dazu die Kapitel und "**NanoJ-Programm**"

#### CANopen NodeID und Terminierungswiderstand

Diese Steuerung ist mit dem Feldbus CANopen ausgestattet welche sich über ein Einstellrad auf der Rückseite konfigurieren lässt. Daneben ist ein DIP-Schalter für die Terminierung angebracht. Lesen Sie dazu das Kapitel "**CANopen**"

#### Ethernet

Diese Steuerung ist mit einer Ethernet-Schnittstelle ausgerüstet, und kann mittels der Geräte-Homepage "NanoIP" konfiguriert werden. Lesen Sie dazu das Kapitel "**Ethernet**".

### 5.2 NanoJ-Programm

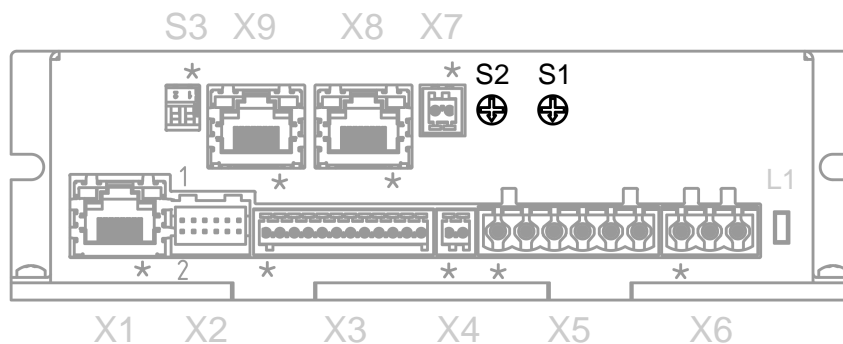
Auf der Steuerung kann ein NanoJ Programm ausgeführt werden. Um ein Programm auf die Steuerung zu laden und zu starten gehen Sie nach folgenden Schritten vor:

1. Schreiben und compilieren Sie Ihr Programm, wie es in Kapitel "**Programmieren mit NanoJ**" beschrieben ist.
2. Schließen Sie die Spannungsversorgung an den Anschluss X6 (siehe Kapitel "**Anschlussbelegung X6**") an und schalten Sie die Spannungsversorgung ein.
3. Verbinden Sie die Steuerung mit Ihrem PC über ein Ethernet-Kabel mit dem Anschluss .
4. Öffnen Sie die Weboberfläche NanoIP mit einem Web-Browser und kopieren Sie die Datei auf die Steuerung (Details dazu im Kapitel Kapitel "**Ethernet**").
5. Auf der Weboberfläche NanoIP können Sie nun in den Reiter "NanoJ" wechseln, das Programm auswählen und starten.

### 5.3 CANopen

#### 5.3.1 Drehschalter

In der Steuerung sind zwei Drehschalter S1 und S2 eingebaut. Darüber kann die Quelle für die CANopen NodeID und die Baudrate eingestellt werden.



Dabei gilt: S1 stellt das höherwertigere Byte dar, S2 entsprechend das niederwertigere Byte.

### Beispiel

- $S1 = 0_h$ ,  $S2 = F_h$ , daraus ergibt sich die Zahl  $0F_h = 16_d$
- $S1 = A_h$ ,  $S2 = 1_h$ , daraus ergibt sich die Zahl  $A1_h = 161_d$

Die NodeID kann entweder als Wert von dem Einstellrad übernommen oder aus dem Objekt **2009<sub>h</sub>** gelesen werden.

Die Baudrate ist entweder fest auf 1MBaud eingestellt oder wird aus dem Objekt **2005<sub>h</sub>** ausgelesen.

### Hinweis

- Steht der Drehschalter auf dem Wert "1" ist die NodeID "1" und die Baudrate fest auf 1MHz eingestellt. Sollte es Probleme bei der Konfiguration geben, lässt sich mit dem Wert "1" immer eine Kommunikation mit der Steuerung aufbauen und eventuelle Fehler rückgängig machen.
- Die Änderungen in den Objekten **2005<sub>h</sub>** und **2009<sub>h</sub>** müssen gespeichert werden, in dem der Wert  $65766173_h$  in das Objekt **1010<sub>h</sub>:2<sub>h</sub>** geschrieben wird.
- Die Änderungen werden erst übernommen, nach entweder
  - die Spannungsversorgung kurz getrennt wird
  - oder die CANopen-Nachricht "RESET COMM" (NMT) an die Steuerung verschickt wird

### 5.3.2 NodeID

In der nachfolgenden Tabelle ist die Zusammenfassung der Möglichkeiten die sich für den Drehschalter ergeben.

Zahl der Drehschalter		NodeID
dec	hex	
0	0	Objekt <b>2009<sub>h</sub></b>
1-127	1-7F	Zahl des Drehschalters
128	80	Objekt <b>2009<sub>h</sub></b>
129-255	81-FF	(Zahl des Drehschalters)-128

### 5.3.3 Baudrate

Zahl der Drehschalter		Baudrate
dec	hex	
0	0	1MBaud fest
1-127	1-7F	1MBaud fest
128	80	Objekt <b>2005<sub>h</sub></b>
129-255	81-FF	Objekt <b>2005<sub>h</sub></b>

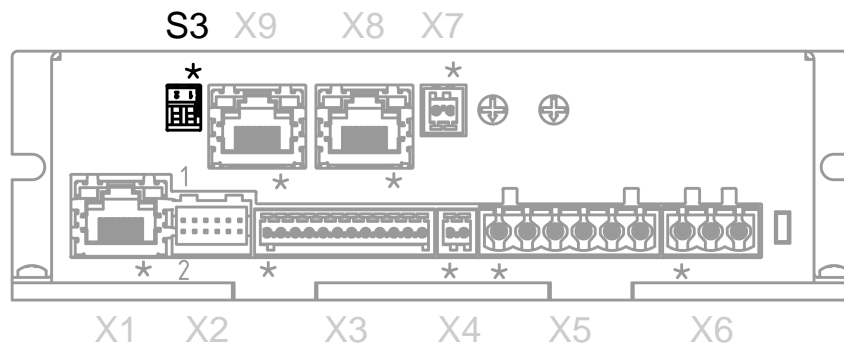
Der Wert des **2005<sub>h</sub>** kann aus nachfolgender Tabelle entnommen werden.

Wert		Baudrate
dec	hex	in kBd
129	81	10
130	82	20
131	83	50

Wert		Baudrate in kBd
dec	hex	
132	84	125
133	85	250
134	86	500
135	87	800
136	88	1000

### 5.3.4 Terminierungswiderstand

In der Steuerung ist ein Schalter für die Terminierung eingelassen (S3, Pin 1 ist in der Abbildung mit einem "\*" markiert, Pin 2 ist ungenutzt). Ist die Schalterposition auf "ON", wird die Leitung mit 120 Ohm terminiert.



## 5.4 Ethernet Schnittstelle

### 5.4.1 Übersicht

#### Hinweise

### VORSICHT

Zugriffe auf den Webserver der Steuerung haben **keine** garantierten Ausführungs- und Antwortzeiten.

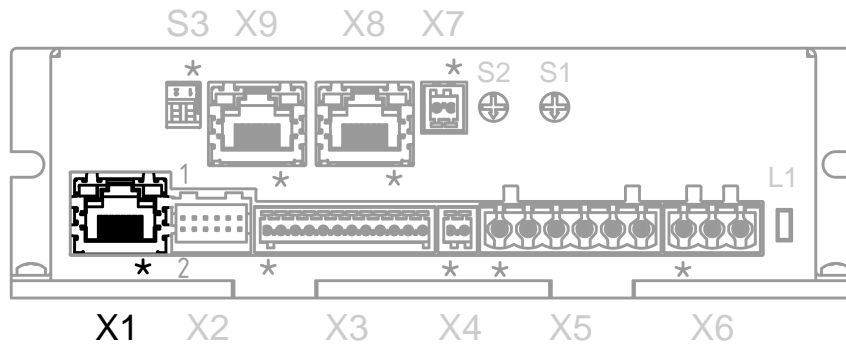
Im Extremfall können sich diese um mehrere Sekunden unterscheiden. Deshalb eignet ein Zugriff über Webserver sich **nicht** zum direkten Ansteuern des Motors und sollte **nur** zur Inbetriebnahme/Diagnose oder Fehlersuche verwendet werden.

#### Schnittstelle

Die Steuerung ist mit einer 10/100 MBit Ethernet-Schnittstelle ausgestattet. Dadurch kann sie mit allen gängigen Ethernet-Komponenten (Switches, PCs) betrieben werden und über die Web-Oberfläche "NanoIP" konfiguriert werden. Über diese Schnittstelle wird auch die Firmware über das Tool "NanoFlash" aktualisiert.

#### Verbindung

Ist die Steuerung korrekt mit einer anderen Ethernet-Komponente verbunden, leuchtet die grüne LED an der Ethernet-Buchse an Anschluss X1.



Wenn eine Kommunikation stattfindet und Datenpakete empfangen oder gesendet werden, flackert die gelbe LED an der Buchse.

### 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 Hex-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 mittels NanoFlash 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

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

- Statische IP-Adresse: Diese wird vom Benutzer in NanoIP festgelegt.
- DHCP: Ein DHCP-Server vergibt die IP-Adresse an die Steuerung.
- AutoIP: Die Steuerung ermittelt selbstständig eine geeignete IP-Adresse. Dies setzt voraus, dass sich der Kommunikationspartner im selben physikalischen Subnetz befindet und dieser ebenfalls AutoIP verwendet.

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

## 5.4.2 Einbindung in ein bestehendes Netzwerk

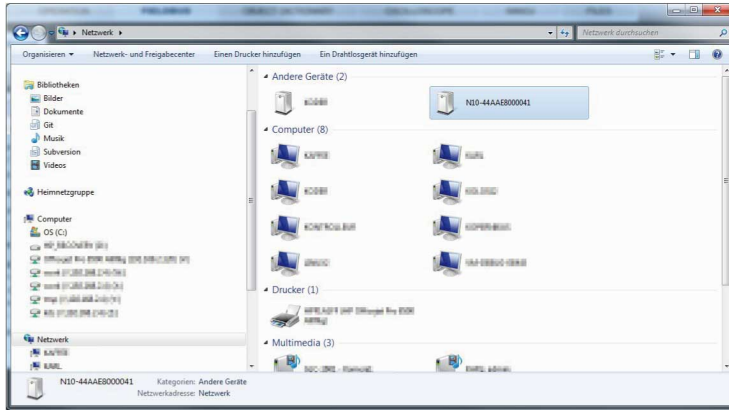
### Bestehendes Netzwerk

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

### Steuerung im Windows Explorer

Im Windows Explorer kann die Steuerung dann einfach ausgewählt und die Web-Oberfläche durch Doppelklick gestartet werden. Die Festlegung einer manuellen IP-Adresse ist in diesem Fall nicht notwendig.





### PC-Direktverbindung

Steht kein DHCP-Server zur Verfügung oder erscheint die Steuerung aus anderen Gründen nicht in der Windows-Netzwerkumgebung, so muss eine IP-Adresse manuell festgelegt werden.

Ein Zugriff auf die Benutzeroberfläche ist dann entweder durch die Eingabe der IP-Adresse im Browser möglich oder, falls UPnP verfügbar ist, auch über die Netzwerkumgebung.

### 5.4.3 OD-Einträge für Ethernet

#### Objekteinträge

Für die Funktion von Ethernet sind folgende Einträge im Objektverzeichnis maßgeblich:

Index	Beschreibung
<b>2010<sub>h</sub></b>	IP-Configuration, Bitmaske mit folgender Bedeutung: Bit 0: statische IP-Adresse benutzen Bit 1: UPnP aktiviert Bit 2: DHCP aktiviert Bit 3: Auto-IP aktiviert Bit 4: IP aktiviert Standardwert: 0E <sub>h</sub> (UPnP, DHCP, AutoIP und IP aktiviert)
<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>2018<sub>h</sub></b>	Aktive IP-Adresse, 4 Bytes in Hex-Codierung
<b>2019<sub>h</sub></b>	Aktive IP-Subnetzmaske, 4 Bytes in Hex-Codierung
<b>2020<sub>h</sub></b>	NanoFlash Statische IP-Adresse, 4 Bytes in Hex-Codierung
<b>2021<sub>h</sub></b>	NanoFlash Statische Subnetzmaske, 4 Bytes in Hex-Codierung
<b>6503<sub>h</sub></b>	Drive catalogue number / MAC-Adresse

#### Anmerkungen

- Wird die Web-Oberfläche mit Hilfe von NanoFlash gestartet, so erhält die Steuerung eine temporäre IP-Adresse mit zugehöriger Subnetzmaske. Diese ist in **2020<sub>h</sub>/2021<sub>h</sub>** zu finden. Die über die Web-Oberfläche eingestellte statische IP-Adresse ist in **2011<sub>h</sub>/2012<sub>h</sub>** zu finden.
- Wurde DHCP aktiviert und Auto-IP ist nicht aktiv, 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).

## 5.4.4 REST-Schnittstelle

### Einleitung

Das Protokoll des Webservers ist HTTP/1.0. Die Architektur ist dabei nach REST (Representational State Transfer) realisiert und bietet neben den Zugriff auf die Web-Oberfläche auch die Möglichkeit, auf weitere Objekte/Ressourcen zuzugreifen. Ein Beispiel hierfür sind die Werte im Objektverzeichnis.

Die unterstützten Operationen sind hierbei:

- GET: Anforderung einer Ressource
- POST: Hinzufügen einer neuen Ressource
- PUT: Anlegen oder ändern einer neuen Ressource
- DELETE: Löschen einer Ressource

### Ressourcen-Namen

Der Name einer Ressource wird immer in der vom Internet bekannten URI (Uniform Resource Identifier) Notation angegeben. Die Steuerung unterstützt über diese URI den Zugriff auf das **Dateisystem** und das **Objektverzeichnis**. Die Identifier hierfür sind:

- Od: Objektverzeichnis
- Fs: Filesystem

---

### Beispiel

Zugriff auf einen Wert im Objektverzeichnis:

```
http://192.168.2.100/od/6040/00
```

Mit diesem String erfolgt der Zugriff auf den Eintrag **6040<sub>n</sub>** Subindex 0 im Objektverzeichnis.

Die Rückantwort erfolgt als JSON String und gibt den Inhalt dieses Objektes wieder.

---

### Zugriff auf das Dateisystem

Folgende URIs ermöglichen einen Zugriff auf das Filesystem:

#### <IP-Adresse>/fs

Listet das Root Verzeichnis.

#### <IP-Adresse>/fs/dir

Listet das Unterverzeichnis.

#### <IP-Adresse>/fs/dir/file.xxx

Fordert die Datei "file.xxx" aus dem Verzeichnis "dir" an.

Ein Hochladen von Dateien ist mittels des Befehls "put" möglich, "get" dient zum Herunterladen, "delete" zum Löschen.

### VORSICHT

Ein Löschen von Dateien kann die Steuerung in einen nicht funktionsfähigen Zustand bringen.

### Zugriff auf das Objektverzeichnis

Folgende URIs ermöglichen einen Zugriff auf das Objektverzeichnis:

**<IP-Adresse>/od/xxxx/yy**

Fordert den Eintrag xxxx Subindex yy aus dem Objektverzeichnis an.

**<IP-Adresse>/fs/xxxx/data**

Fordert den Eintrag xxxx mit allen Subindizes an.

**5.4.5 Hinweise bei Problemen**

**Fehlersuchhinweise**


Bestehen beim Zugriff auf die Web-Oberfläche Probleme, so kann die Überprüfung folgender Punkte hilfreich sein:

<b>Problem</b>	<b>Lösung</b>
Grüne LED an Ethernet-Buchse leuchtet nicht	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ethernet-Kabel tauschen</li> <li>• Switch tauschen</li> </ul>
Web-Oberfläche kann nicht über NanoFlash gestartet werden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• angegebene MAC-Adresse überprüfen</li> <li>• ausgewählte Netzwerkkarte überprüfen, Direktverbindung herstellen</li> <li>• Switch tauschen</li> </ul>
Steuerung erscheint nicht in Netzwerkumgebung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Web-Oberfläche mit NanoFlash starten</li> <li>• überprüfen, ob UPnP aktiviert ist (siehe UPnP-HowTo)</li> </ul>
Kein Zugriff auf die Steuerung mit NanoFlash, NanoFlash meldet Fehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows Firewall deaktivieren</li> <li>• Antiviren-Toolkits temporär deaktivieren</li> <li>• NanoFlash als Administrator ausführen</li> </ul>
Web-Oberfläche wird nicht korrekt dargestellt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JavaScript im Browser aktivieren</li> </ul>
Steuerung ist sporadisch nicht über TCP/IP erreichbar, PING funktioniert nicht immer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• überprüfen, ob eingestellte IP-Adresse im Netzwerk mehrfach vergeben wurde</li> </ul>
NanoFlash kann zwar mit der Steuerung kommunizieren, nach dem Klick auf "Start NanoIP" zeigt der Browser jedoch keinen Inhalt oder die Meldung "Zeitüberschreitung"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eine andere temporäre IP-Adresse verwenden</li> </ul>

## 6 Inbetriebnahme

### 6.1 Sicherheitshinweise

 <b>WARNUNG</b>
In einer Wohnumgebung kann dieses Produkt hochfrequente Störung verursachen, die Entstörmaßnahmen erforderlich machen können.

 <b>VORSICHT</b>
<p><b>Elektromagnetische Wechselfelder!</b></p> <p>Elektromagnetische Wechselfelder um die stromführenden Leitungen, insbesondere um die Versorgungs- und Motorleitungen, können den Motor und andere Geräte stören.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Ladekondensator mit 10000 µF und der geeigneten Spannungsfestigkeit ist in der DC Zuleitung möglichst nahe am Gerät zu installieren.</li> <li>• Ein EMI Filter (Würth Elektronik 74271112S oder vergleichbar) ist über die DC Zuleitung möglichst nahe am Gerät anzubringen.</li> <li>• Ein EMI Filter (Würth Elektronik 74271222 oder vergleichbar) ist über die Motorleitungen möglichst nahe am Gerät anzubringen.</li> <li>• Leitungen abschirmen. Den Anschluss des Schirms einseitig oder beidseitig auf kurzem Weg erden.</li> <li>• Kabel mit paarweise verdrehten Adern verwenden.</li> <li>• Stromversorgungs- und Motorleitungen so kurz wie möglich halten.</li> <li>• Motorgehäuse großflächig auf kurzem Weg erden.</li> <li>• Versorgungs-, Motor- und Steuerleitungen getrennt verlegen.</li> </ul>

### 6.2 Vorbereitung

Zur Inbetriebnahme werden folgende Komponenten benötigt:

- Steuerung N5
- Spannungsversorgung entsprechend des Datenblattes
- Motor
- Leitungen für Motor, eventuell Leitung für Encoder

Für die CAN Schnittstelle wird benötigt:

- CANopen Master
- und / oder Analysegerät für CAN

Für die Weboberfläche "Nanop" wird ein Ethernet-Kabel benötigt.

Für die EtherCAT-Schnittstelle wird benötigt:

- EtherCAT Master
- Leitungen zum Anschluss für EtherCAT

### 6.3 Inbetriebnahme CANopen

Lesen Sie den Abschnitt "**CANopen**" des Kapitels "**Konfiguration**" falls noch nicht geschehen.

1. Drehen Sie den Drehschalter der Steuerung auf die Position "1" (siehe Kapitel "**Drehschalter**"). Damit ist die NodeID auf "1" und die Baudrate auf 1 MBd eingestellt.
2. Schließen Sie den CANopen Master oder ein vergleichbares CAN Gerät an den Stecker von X8 an (siehe Kapitel "**Anschlussbelegung X8**")
3. Konfigurieren Sie den CANopen Master bzw. das vergleichbare Gerät auf eine Baudrate von 1 MBd.
4. Schließen Sie die Spannungsversorgung an den Stecker X6 der Steuerung an (siehe Kapitel "**Anschlussbelegung X6**")
5. Die Steuerung muss eine CANopen Bootup-Nachricht absetzen.

Falls eine andere NodeID als die 1 bis 127 benötigt wird, fahren Sie mit Abschnitt "**Änderung der NodeID**" fort.

Falls die Baudrate angepasst werden muss, fahren Sie mit Abschnitt "**Änderung Baudrate**" fort.

Falls Sie die Steuerung/Motor im Closed Loop betreiben wollen, fahren Sie mit dem Modus **Auto-Setup** fort.

Falls die Bootup-Nachricht nicht empfangen werden konnte, überprüfen Sie bitte folgende Punkte:

- Drehschalter richtig auf die Zahl "1" eingerastet.
- Terminierung nötig - schalten Sie den Terminierungswiderstand ein, wie in Abschnitt "**Terminierungswiderstand**" beschrieben.
- Verkabelung CAN HIGH/LOW überprüfen, Anschluss von CAN-GND überprüfen.
- CANopen Master oder vergleichbares CAN Gerät auf die Baudrate von 1 MBd überprüfen.

### 6.3.1 Änderung NodeID

#### CANopen

##### Hinweis

Diese Option wird derzeit nicht unterstützt. Die NodeID lässt sich derzeit nur über die Weboberfläche ändern (siehe Kapitel **Ehternet**).

Stellen Sie sicher, dass Sie Zugriff auf die Steuerung über CANopen haben.

1. Die NodeID wird über das Objekt **2009<sub>h</sub>** eingestellt. Schicken Sie eine CANopen-SDO-Nachricht mit der künftigen NodeID an das Objekt **2009<sub>h</sub>**.
2. Speichern Sie die neue Vorgabe, in dem Sie an das Objekt **1010<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>** den Wert **65766173<sub>h</sub>** (dezimal **1702257011**, bzw. ASCII "**save**") schicken.
3. Drehen Sie den Drehschalter
  - auf "1" bis "127", falls die NodeID diesen Wert bekommen soll.
  - auf "128", falls die NodeID aus dem Objekt **2005<sub>h</sub>** entnommen werden soll.
4. Starten Sie die Steuerung neu, in dem Sie
  - entweder die Spannungsversorgung kurz trennen
  - oder die Nachricht "RESET COMM" an die Steuerung schicken (CobID = 0, Byte 0 = **82<sub>h</sub>**, Byte 1 = alte NodeID)

##### Hinweis

Sollte es Probleme mit der Änderung mit der NodeID geben, stellen Sie den Drehschalter auf den Wert "1" bis "127". Damit entspricht die NodeID dem eingestellten Wert und der Zugriff auf das Objektverzeichnis ist wieder möglich.

### 6.3.2 Änderung Baudrate

#### Hinweis

Diese Option wird derzeit nicht unterstützt. Die Baudrate lässt sich derzeit nur über die Weboberfläche ändern (siehe Kapitel **Ehternet**).

Stellen Sie sicher, dass Sie Zugriff auf die Steuerung über CANopen haben.

1. Die Baudrate wird über das Objekt **2005<sub>h</sub>** eingestellt. Die Zuordnung kann unter der Tabelle im Abschnitt "**Baudraten**" abgelesen werden. Schicken Sie eine CANopen-SDO-Nachricht mit dem Wert der künftigen Baudrate an das Objekt **2005<sub>h</sub>**.
2. Speichern Sie die neue Vorgabe, indem Sie an das Objekt **1010<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>** den Wert 65766173<sub>h</sub> (dezimal 1702257011, bzw. ASCII "SAVE") schicken.
3. Drehen Sie den Drehschalter
  - auf 0, falls die Baudrate bei 1 MBd fest eingestellt werden soll.
  - auf 128, falls die Baudrate aus dem Objekt **2005<sub>h</sub>** entnommen werden soll.
4. Trennen Sie die Steuerung von der Spannungsversorgung.
5. Passen Sie den CANopen Master an die neue Baudrate an.
6. Schließen Sie die Spannungsversorgung der Steuerung wieder an. Daraufhin muss sich die Steuerung wieder mit der Bootup-Nachricht melden.

#### Hinweis

Sollte es Probleme mit der Änderung mit der Baudrate geben, stellen Sie den Drehschalter auf den Wert "1" bis "127". Damit entspricht die Baudrate dem Wert von 1 MBd und der Zugriff auf das Objektverzeichnis ist wieder gegeben.

## 6.4 Ehternet

Lesen Sie den Abschnitt "**NanoIP**" des Kapitels "**Konfiguration**" falls noch nicht geschehen. Stellen Sie sicher, dass Sie Zugriff auf die Steuerung mittels NanoIP haben.

Die Steuerung hält die Datei `canopen.on` bereit, welche die Grundeinstellungen für CANopen bereithält. Diese Datei wird nach dem Einschalten von der Steuerung geladen. Die Datei befindet sich in dem Verzeichnis `/FS/CONFIG/STARTUP/`

Die Datei ist in „JavaScript Object Notation“ (JSON) gehalten, jede Zeile beschreibt ein Objekt, und ist immer gleich aufgebaut:

```
"INDEX": {"SUBINDEX": "WERT", "SUBINDEX": "WERT" [...]},
```

Alle Zahlen gelten hexadezimal, wobei das einleitende `0x` nicht notiert wird, alle führenden Nullen hingegen schon. Jeder Wert steht zudem innerhalb zweier Anführungszeichen, so wird zum Beispiel der Index `1800h` wird `"1800"` notiert. Der Subindex muss immer notiert werden, im Falle einer Variable – wie beispielsweise dem der `6040h` – ist der Wert in den Subindex 0 zu schreiben.

Die Subindizes werden immer paarweise mit `"SUBINDEX": "WERT"` beschrieben. Dabei gilt, dass der Wertes mit den führenden Nullen aufgefüllt werden muss, bis die Länge mit der des Datentyps übereinstimmt.

#### Beispiel

- Das Objekt `1800h:02h` (Unsigned08) und `03h` (Unsigned16) des Typs wird folgendermaßen notiert `"1800": {"02": "00", "03": "0000"},`
- Das Objekt `6040h:00h` des Typs Unsigned16 vollständig so notiert: `"6040": {"00": "0006"},`

Zum Ändern der NodeID gehen Sie wie folgt vor:

1. Laden Sie die Datei CANOPEN.ON von der Steuerung herunter:
  - a. Verbinden Sie sich mit einem PC auf die Webseite der Steuerung
  - b. Wechseln sie auf den Tab "Files"
  - c. Navigieren Sie unter "Directories und Files" in den Ordner "FS/CONFIG/STARTUP" und selektieren Sie die Datei "CANOPEN.ON"
  - d. Klicken Sie auf den Button "Download".
    - Wird die Datei in einem neuen Tab geöffnet, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Text der Homepage, und wählen Sie den Punkt "Seite speichern unter" und geben Sie den Zielordner auf dem PC an.
    - Öffnet sich ein Dialog "Speichern unter" geben Sie den Zielort am PS an.
2. Öffnen Sie die Datei mit einem Texteditor.
  - Um die Baudrate zu ändern, suchen Sie die Zeile mit dem Eintrag "2005": {"00": "87"} und Ändern Sie den Wert entsprechend der Beschreibung im **2005<sub>h</sub>**.
  - Um die NodeID zu ändern, suchen Sie die Zeile mit dem Eintrag "2009": {"00": "01"} und Ändern Sie den Wert auf die gewünschte NodeID.
3. Speichern Sie Ihre Änderungen in der Datei CANOPEN.ON ab.
4. Laden Sie die Datei wieder auf die Steuerung:
  - a. Verbinden Sie sich mit einem PC auf die Webseite der Steuerung
  - b. Wechseln sie auf den Tab "Files"
  - c. Navigieren Sie unter "Directories und Files" in den Ordner "FS/CONFIG/STARTUP" klicken Sie auf den Button "Durchsuchen"
  - d. Wählen Sie die modifizierte Datei CANOPEN.ON auf Ihrem PC aus
  - e. Klicken Sie auf den Button "Upload"
  - f. Warten Sie mit der weitem Eingabe, bis der Datei-Upload abgeschlossen ist.

## 7 Betriebsmodi

### 7.1 Profile Position

#### 7.1.1 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.

##### Aktivierung

Zum Aktivieren des Modus muss im Objekt **6060<sub>h</sub>** (Modes Of Operation) der Wert "1" gesetzt werden (siehe "DS402 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" ausgeführt.
- Bit 5: Ist dieses Bit auf "1" gesetzt, wird ein durch Bit 4 ausgelöster Fahrauftrag sofort ausgeführt. Ist es auf "0" gesetzt, wird der gerade ausgeführte Fahrauftrag zu Ende gefahren und erst im Anschluss der nächste Fahrauftrag gestartet.
- Bit 6: Bei "0" ist die Zielposition (**607A<sub>h</sub>**) absolut und bei "1" ist die Zielposition relativ zur aktuellen Position.
- Bit 9: Ist dieses Bit gesetzt, so wird die Geschwindigkeit für erst beim Erreichen der ersten Zielposition geändert. Das bedeutet, dass vor Erreichen des ersten Ziels keine Bremsung durchgeführt wird, da der Motor auf dieser Position nicht stehen bleiben soll.

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 aktuelle Geschwindigkeit wird bis zum Erreichen der momentanen Zielposition gehalten, erst dann wird die neue Zielposition mit den neuen Werten angefahren.

Siehe dazu das Bild in "Setzen von Fahrbefehlen".

##### 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 12 (Set-point acknowledge): Dieses Bit bestätigt den Erhalt eines neuen und gültigen Zielpunktes. Es wird synchron zu dem Bit "New set-point" im Controlword gesetzt und zurückgesetzt.

Eine Ausnahme besteht, wenn eine neue Fahrt gestartet wird, während eine andere noch nicht abgeschlossen ist und die nächste Fahrt erst nach dem Abschluss der ersten Fahrt ausgeführt werden soll. In diesem Fall wird das Bit erst zurückgesetzt, wenn der Befehl angenommen wurde und die Steuerung bereit ist, neue Fahrbefehle auszuführen. Wird ein neuer Fahrauftrag gesendet, obwohl dieses Bit noch gesetzt ist, wird der neueste Fahrauftrag ignoriert.



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

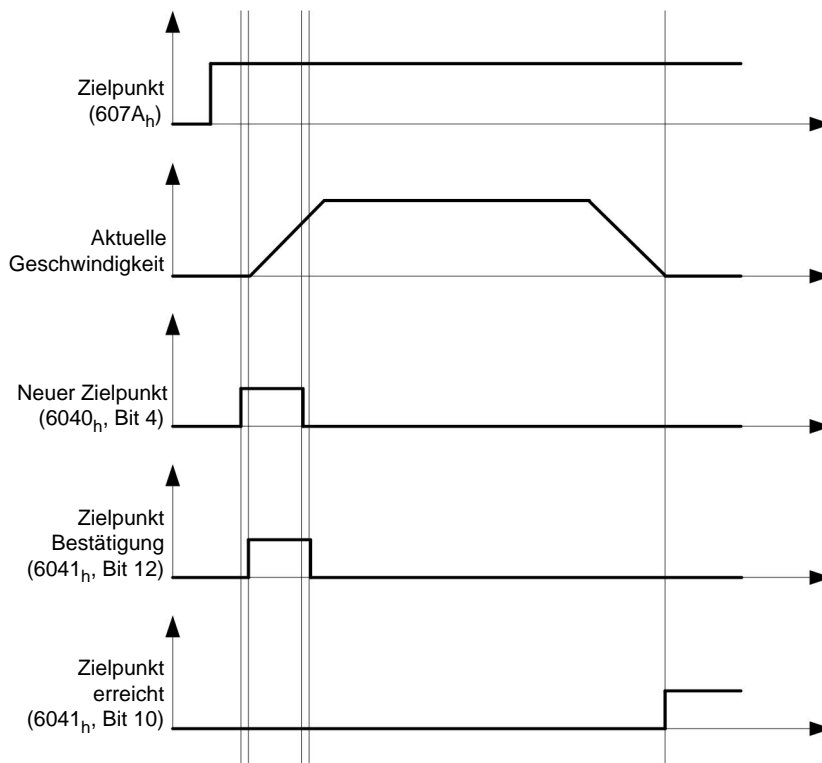
- Die neue Zielposition kann unter Einhaltung aller Randbedingungen nicht mehr erreicht werden.
- Es wird bereits eine Zielposition angefahren und zudem ist bereits eine Zielposition vorgegeben. Eine neue Zielposition lässt sich erst vorgeben, nachdem die aktuelle Positionierung abgeschlossen ist.
- Die neue Position ist außerhalb des gültigen Bereichs (**607D<sub>h</sub>** (Software Position Limit)).
- 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)).

## 7.1.2 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.

### Profil des Fahrbefehls

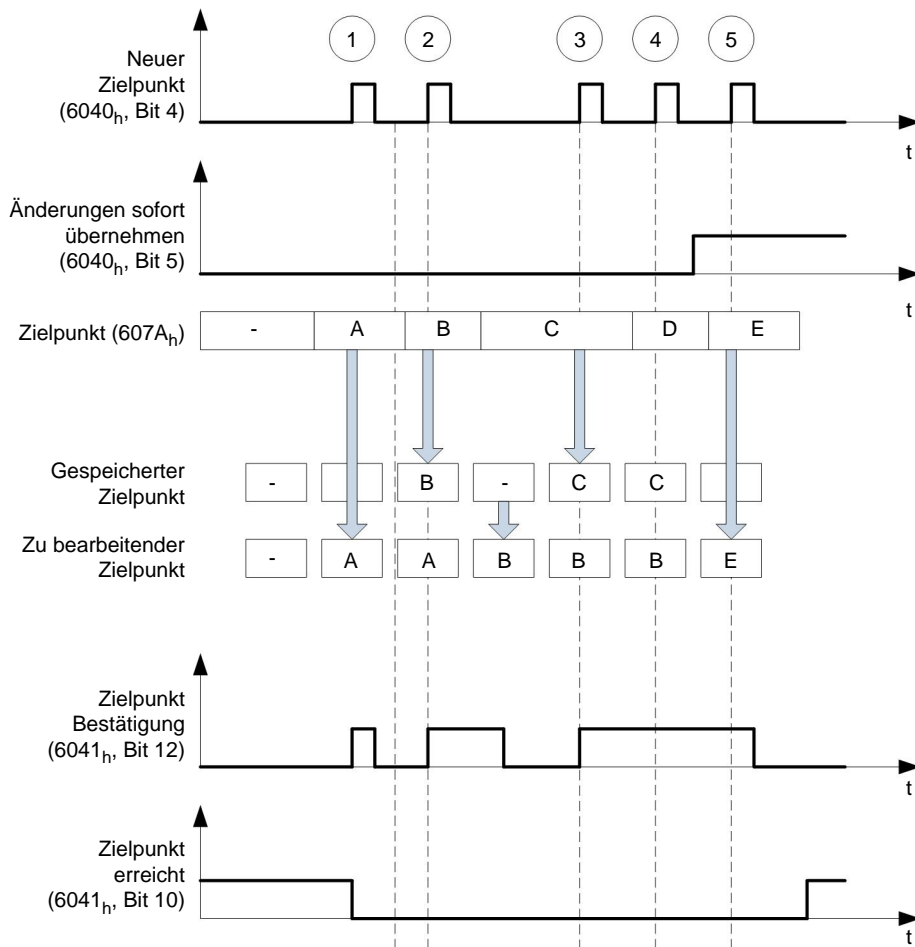


### Weitere Fahrbefehle

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).

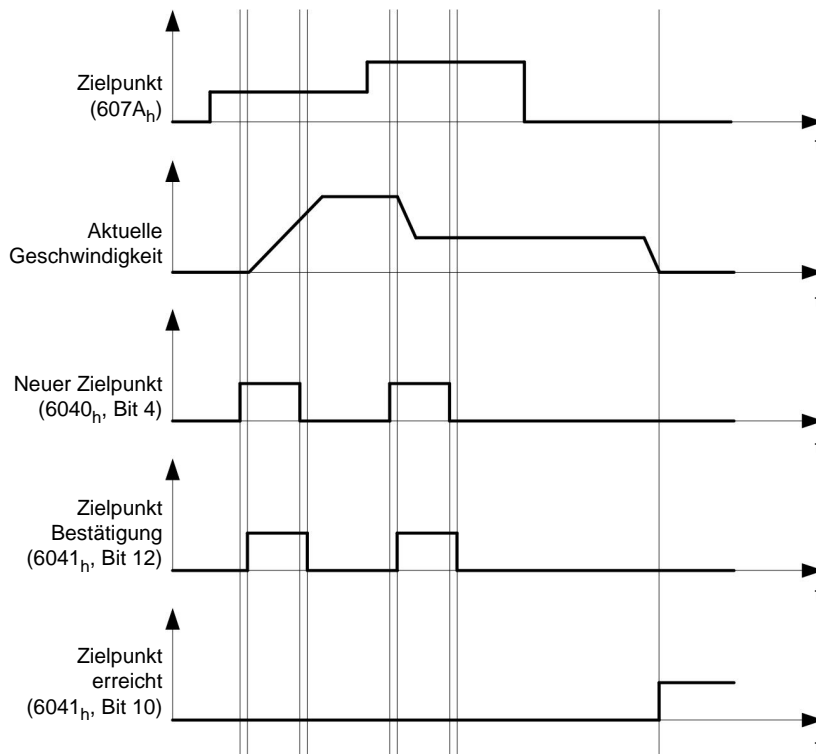
Sollte der Zwischenspeicher schon voll sein, wird ein neuer Zielpunkt ignoriert (Zeitpunkt 4). Wird Bit 5 im Objekt **6040<sub>h</sub>** (Controlword, Bit: "Change Set-Point Immediately") gesetzt, arbeitet die Steuerung ohne den Zwischenspeicher, neue Fahrbefehle werden direkt umgesetzt (Zeitpunkt 5).

### Zeitpunkte



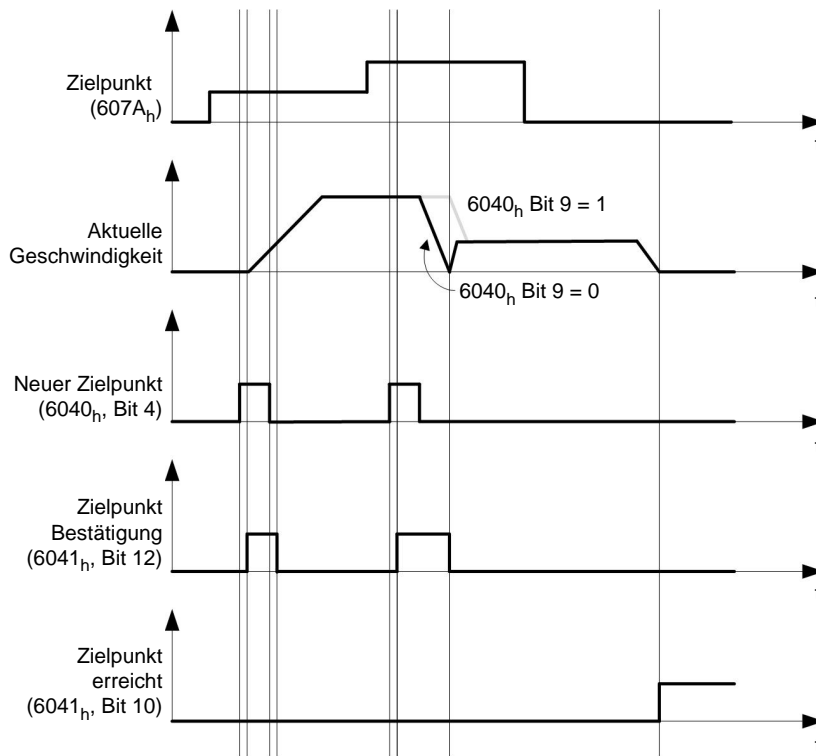
### Übergangsprozedur für zweite Zielposition

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 Endgeschwindigkeit gehalten, bis die Zielposition erreicht wurde; erst ab dann gelten die neuen Randbedingungen.



### 7.1.3 Randbedingungen für eine Positionierfahrt

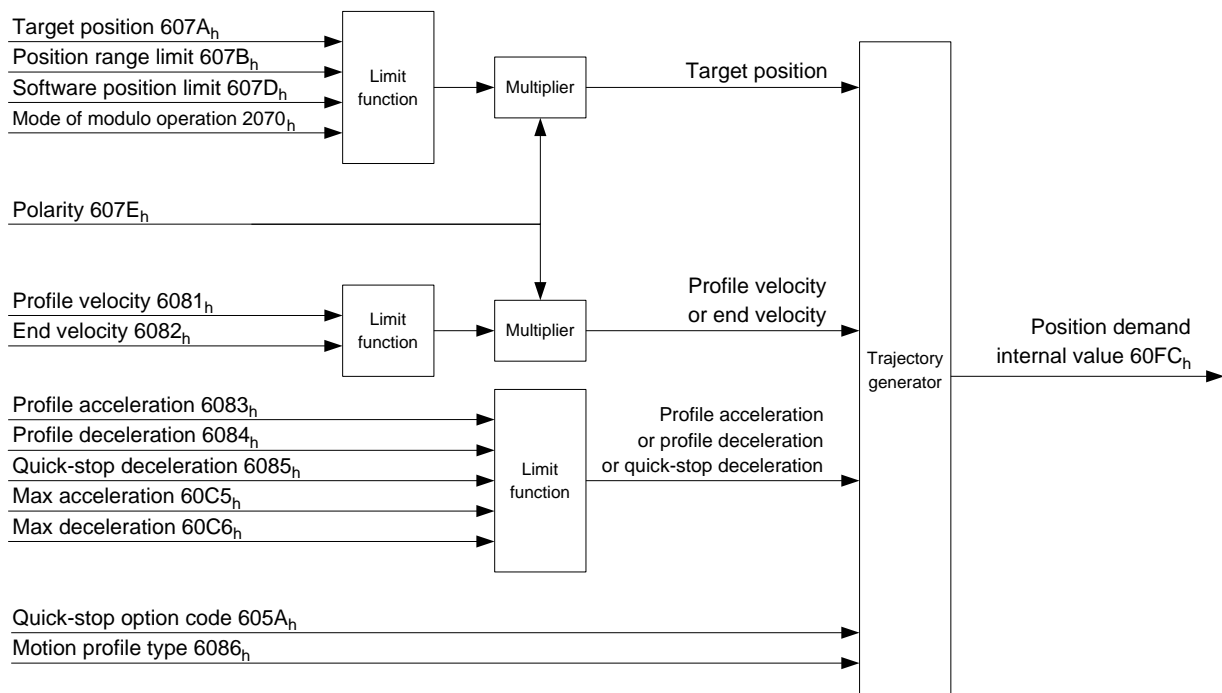
#### Objekteinträge

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

- **6064<sub>h</sub>** (Position Actual Value): derzeitige Position des Motors
- **607A<sub>h</sub>** (Target Position): vorgesehene Zielposition
- **607B<sub>h</sub>** (Position Range Limit): Definition der Endanschläge (siehe Kapitel weiter unten)
- **607C<sub>h</sub>** (Home Offset): Verschiebung des Maschinen-Nullpunkts (**siehe "Homing Mode"**)
- **607D<sub>h</sub>** (Software Position 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 "DS402 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

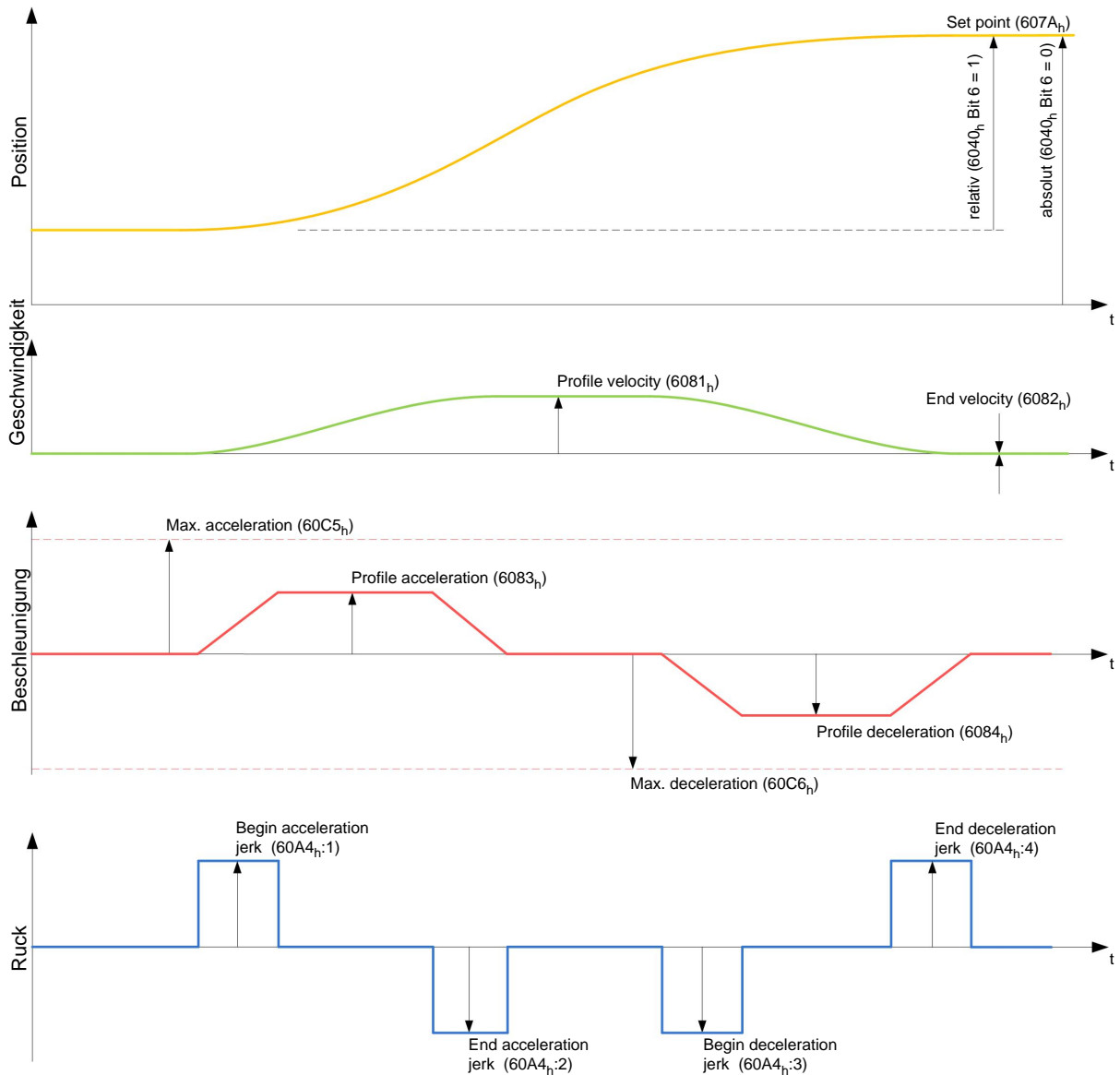
#### Objekte für die Positionierfahrt

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).



### 7.1.4 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 in Objekt **60A4<sub>h</sub>:1<sub>h</sub> - 4<sub>h</sub>** gültig.

#### Nicht ruck-begrenzter Modus

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

Sind alle vier Einträge von Objekt **60A4<sub>h</sub>** auf "0" gesetzt, wird eine "nicht ruck-begrenzte" Rampe gefahren.

Eine "nicht ruck-begrenzte" Rampe wird gefahren, indem entweder alle Werte des Rucks in den Einträgen **60A4<sub>h</sub>:1<sub>h</sub> bis 60A4<sub>h</sub>:4<sub>h</sub>** auf "0" und das Objekt **6086<sub>h</sub>** auf "3" gesetzt werden oder der Eintrag im Objekt **6086<sub>h</sub>** auf "0" gesetzt wird.

## 7.2 Velocity

### 7.2.1 Beschreibung

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

### 7.2.2 Aktivierung

Zum Aktivieren des Modus muss im Objekt **6060<sub>h</sub>** (Modes Of Operation) der Wert "2" gesetzt werden (see "**DS402 Power State machine**").

### 7.2.3 Controlword

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

- Bit 2 dient zum Auslösen eines Nothalts. Wird es auf "0" gesetzt, führt der Motor eine Schnellbremsung mit der in Objekt **604A<sub>h</sub>** eingestellten Schnell-Halt Rampe durch. Danach wechselt die Steuerung in den Zustand "Switch on disabled" (siehe **6040<sub>h</sub>**).
- Bit 8 (Halt): Bei einem Übergang von "1" auf "0" beschleunigt der Motor mit der eingestellten Beschleunigungs-Rampe bis zur Zielgeschwindigkeit. Bei einem Übergang von "0" auf "1" bremst der Motor entsprechend der Bremsrampe ab und bleibt stehen.

### 7.2.4 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.

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

Sonst enthält der Subindex 1 den Multiplikator und der Subindex 2 den Divisor, mit dem Geschwindigkeitsangaben verrechnet werden. Das Ergebnis wird als Umdrehungen pro Sekunde interpretiert, wobei über Objekt **2060<sub>h</sub>** ausgewählt wird, ob es sich um elektrische (**2060<sub>h</sub> = 0**) oder mechanische (**2060<sub>h</sub> = 1**) Umdrehungen pro Sekunde handelt.

Hier wird die Zielgeschwindigkeit in Benutzereinheiten eingestellt.

- **6042<sub>h</sub>**: Target Velocity
- **6048<sub>h</sub>**: Velocity Acceleration

Dieses Objekt definiert die Startbeschleunigung. Der Subindex 1 enthält dabei die Geschwindigkeitsänderung, der Subindex 2 die zugehörige Zeit in Sekunden. Beides zusammen wird als Beschleunigung verrechnet:

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

- **6049<sub>h</sub>** (Velocity Deceleration):

Dieses Objekt definiert die Bremsbeschleunigung. Die Subindizes sind dabei so aufgebaut, wie im Objekt **6048<sub>h</sub>** beschrieben, die Geschwindigkeitsdifferenz ist mit positiven Vorzeichen anzugeben.

- **6085<sub>h</sub>** (Quick Stop Deceleration):

Dieses Objekt definiert die Schnell-Halt Bremsbeschleunigung. Die Subindizes sind dabei so aufgebaut, wie im Objekt **6048<sub>h</sub>** beschrieben, die Geschwindigkeitsdifferenz ist mit positiven Vorzeichen anzugeben.

- **6046<sub>h</sub>** (Velocity Min Max Amount):

In diesem Objekt werden die Limitierungen der Zielgeschwindigkeiten angegeben.

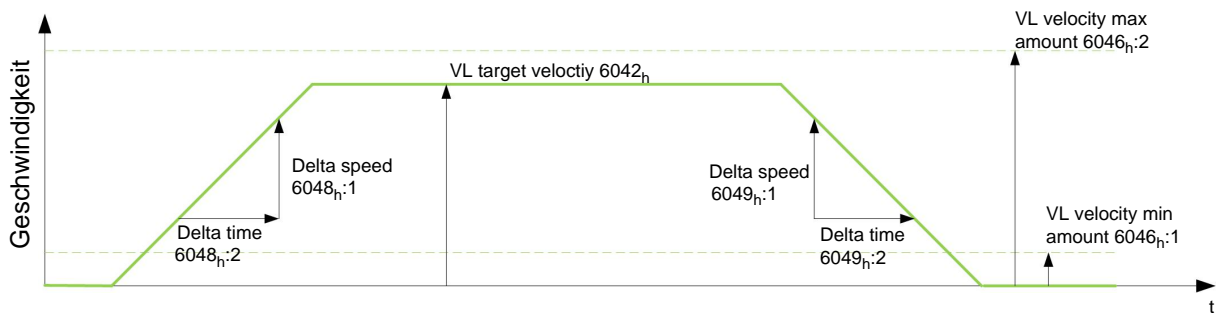
In **6046<sub>h</sub>:1<sub>h</sub>** wird die minimale Geschwindigkeit eingestellt. Unterschreitet die Zielgeschwindigkeit (**6042<sub>h</sub>**) die Minimalgeschwindigkeit, wird der Wert auf die Minimalgeschwindigkeit **6046<sub>h</sub>:1<sub>h</sub>** begrenzt.

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):

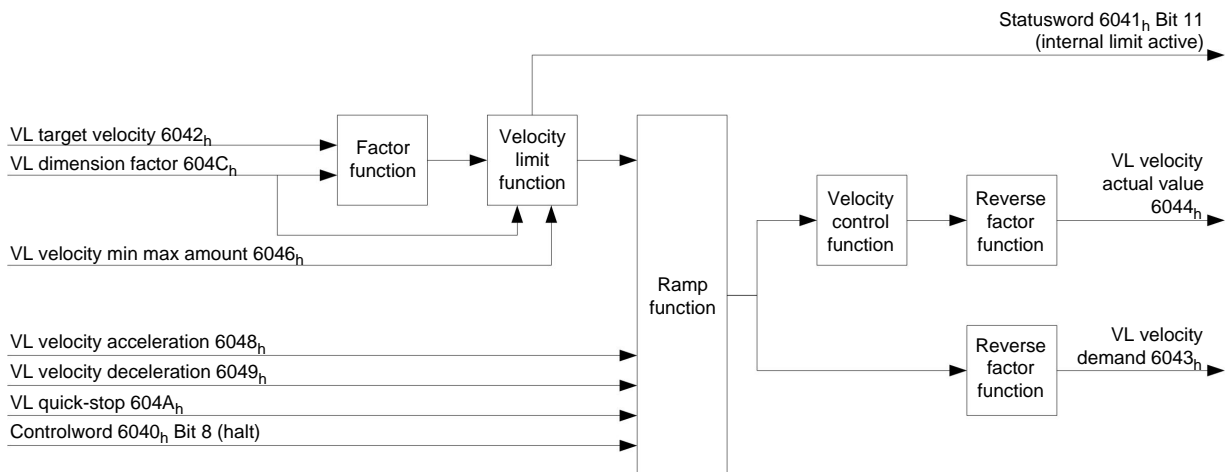
Mit diesem Objekt kann die Schnellstop-Rampe eingestellt werden. Die Subindizes 1 und 2 sind dabei identisch wie bei Objekt **6048<sub>h</sub>** beschrieben.

### 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).



## 7.3 Profile Velocity

### 7.3.1 Beschreibung

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

### 7.3.2 Aktivierung

Zum Aktivieren des Modus muss im Objekt **6060<sub>h</sub>** (Modes Of Operation) der Wert "3" gesetzt werden (**siehe "DS402 Power State machine"**).

### 7.3.3 Controlword

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

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

### 7.3.4 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

### 7.3.5 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.

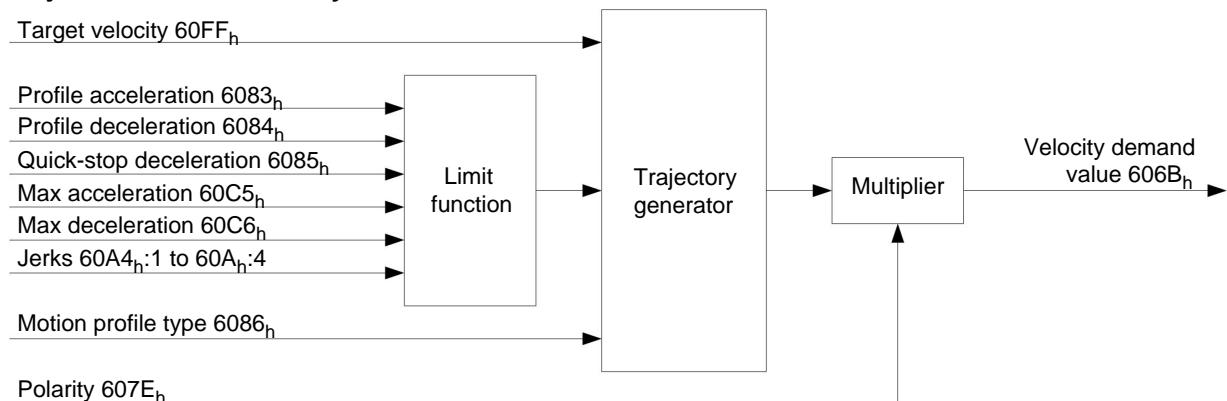
- **606E<sub>h</sub>** (Velocity Window Time):

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).
- **604A<sub>h</sub>** (Velocity Quick Stop), Subindex 01<sub>h</sub> bis 04<sub>h</sub>:  
Hier werden die vier Ruck-Werte angegeben, falls eine ruck-begrenzte Rampe eingestellt ist.
- **60FF<sub>h</sub>** (Target Velocity):  
Gibt die zu erreichende Zielgeschwindigkeit an.
- **2031<sub>h</sub>** (Peak Current):  
Maximalstrom in mA

### Objekte im Profile Velocity Mode

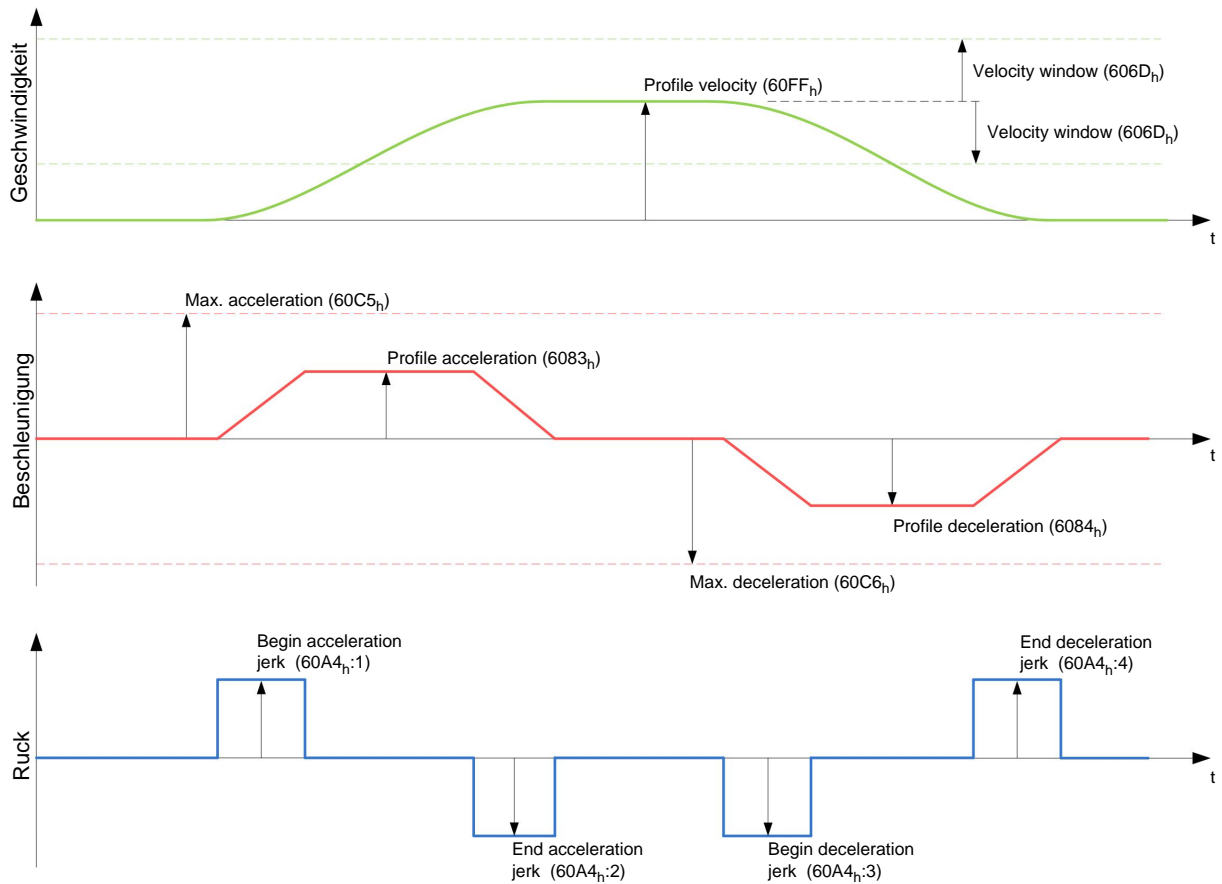


### Aktivierung des Modus

Nachdem der Modus im Objekt **6060<sub>h</sub>** (Modes Of Operation) ausgewählt wurde und die "Power State machine" (see "**DS402 Power State machine**") auf "Operation enabled" geschaltet wurde, wird der Motor auf die Zielgeschwindigkeit im Objekt **60FF<sub>h</sub>** beschleunigt (siehe nachfolgende Bilder). Dabei werden die Geschwindigkeits-, Beschleunigungs- und bei ruck-begrenzten Rampen auch die Ruckgrenzwerte berücksichtigt.

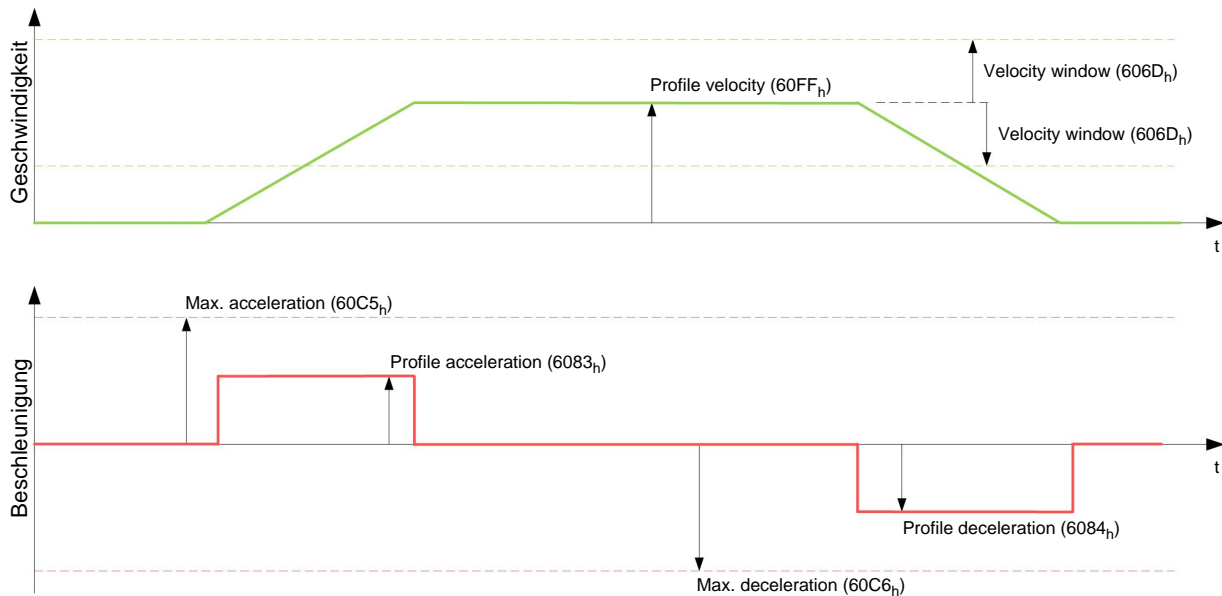
### Limitierungen im ruck-limitierten Fall

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



### Limitierungen im Trapezfall

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



## 7.4 Profile Torque

### 7.4.1 Beschreibung

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

### 7.4.2 Aktivierung

Zum Aktivieren des Modus muss im Objekt **6060<sub>h</sub>** (Modes Of Operation) der Wert "4" gesetzt werden (siehe "DS402 Power State machine").

### 7.4.3 Controlword

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

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

### 7.4.4 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).

<b>6040<sub>h</sub></b> <b>Bit 8</b>	<b>6041<sub>h</sub></b> <b>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

### 7.4.5 Objekteinträge

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

- **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):

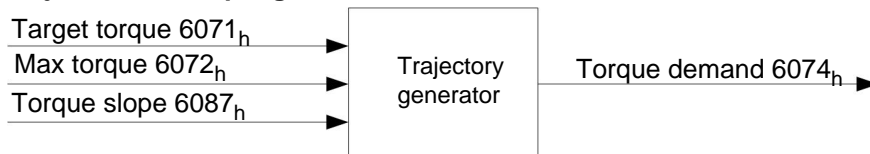
Max. Änderung des Drehmoments pro Sekunde

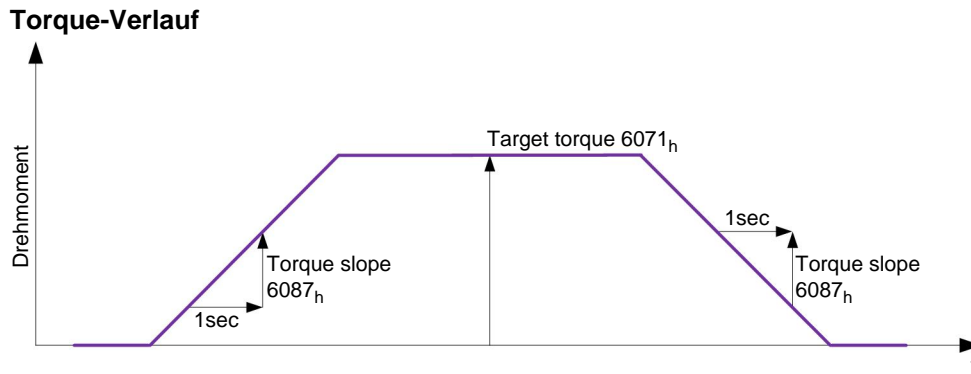
- **3202<sub>h</sub>** Bit 5 (Motor Drive Submode Select):

Ist dieses Bit auf "0" gesetzt, wird der Antriebsregler im Drehmoment-begrenzten Velocity Mode betrieben, d.h. die maximale Geschwindigkeit kann in Objekt **2032<sub>h</sub>** begrenzt werden und der Regler kann im Feldschwächebetrieb arbeiten.

Wird dieses Bit auf "1" gesetzt, arbeitet der Regler im Torque Mode, die maximale Geschwindigkeit kann hier nicht begrenzt werden und der Feldschwächebetrieb ist nicht möglich.

#### Objekte des Rampengenerators





## 7.5 Homing

### 7.5.1 Übersicht

#### Beschreibung

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

#### Aktivierung

Zum Aktivieren des Modus muss im Objekt **6060<sub>h</sub>** (Modes Of Operation) der Wert "6" gesetzt werden (siehe "DS402 Power State machine").

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

#### Controlword

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

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

#### 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

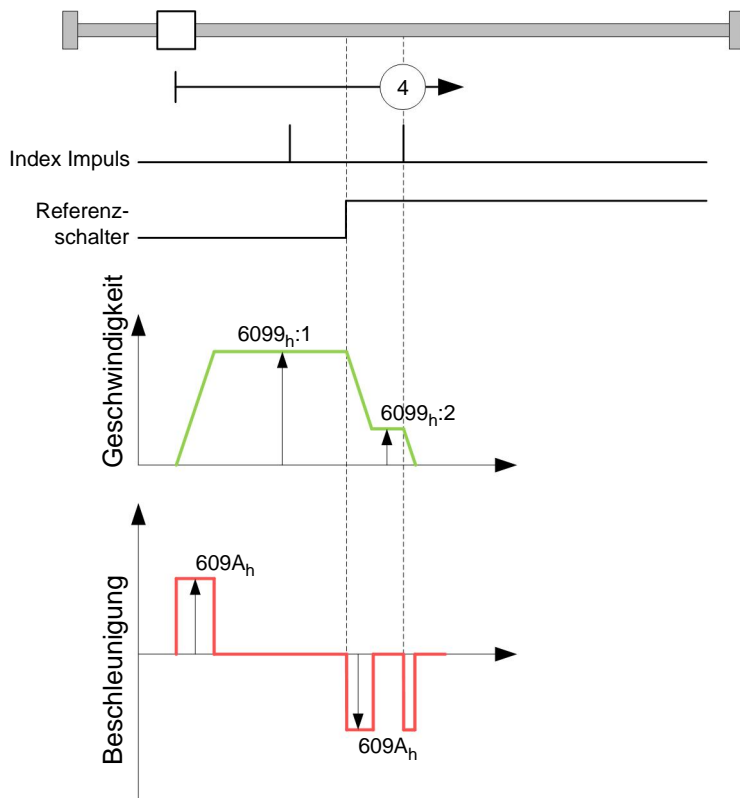
Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

- **6098<sub>h</sub>** (Homing Method):  
Methode, mit der referenziert werden soll (siehe "Referenzfahrt-Methode")

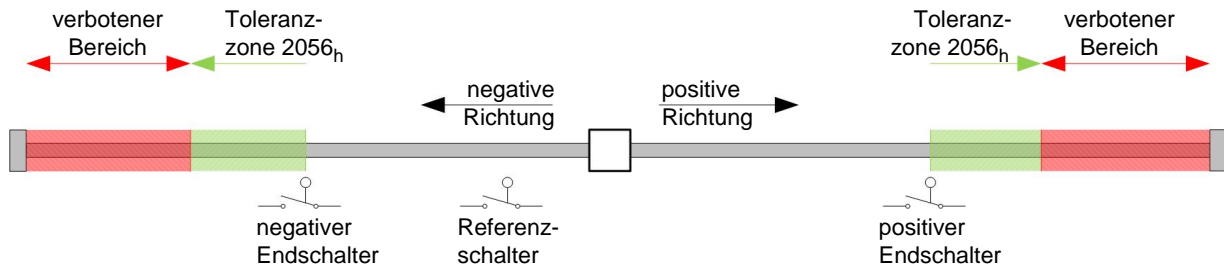
- **6099<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** (Speed During Search For Switch):  
Geschwindigkeit für die Suche nach dem Schalter
- **6099<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>** (Speed During Search For Zero):  
Geschwindigkeit für die Suche nach dem Index
- **609A<sub>h</sub>** (Homing Acceleration):  
Anfahr- und Bremsbeschleunigung 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.
- **203A<sub>h</sub>:03<sub>h</sub>** (Block Detection Time)  
Gibt die Zeit in ms an, die der Strom mindestens oberhalb der minimalen Stromschwelle sein muss, um einen Block zu erkennen

### Geschwindigkeiten der Referenzfahrt

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



### Toleranzbänder der Endschalter



## 7.5.2 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 auf einen Endschalter referenzieren, liegen zwischen 17 und 30, sind in den Fahrprofilen aber identisch mit den Methoden 1 bis 14. Diese Zahlen sind in den nachfolgenden Abbildungen eingekreist dargestellt. Methoden bei denen keine Endschalter eingesetzt werden und stattdessen das Fahren gegen einen Block erkannt werden soll, müssen mit einem Minus vor der Methodenwahl aufgerufen werden.

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

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

### Homing auf Block

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

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

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

### Methoden-Überblick

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

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

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

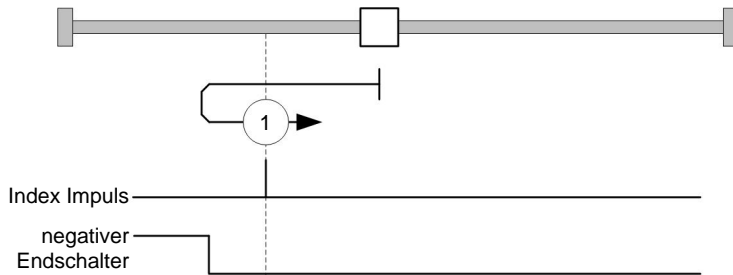
Folgende Methoden können für Homing auf Block benutzt werden:

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

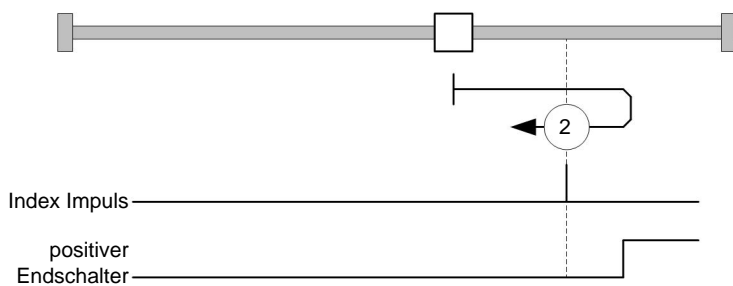
### Methoden 1 und 2

Referenzieren auf Endschalter und Index-Impuls.

Methode 1 referenziert auf negativen Endschalter und Index-Impuls:



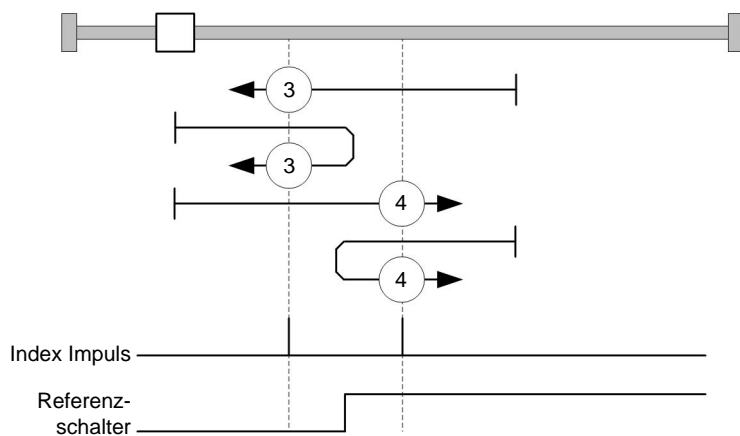
Methode 2 referenziert auf positiven Endschalter und Index-Impuls:



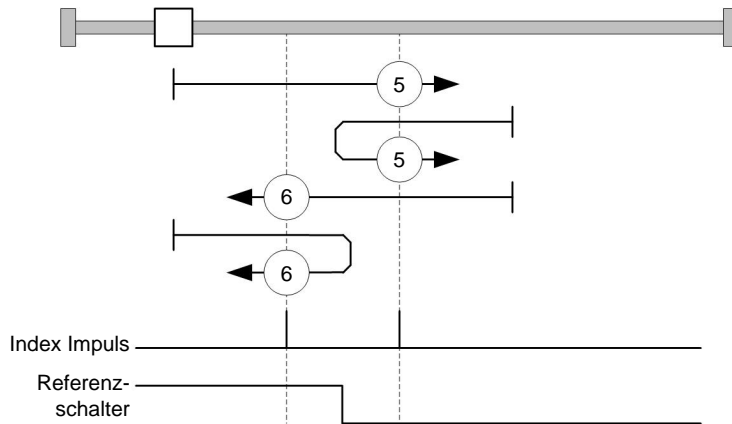
### Methoden 3 bis 6

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:

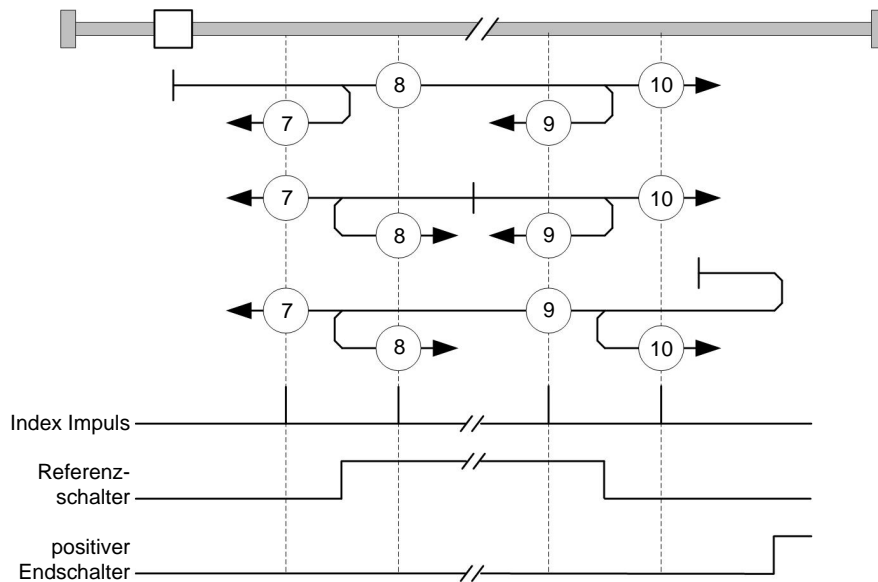


### Methoden 7 bis 14

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

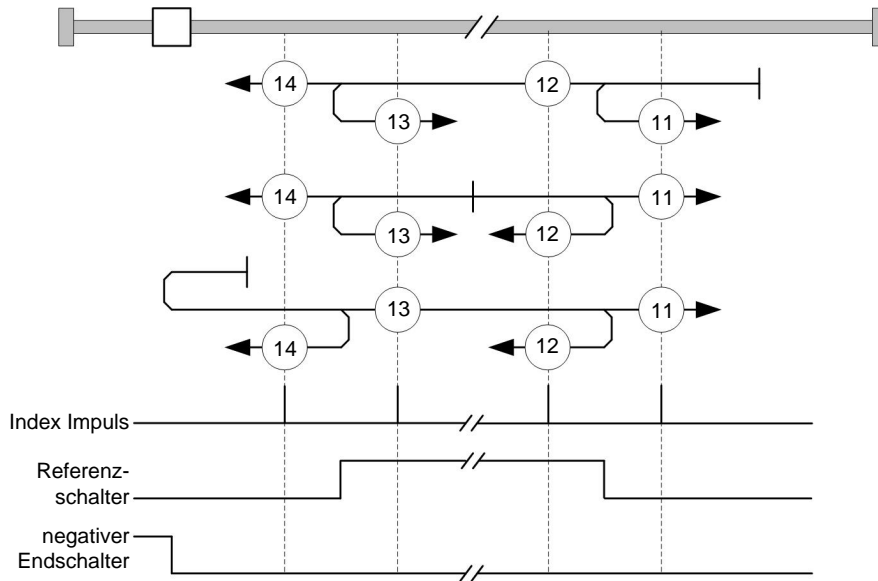
Bei diesen Methoden ist die derzeitige Position relativ zum Referenzschalter unwichtig. Mit der Methode 10 wird beispielsweise immer auf den Index-Impuls rechts neben der rechten Flanke des Referenzschalters referenziert.

Die Methoden 7 bis 10 berücksichtigen den positiven Endschalter:



Die Methoden 11 bis 14 berücksichtigen den negativen Endschalter:

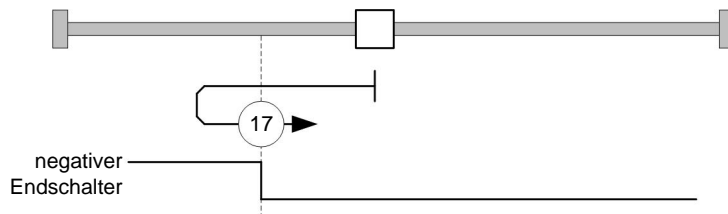




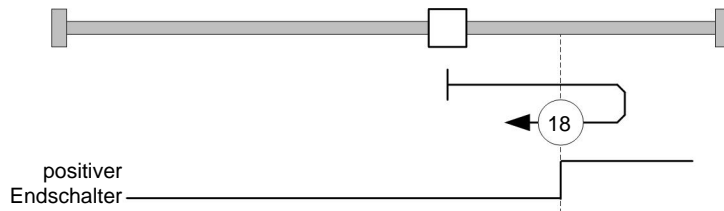
### Methoden 17 und 18

Referenzieren auf den Endschalter ohne den Index-Impuls.

Methode 17 referenziert auf den negativen Endschalter:



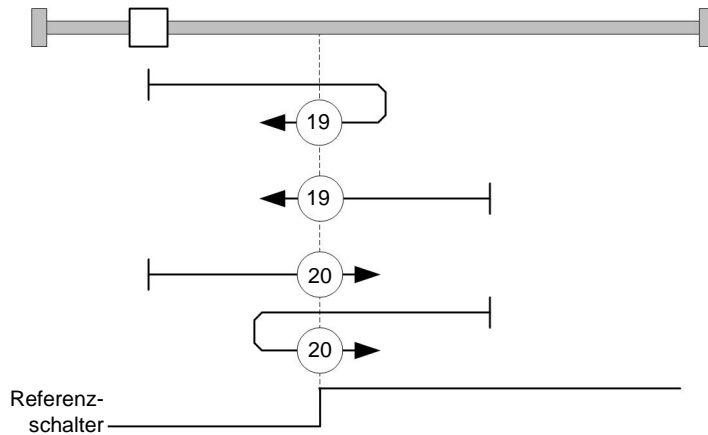
Methode 18 referenziert auf den positiven Endschalter:



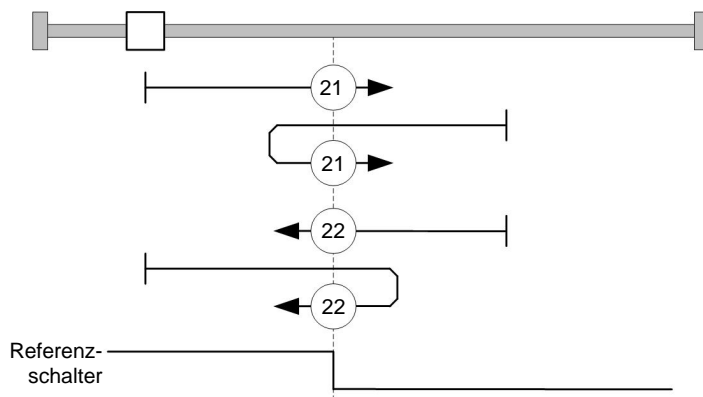
### Methoden 19 bis 22

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:

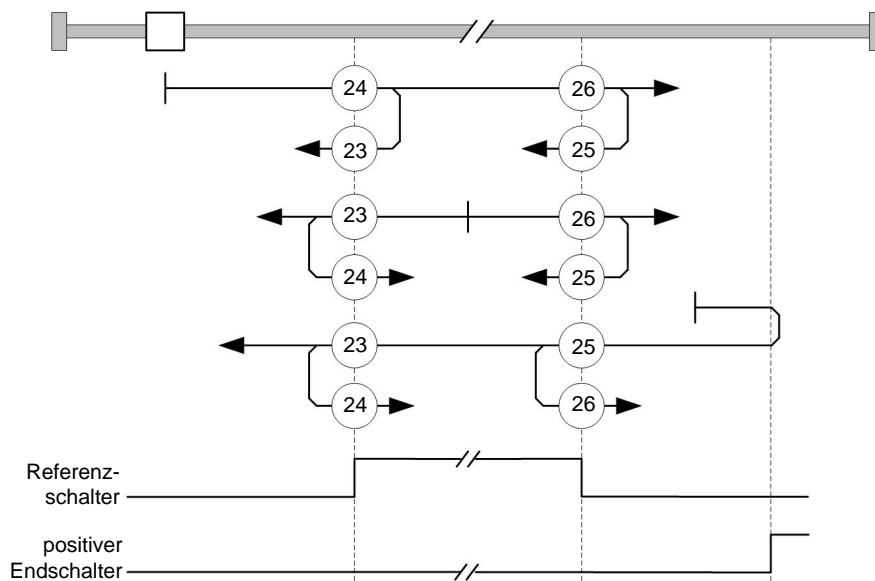


### Methoden 23 bis 30

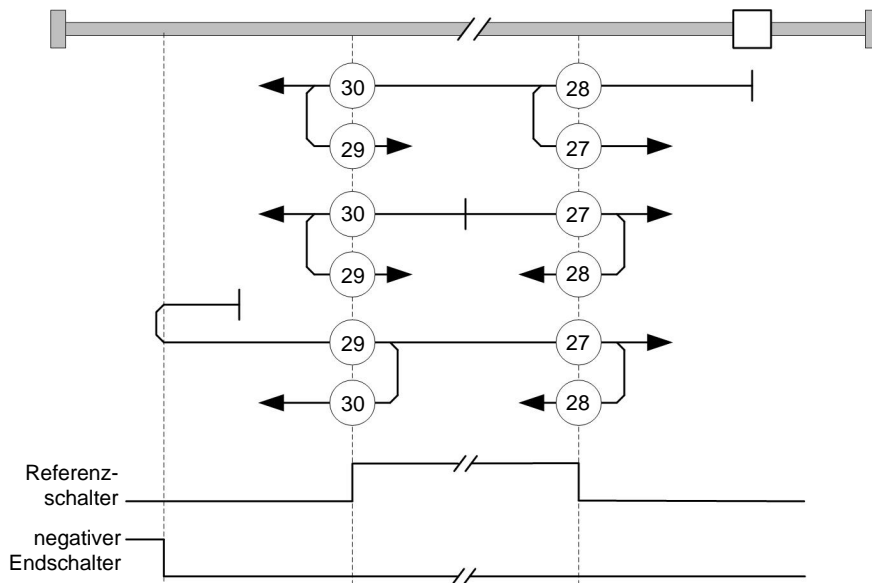
Referenzieren auf Referenzschalter ohne den Index-Impuls (mit Endschaltern).

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:



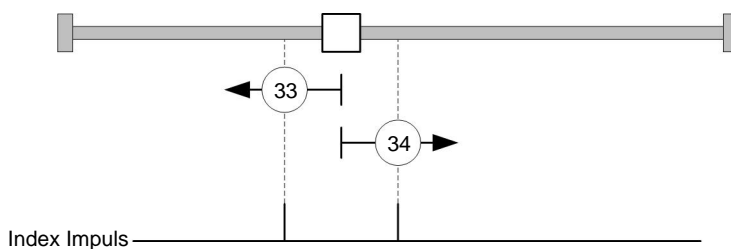
Die Methoden 27 bis 30 berücksichtigen den negativen Referenzschalter:



### 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.

## 7.6 Auto-Setup Mode

### 7.6.1 Übersicht

#### Hinweise

### VORSICHT

Voraussetzungen für das Durchführen des Auto-Setup sind:

- Der Motor muss lastfrei sein.
- Der Motor darf nicht berührt werden.
- Der Motor muss sich frei in beliebige Richtungen drehen können.

Während des Auto-Setups werden aufwendige Berechnungen durchgeführt, damit verbleibt oft nicht genügend Rechenleistung, um die Felbuse zeitgerecht zu bedienen - Diese können während eines Auto-Setups beeinträchtigt sein..

## Beschreibung

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

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

## Aktivierung

Zum Aktivieren des Modus muss im Objekt **6060<sub>h</sub>** der Wert "-2" (=FE<sub>h</sub>) gesetzt werden.

## Controlword

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

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

## Statusword

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

- Bit 10: Indexed: Dieses Bit wird auf "1" gesetzt, wenn der Index das erste Mal überfahren worden ist.
- Bit 12: Aligned: Dieses Bit wird auf "1" gesetzt, nachdem das Encoder-Alignment durchgeführt worden ist.
- Bit 13: Optimized: Dieses Bit wird auf "1" gesetzt, nachdem die Encoder Rundlauf-Messung erfolgt ist.

## Zwei Phasen

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

- Messung (**siehe "Messung"**)
- Parametertest (**siehe "Parametertest"**)

## 7.6.2 Messung

### Beschreibung

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

### Fehler

Während der Messung können folgende Fehler (**1003<sub>h</sub>**) auftreten:

Fehler-Code	Beschreibung	Lösungsansatz
09207305 <sub>h</sub>	A/B-Pulse wurden nicht erkannt, während der Motor dreht.	Ist ein Encoder angeschlossen? Sind A- und B-Spur korrekt angeschlossen?
07207305 <sub>h</sub>	Sensordefekt. Tritt auf, wenn eine Verschiebung der Indexposition erkannt wird. Zur Fehlerbehebung muss die	Ist der Schirm an der Encoderleitung korrekt angeschlossen?

Fehler-Code	Beschreibung	Lösungsansatz
08207305 <sub>h</sub>	Steuerung aus- und eingesteckt werden. Indexpuls wurde nicht erkannt.	Ist der Index korrekt angeschlossen? Hat der Motor eine höhere Polpaarzahl als 200?

### Abschluss

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

## 7.6.3 Parametertest

### Test

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

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

### Abschluss

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

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

## 7.6.4 Testergebnis und Parameterdatei

### Testergebnis

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

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

### Parameter

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

Index	Subindex	Beschreibung	Bemerkung
<b>2030<sub>h</sub></b>	00 <sub>h</sub>	Polpaarzahl	z. B. 50 (entspricht 200 Polen)
<b>2050<sub>h</sub></b>	00 <sub>h</sub>	Encoder-Alignment	Zwischen 0 und 65535
<b>2051<sub>h</sub></b>	01 <sub>h</sub>	Frequenz der Encoderkorrektur	
<b>2051<sub>h</sub></b>	02 <sub>h</sub>	Amplitude der Encoderkorrektur	
<b>2051<sub>h</sub></b>	03 <sub>h</sub>	Verschiebung der Encoderkorrektur	
<b>2051<sub>h</sub></b>	01 <sub>h</sub>	Physikalische Encoderauflösung	z. B. 2000
<b>2051<sub>h</sub></b>	02 <sub>h</sub>	Indexpolarität	0 = normal, 1 = invertiert
<b>2051<sub>h</sub></b>	03 <sub>h</sub>	Indexbreite	Interne Rechengröße oder FFFFFFFF <sub>h</sub> (-1), um die Encoderüberwachung abzuschalten.

## 7.7 Cyclic Synchronous Position

### 7.7.1 Übersicht

#### Beschreibung

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

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

#### Hinweis

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

#### Aktivierung

Zum Aktivieren des Modus muss im Objekt **6060<sub>h</sub>** (Modes Of Operation) der Wert "8" gesetzt werden (siehe "**DS402 Power State machine**").

#### Controlword

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

#### Statusword

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

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

### 7.7.2 Objekteinträge

Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

- **607A<sub>h</sub>** (Target Position): Dieses Objekt muss zyklisch mit dem Positions-Sollwert beschrieben werden.
- **607B<sub>h</sub>** (Position Range Limit): Dieses Objekt enthält die Vorgabe für einen Über- oder Unterlauf der Positionsangabe.
- **607D<sub>h</sub>** (Software Position Limit): Dieses Objekt legt die Limitierungen fest, innerhalb dessen sich die Positionsvorgabe (**607A<sub>h</sub>**) befinden muss.
- **6065<sub>h</sub>** (Following Error Window): Dieses Objekt gibt einen Toleranz-Korridor in positiver wie negativer Richtung von der Sollvorgabe vor. Befindest sich die Ist-Position länger als die vorgegebene Zeit (**6066<sub>h</sub>**) außerhalb dieses Korridors, wird ein Schleppfehler gemeldet.
- **6066<sub>h</sub>** (Following Error Time Out): Dieses Objekt gibt die Zeitbereich in Millisekunden vor. Sollte sich die Ist-Position länger als dieser Zeitbereich außerhalb des Positions-Korridors (**6065<sub>h</sub>**) befinden, wird ein Schleppfehler ausgelöst.

- **6085<sub>h</sub>** (Quick-Stop Deceleration): Dieses Objekt hält die Bremsbeschleunigung für den Fall, dass ein Quick-Stop ausgelöst wird.
- **605A<sub>h</sub>** (Quick-Stop Option Code): Dieses Objekt enthält die Option, die im Falle eines Quick-Stops ausgeführt werden soll.
- **6086<sub>h</sub>** (Motion Profile Type):
- **60C2<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** (Interpolation Time Period): Dieses Objekt gibt die Zeit eines Zyklus vor, in diesen Zeitabständen muss ein neuer Sollwert in das **607A<sub>h</sub>** geschrieben werden.

Es gilt dabei: Zykluszeit = Wert des **60C2<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** \* 10<sup>Wert des 60C2:02</sup> Sekunden.

Es sollten derzeit nur Zykluszeiten verwendet werden, welche einer Zweierpotenz entsprechen, also 1, 2, 4, 8, 16, etc. Die Zeiteinheit der Zykluszeit wird mit dem Objekt **60C2<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>** festgelegt.

- **60C2<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>** (Interpolation Time Index): Dieses Objekt gibt die Zeitbasis der Zyklen an. Derzeit wird nur der Wert **60C2<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>=-3** unterstützt, das ergibt eine Zeitbasis von 1 Millisekunde.
- **2031<sub>h</sub>** (Peak Current): Dieses Objekt gibt den maximalen Strom in mA an.

## 7.8 Cyclic Synchronous Velocity

### 7.8.1 Übersicht

#### Beschreibung

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

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

#### Aktivierung

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

#### Controlword

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

#### Statusword

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

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

### 7.8.2 Objekteinträge

Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

- **60FF<sub>h</sub>** (Target Velocity): Dieses Objekt muss zyklisch mit dem Geschwindigkeits-Sollwert beschrieben werden.
- **6085<sub>h</sub>** (Quick-Stop Deceleration): Dieses Objekt hält die Bremsbeschleunigung für den Fall, dass ein Quick-Stop ausgelöst wird (siehe "**DS402 Power State machine**").
- **605A<sub>h</sub>** (Quick-Stop Option Code): Dieses Objekt enthält die Option, die im Falle eines Quick-Stops ausgeführt werden soll (siehe "**DS402 Power State machine**").
- **60C2<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** (Interpolation Time Period): Dieses Objekt gibt die Zeit eines Zyklus vor, in diesen Zeitabständen muss ein neuer Sollwert in das **60FF<sub>h</sub>** geschrieben werden.

Es gilt dabei: Zykluszeit = Wert des **60C2<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** \* 10<sup>Wert des 60C2:02</sup> Sekunden.

Es sollten derzeit nur Zykluszeiten verwendet werden, welche einer Zweierpotenz entsprechen, also 1, 2, 4, 8, 16, etc. Die Zeiteinheit der Zykluszeit wird mit dem Objekt **60C2<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>** festgelegt.

- **60C2<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>** (Interpolation Time Index): Dieses Objekt gibt die Zeitbasis der Zyklen an. Derzeit wird nur der Wert **60C2<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>=-3** unterstützt, das ergibt eine Zeitbasis von 1 Millisekunde.
- **2031<sub>h</sub>** (Peak Current): Dieses Objekt gibt den maximalen Strom in mA an.

## 7.9 Cyclic Synchronous Torque

### 7.9.1 Übersicht

#### Beschreibung

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

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

#### Aktivierung

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

#### Controlword

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

#### Statusword

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

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

### 7.9.2 Objekteinträge

Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:



- **6071<sub>h</sub>** (Target Torque): Dieses Objekt muss zyklisch mit dem Drehmoment-Sollwert beschrieben werden.
- **60C2<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** (Interpolation Time Period): Dieses Objekt gibt die Zeit eines Zyklus vor, in diesen Zeitabständen muss ein neuer Sollwert in das **60FF<sub>h</sub>** geschrieben werden.

Es gilt dabei: Zykluszeit = Wert des **60C2<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** \*  $10^{\text{Wert des } 60C2:02}$  Sekunden.

Es sollten derzeit nur Zykluszeiten verwendet werden, welche einer Zweierpotenz entsprechen, also 1, 2, 4, 8, 16, etc. Die Zeiteinheit der Zykluszeit wird mit dem Objekt **60C2<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>** festgelegt.

- **60C2<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>** (Interpolation Time Index): Dieses Objekt gibt die Zeitbasis der Zyklen an. Derzeit wird nur der Wert **60C2<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>=-3** unterstützt, das ergibt eine Zeitbasis von 1 Millisekunde.
- **2031<sub>h</sub>** (Peak Current): Dieses Objekt gibt den maximalen Strom in mA an.

## 8 Generelle Konzepte

### 8.1 DS402 Power State machine

#### 8.1.1 Zustandsmaschine

##### CANopen DS402

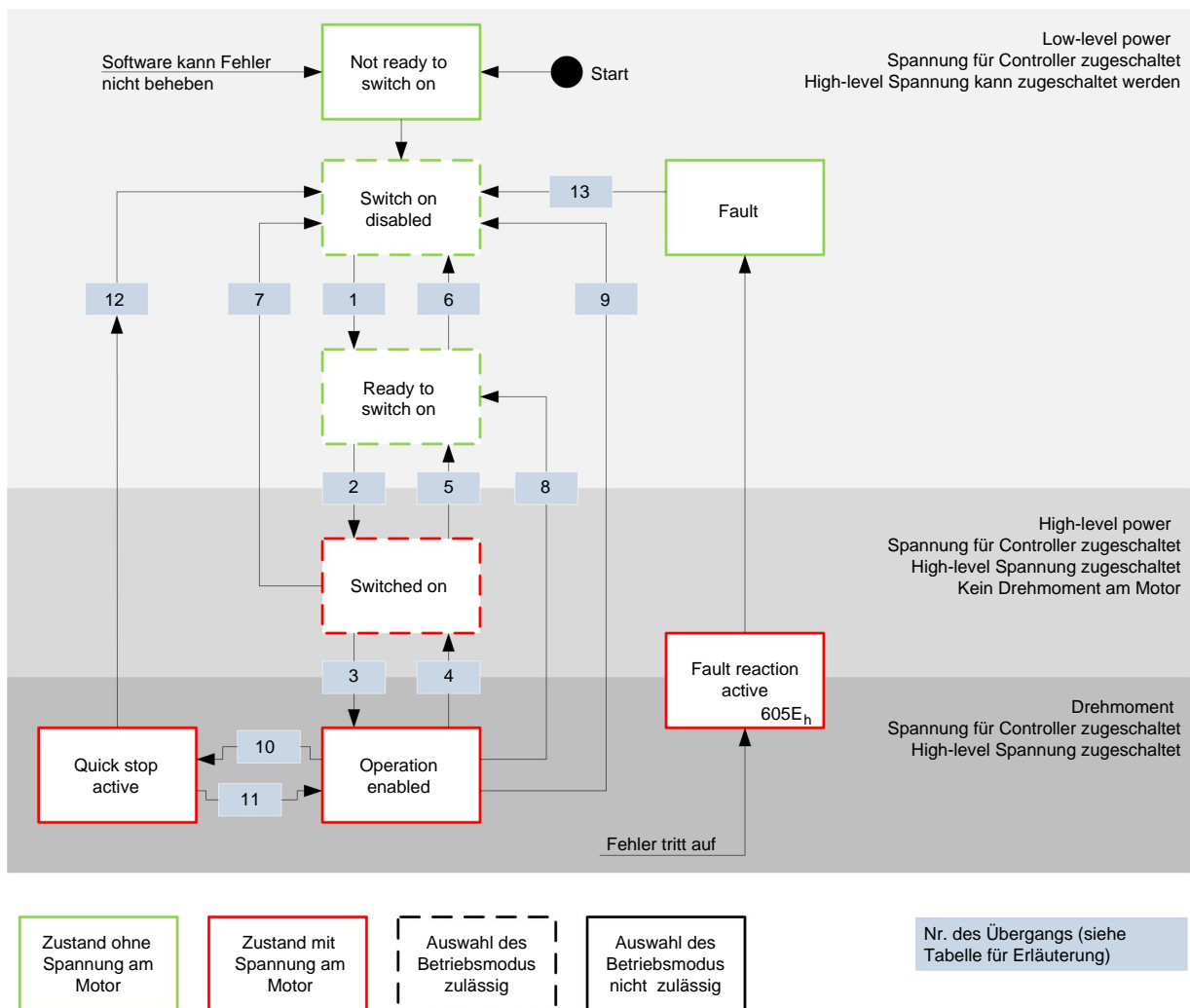
Um die Steuerung betriebsbereit zu schalten, ist es notwendig, eine Zustandsmaschine zu durchlaufen. Diese ist im CANopen-Standard DS402 definiert. Zustandsänderungen werden im Objekt **6040<sub>h</sub>** (Controlword) angefordert. Der tatsächliche Zustand der Zustandsmaschine lässt sich aus dem Objekt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

##### Controlword

Zustandsänderungen werden über Objekt **6040<sub>h</sub>** (Controlword) angefordert. In der nachfolgenden **Tabelle** sind die Bitkombinationen aufgelistet, die zu den entsprechenden Zustandsübergängen führen.


##### Zustandsübergänge

Das Diagramm zeigt die möglichen Zustandsübergänge.



In der nachfolgenden **Tabelle** sind die Bitkombinationen für das Controlword aufgelistet, die zu den entsprechenden Zustandsübergängen führen. Ein X entspricht dabei einem nicht weiter zu

berücksichtigenden Bitzustand. Einzige Ausnahme ist das Rücksetzen des Fehlers (Fault reset): Der Übergang wird nur durch steigende Flanke des Bits angefordert.

Kommando	Bit im Objekt 6040 <sub>h</sub>					Übergang
	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, 11
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".

### Betriebsmodus

Der eingestellte Betriebsmodus (6060<sub>h</sub>) wird erst im Zustand "Operation enabled" aktiv. Die Einstellung oder Änderung des Betriebsmodus ist nur in folgenden Zuständen möglich (siehe gestrichelt umrahmte Zustände im Diagramm):

- Switch on disabled
- Ready to switch on
- Switched on

Im laufenden Betrieb ("Operation enabled") ist es nicht möglich, den Betriebsmodus zu wechseln. Der Zustand "Fault" wird verlassen, wenn das Bit 7 in Objekt 6040<sub>h</sub> (Controlword) von "0" auf "1" gesetzt wird (steigende Flanke).

**Hinweis:** Tritt ein nicht behebbarer Fehler auf, wechselt die Steuerung in den Zustand "Not ready to switch on" und verbleibt dort. Zu diesen Fehlern zählen:

- Encoderfehler (z. B. durch fehlende Schirmung, Kabelbruch)

Außerdem kann dieser Zustand durch einen Busfehler mit dem Feldbustyp EtherCAT erreicht werden. In diesem Fall wird - nachdem der Busfehler behoben ist - automatisch wieder in den Zustand "Switch on disabled" gewechselt.

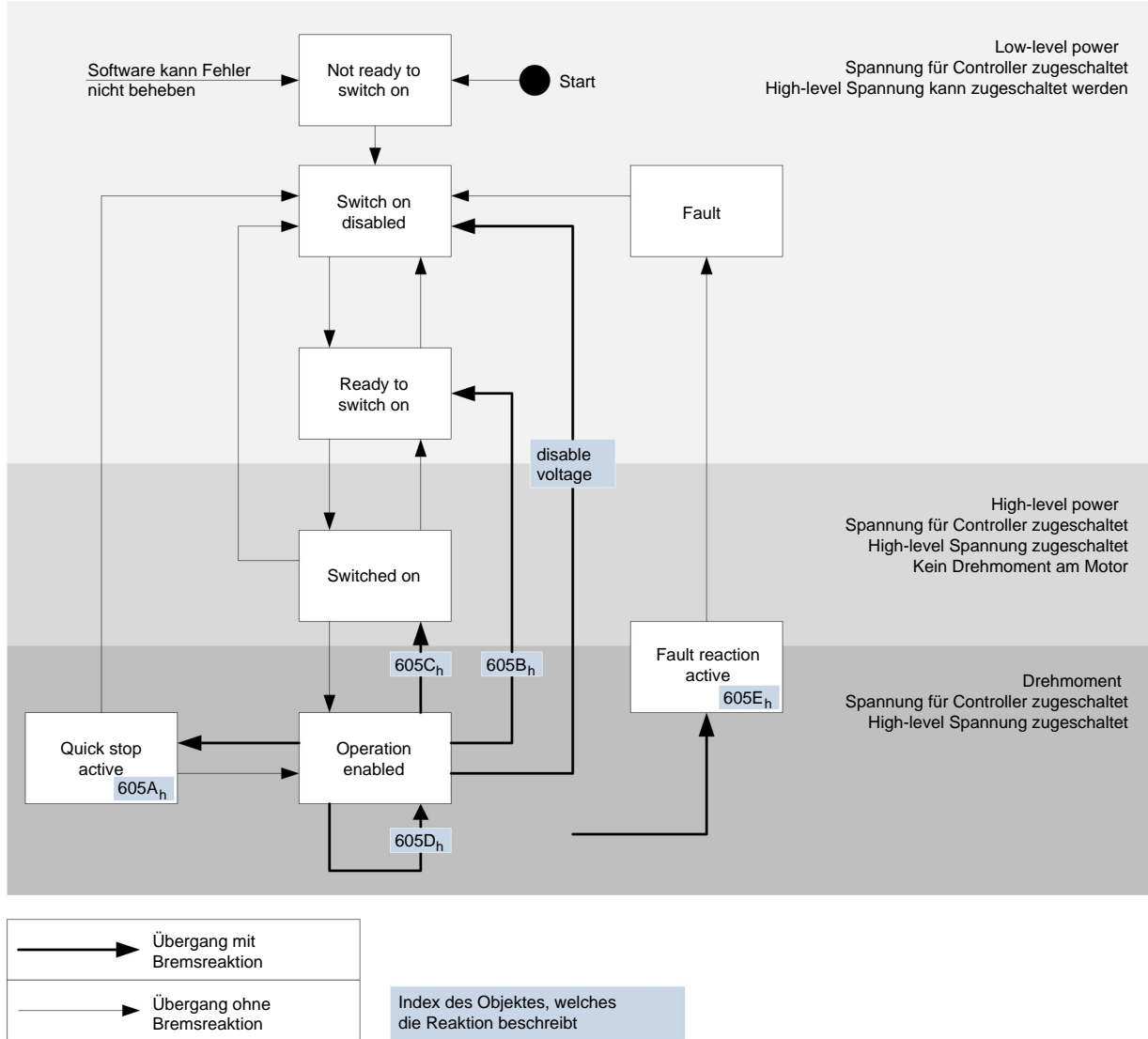
### 8.1.2 Verhalten beim Verlassen des Zustands "Operation enabled"

#### Bremsreaktionen

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

Dazu zählen die nachfolgend beschriebenen Übergänge.

Die nachfolgende Grafik zeigt eine Übersicht über die 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 mit Kurzschlussbremsung
1	Abbremsen mit "slow down ramp" (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsmodus) und anschließendem Zustandswechsel in "Switch on disabled"
2	Abbremsen mit "quick stop ramp" und anschließendem Zustandswechsel in "Switch on disabled"

Wert in Objekt 605A <sub>h</sub>	Beschreibung
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 mit Kurzschlussbremsung
1	Abbremsen mit "slow down ramp" (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsmodus) und anschließendem Zustandswechsel in "Switch on disabled"
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 mit Kurzschlussbremsung
1	Abbremsen mit "slow down ramp" (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsmodus) und anschließendem Zustandswechsel in "Switch on disabled"
2 bis 32767	Reserviert

### Halt

Halt (halt):

Beim Setzen des Bit 8 in Objekt **6040<sub>h</sub>** (Controlword) wird im Velocity Mode und im Profile Velocity Mode 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 "slow down ramp" (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsmodus)
2	Abbremsen mit "quick stop ramp" (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 mit Kurzschlussbremsung
1	Abbremsen mit "slow down ramp" (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsart)

Wert in Objekt 605E <sub>h</sub>	Beschreibung
2	Abbremsen mit "quick stop ramp" (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsart)
3 bis 32767	Reserviert

## 8.2 Benutzerdefinierte Einheiten

### 8.2.1 Übersicht

#### Einstellungen

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

#### Polpaarzahl- Kompensation

Unterschiede in den Polpaarzahlen von Motoren können kompensiert werden. Dazu ist der Wert im Objekt 2060<sub>h</sub> auf "1" zu setzen. Anschließend geht die Polpaarzahl automatisch in die nachfolgenden Berechnungen ein, so dass unterschiedliche Motoren an der Steuerung betrieben werden können, ohne dass eine Neukonfiguration erforderlich ist.

### 8.2.2 Berechnungsformeln für Benutzereinheiten

#### Getriebeübersetzung

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

$$\text{Getriebeübersetzung} = \frac{\text{Motorumdrehung (6091}_{h:1})}{\text{Achsumdrehung (6091}_{h:2})}$$

Sollten Objekt 6091<sub>h:1h</sub> oder Objekt 6091<sub>h:2h</sub> auf "0" gesetzt werden, setzt die Firmware den Wert auf "1".

#### Vorschubkonstante

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

$$\text{Vorschubkonstante} = \frac{\text{Vorschub (6092}_{h:1})}{\text{Umdrehung der Antriebsachse (6092}_{h:2})}$$

Dies ist zur Angabe der Spindelsteigung bei einer Linearachse nützlich.

Sollte Objekt 6092<sub>h:1h</sub> oder Objekt 6092<sub>h:2h</sub> auf "0" gesetzt werden, setzt die Firmware den Wert auf "1".

#### Position

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

$$\text{tatsächliche Position} = \frac{\text{interne Position} \times \text{Vorschubkonstante}}{\text{Encoderauflösung} \times \text{Getriebeübersetzung}}$$

#### Geschwindigkeit

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

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

Dabei wird die interne Geschwindigkeit in mechanischen Umdrehungen pro Sekunde mit einem Faktor für Zähler (**2061<sub>h</sub>**) und Nenner (**2062<sub>h</sub>**) multipliziert. Die Geschwindigkeit in Benutzereinheiten berechnet sich aus

$$\text{Geschwindigkeit} = \frac{\text{interne Geschwindigkeit} \times \text{Faktor Zähler (2061}_h)}{\text{Faktor Nenner (2062}_h)}$$

Sollte Objekt **2061<sub>h</sub>** oder Objekt **2062<sub>h</sub>** auf "0" gesetzt werden, setzt die Firmware den Wert auf "1".

### Beschleunigung

Die Beschleunigung kann ebenfalls in Benutzereinheiten angegeben werden:

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

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

$$\text{Beschleunigung} = \frac{\text{interne Beschleunigung} \times \text{Faktor Zähler (2063}_h)}{\text{Faktor Nenner (2064}_h)}$$

Sollte Objekt **2063<sub>h</sub>** oder Objekt **2064<sub>h</sub>** auf "0" gesetzt werden, setzt die Firmware den Wert auf "1".

### Ruck

Für den Ruck lassen sich die Objekte **604A<sub>h</sub>:1<sub>h</sub>** bis **604A<sub>h</sub>:4<sub>h</sub>** in Benutzereinheiten angeben. Diese Objekte betreffen nur den Profile Position Mode und den Profile Velocity Mode.

Zur Verfügung stehen die Objekte **2065<sub>h</sub>** für den Zähler und **2066<sub>h</sub>** für den Nenner. Die Werte des Objekts **604A<sub>h</sub>:1<sub>h</sub>** bis **4<sub>h</sub>** berechnen sich aus mechanischen Umdrehungen pro Sekunde zur dritten Potenz multipliziert mit Zähler und Nenner:

$$\text{Ruck} = \frac{\text{interner Wert} \times \text{Faktor Zähler (2065}_h)}{\text{Faktor Nenner (2066}_h)}$$

Sollte Objekt **2065<sub>h</sub>** oder Objekt **2066<sub>h</sub>** auf "0" gesetzt werden, setzt die Firmware den Wert auf "1".

### Positionsangaben

Alle Positionswerte im Open und im Closed Loop-Betrieb werden in der Auflösung des virtuellen Positionencoders angegeben. Diese berechnet sich aus den Encoder-Inkrementen (**608F<sub>h</sub>:1<sub>h</sub>** (Encoder Increments)) pro Motorumdrehungen (**608F<sub>h</sub>:2<sub>h</sub>** (Motor Revolutions)) multipliziert mit der

Polarität der Achse im Objekt **607E<sub>h</sub>** Bit 7. Ist das Bit 7 in Objekt **607E<sub>h</sub>** auf den Wert "1" gesetzt, entspricht das einer Polaritätsumkehr, bzw. dem Wert "-1" in der Formel:

$$\text{Auflösung des Positionencoders} = \text{Polarität (607E}_h \text{ Bit 0)} \times \frac{\text{Encoder-Inkmente (608F}_h:1)}{\text{Motorumdrehungen (608F}_h:2)}$$

Sollte der Wert **608F<sub>h</sub>:1<sub>h</sub>** oder der Wert **608F<sub>h</sub>:2<sub>h</sub>** auf "0" gesetzt werden, rechnet die Steuerung intern mit einer "1" weiter. Die Werkseinstellungen sind:

- Encoder-Inkmente **608F<sub>h</sub>:1<sub>h</sub>** = "2000"
- Motorumdrehungen **608F<sub>h</sub>:2<sub>h</sub>** = "1"
- Polarität **607E<sub>h</sub>** Bit 7 = "0" (entspricht keiner Polaritätsumkehr)

Die Auflösung des angeschlossenen Positionencoders wird in Objekt **2052<sub>h</sub>** eingestellt.



## 9 Spezielle Funktionen

### 9.1 Digitale Ein- und Ausgänge

Diese Steuerung verfügt über digitale Ein- und Ausgänge.

#### 9.1.1 Digitale Eingänge

##### Übersicht

Folgende Eingänge stehen zur Verfügung:

Eingan	Sonderfunktion	Schaltschwelle umschaltbar	Differenziell / single ended
1	Negativer Endschalter	ja, 5 V oder 24 V (siehe <b>3240<sub>h</sub>:06<sub>h</sub></b> )	single ended
2	Positiver Endschalter	ja, 5 V oder 24 V (siehe <b>3240<sub>h</sub>:06<sub>h</sub></b> )	single ended
3	Referenzschalter / Richtungseingang im Takt/ Richtungs Modus	ja, 5 V oder 24 V (siehe <b>3240<sub>h</sub>:06<sub>h</sub></b> )	single ended
4	Takteingang im Takt/ Richtungs Modus	ja, 5 V oder 24 V (siehe <b>3240<sub>h</sub>:06<sub>h</sub></b> )	single ended
5	keine	nein, 5 V bis 24 V Weitbereichseingang	single ended
6	keine	nein, 5 V bis 24 V Weitbereichseingang	single ended

##### 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 bei einer Referenzfahrt (Homing Method) folgende Bits aus:

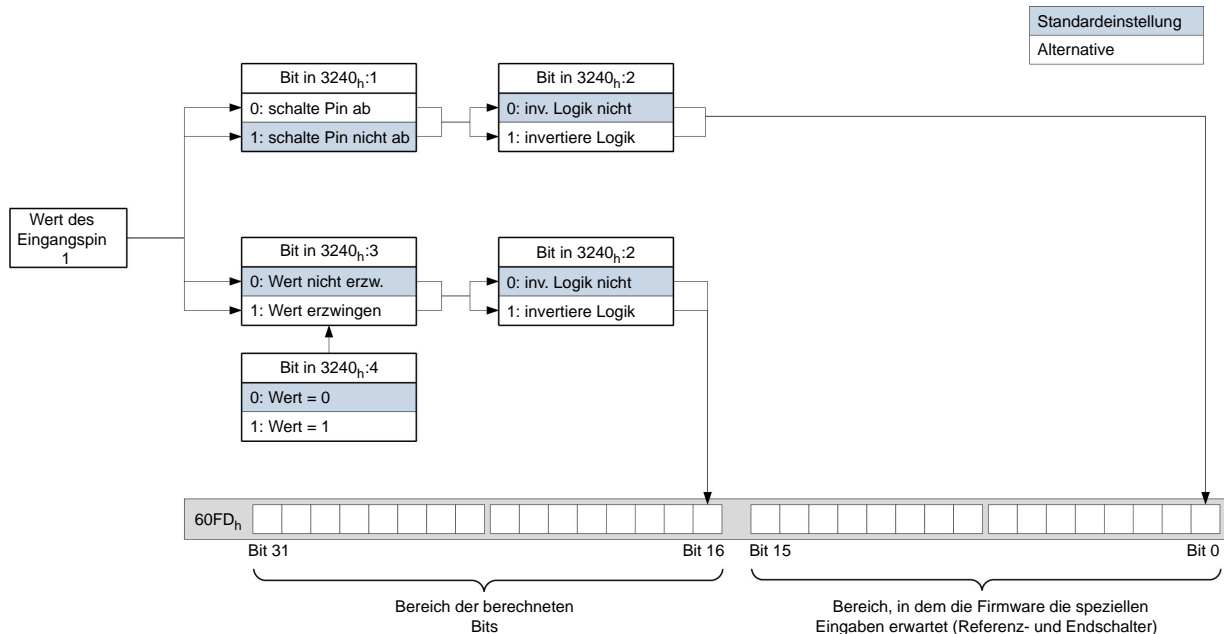
- Bit 0: Negativer Endschalter
- Bit 1: Positiver Endschalter
- Bit 2: Referenzschalter
- **3240<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>** (Function Inverted): Dieses Bit wechselt von Schließer-Logik (ein logischer High-Pegel am Eingang ergibt den Wert "1" im Objekt **60FD<sub>h</sub>**) auf Öffner-Logik (der logische 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".
- **3240<sub>h</sub>:03<sub>h</sub>** (Force Enable): Dieses Bit schaltet die Softwaresimulation von Eingangswerten ein, wenn es 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.
- **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 unmodifizierten 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 Wert "0") auf die Schaltschwelle 24 V (Bit Wert "1") umgeschaltet werden.

- **3240<sub>h</sub>:07<sub>h</sub>** (Differential Select): Dieses Objekt schaltet von "single ended" Eingang (Wert "0") auf differentiellen Eingängen (Wert "1") um.
- **60FD<sub>h</sub>** (Digital Inputs): Dieses Objekt enthält eine Zusammenfassung der Eingänge und den Spezialfunktionen.

### Verrechnung des Eingänge

Verrechnung des Eingangssignal am Beispiel von Eingang 1:

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



## 9.1.2 Digitale Ausgänge

### Ausgänge

Die Ausgänge werden über 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.

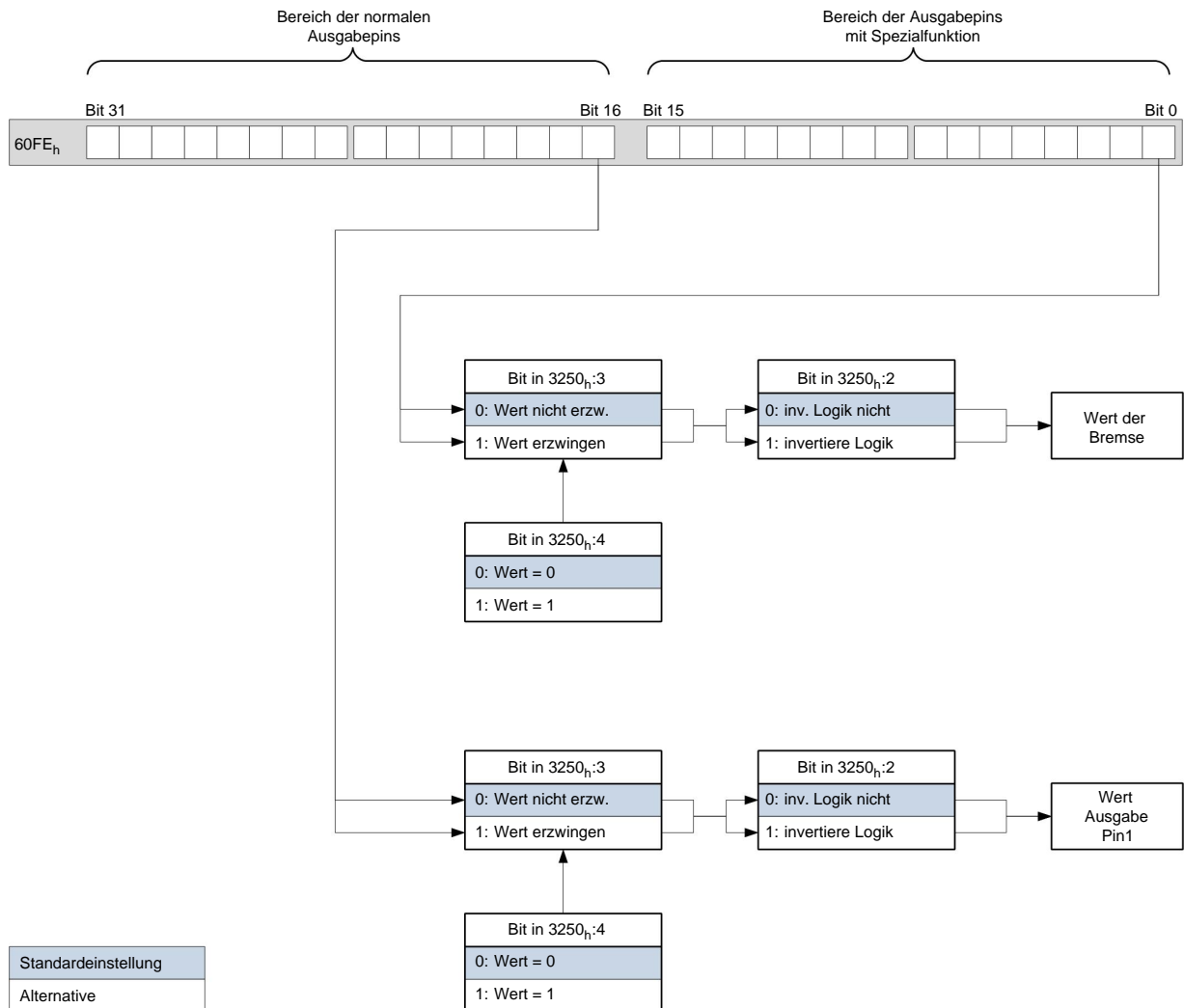
### Objekteinträge

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 ein Bit in **3250<sub>h</sub>** 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 Ausganges 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.

## Bits der Ausgänge

Beispiel für die Verrechnung der Bits für die Ausgänge:



## 9.2 Automatische Bremsensteuerung

### 9.2.1 Beschreibung

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

Der Bremsen-Ausgang der Steuerung resultiert in einem PWM-Signal, welches sich in der Frequenz und in dem Tastverhältnis einstellen lässt.

Der Bremsenausgang befindet sich am Stecker X4 (siehe Kapitel **Bremsenausgang**)

### 9.2.2 Aktivierung und Anschluss

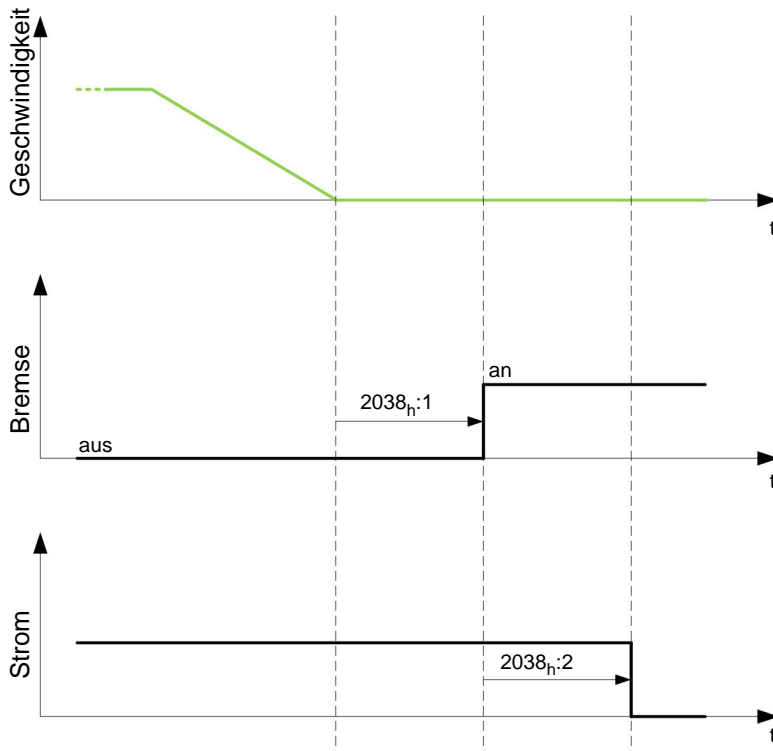
Die Bremsensteuerung lässt sich mit Bit 2 des Objekts 3202<sub>h</sub> steuern. Ist das Bit auf "1" gesetzt, wird die Bremsensteuerung aktiviert, bei einer "0" wird die Steuerung die Bremse nicht nutzen. Die Bremse kann auch manuell über das Bit 0 in 60FE<sub>h</sub> gesteuert werden und lässt sich mit den Objekten für die Einstellungen für die digitalen Ausgänge manipulieren (siehe **"Digitale Ein- und Ausgänge"**).

**! VORSICHT**

Bei der manuellen Benutzung der Bremse muss die Firmware angewiesen werden, die Bremsensteuerung nicht zu nutzen (**3202<sub>h</sub>** Bit 2 auf "0").

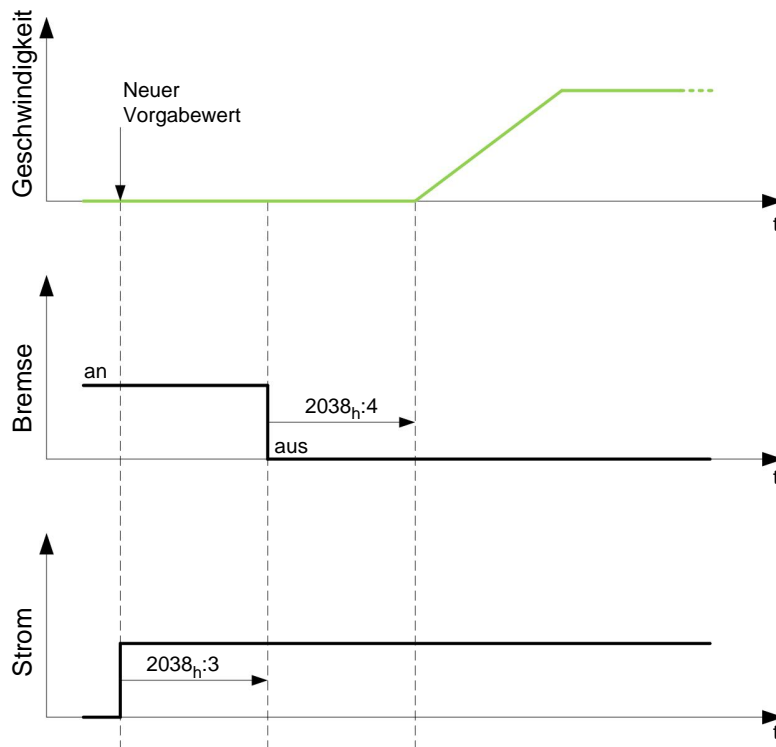
**9.2.3 Bremsen des Motors**

Kommt der Motor zum Stillstand, wird die Bremse nach Ablauf der Zeit **2038<sub>h</sub>:1<sub>h</sub>** aktiviert. Nach Ablauf der Zeit **2038<sub>h</sub>:2<sub>h</sub>** wird der Motorstrom abgeschaltet.



**9.2.4 Setzen eines neuen Fahrbefehls**

Nachdem ein neuer Fahrbefehl abgesetzt wurde, wird der Strom sofort wieder eingeschaltet, die Bremse löst sich erst, nachdem die Wartezeit **2038<sub>h</sub>:3<sub>h</sub>** abgelaufen ist. Anschließend wird noch eine Zeitspanne **2038<sub>h</sub>:4<sub>h</sub>** gewartet, bis die Bewegung beginnt.



### 9.2.5 Bremsen PWM

Die eingeschaltete Bremse erzeugt am Ausgang der Steuerung ein PWM-Signal, welches im Tastgrad und der Frequenz eingestellt werden kann. Sollte ein Ausgangspin ohne PWM benötigt werden, lässt sich ein Tastgrad von 100 Prozent einstellen.

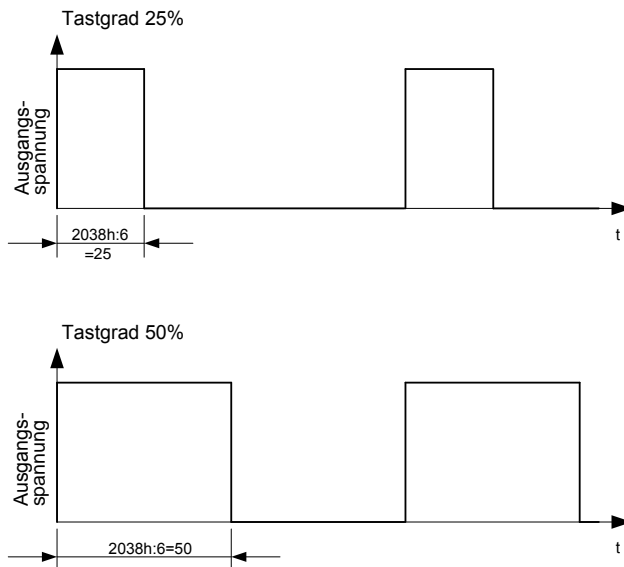
#### Frequenz

Die Frequenz der Bremsen-PWM kann im Objekt **2038<sub>h</sub>:5<sub>h</sub>** eingestellt werden. Die Einheit ist Herz, ein Wert größer 2000 ist nicht möglich.

#### Tastgrad

Der Tastgrad - das Verhältnis Impuls- zu Periodendauer - wird im **2038<sub>h</sub>:6<sub>h</sub>** eingestellt. Der Wert wird als Prozentzahl angesehen und kann zwischen 1 und 100 gewählt werden. Bei einem Wert von 100 ist der Ausgangspin dauerhaft eingeschaltet.

In nachfolgender Abbildung ist beispielhaft ein Tastgrad von 25 und 50 Prozent eingezeichnet, wobei die Frequenz beibehalten wurde.



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

### 9.3.1 Beschreibung

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

Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn sich die Steuerung in der Closed Loop-Betriebsart befindet (Bit 0 des Objekts **3202<sub>h</sub>** auf "1" gesetzt) und sich der Motor **nicht** im Profile Torque Mode oder Cycle Synchrones Torque Mode befindet.

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

### 9.3.2 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 Nominalstrom 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

### 9.3.3 Aktivierung

Zum Aktivieren des Modus müssen die drei oben genannten Objekteinträge sinnvoll beschrieben worden sein. Das bedeutet, dass der Maximalstrom größer als der Nennstrom sein muss und ein

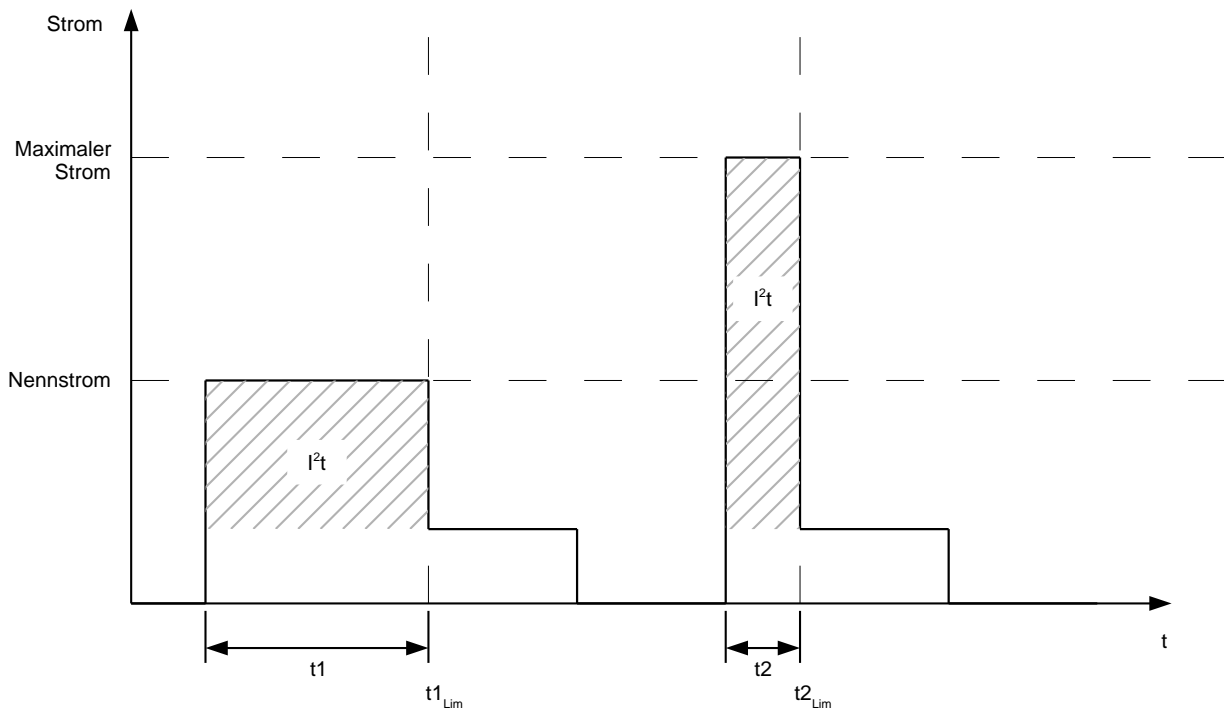
Zeitwert für die maximale Dauer des Maximalstroms eingetragen sein muss. Wenn diese Bedingungen nicht erfüllt sind, bleibt die  $I^2t$  Funktionalität deaktiviert.

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

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

Der Motor kann solange mit Maximalstrom laufen, bis das berechnete  $I^2T_{Lim}$  erreicht wird. Daraufaufgehend 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  $I^2t_{Lim}$  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  $I^2t_{Lim}$  schneller erreicht, als im Zeitraum  $t_1$ .

## 9.4 Objekte speichern

### ! WARNUNG

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.

### 9.4.1 Allgemeines

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

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

Ein Objekt gehört immer einer der folgenden Kategorien an:

1. Das Objekt ist nicht speicherbar.

2. Das Objekt hat einen Bezug zur Kommunikation (z.B. Feldbus) und fällt daher in die Kategorie "Kommunikation"
3. Das Objekt hält generelle Informationen vom Nutzer und fällt damit in die Benutzer-Kategorie

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

#### 9.4.2 Kategorie: Nicht speicherbar

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

#### 9.4.3 Kategorie: Kommunikationsobjekte

Dazu zählen die Objekte, welche den Feldbus beeinflussen.

Folgende Objekte werden als Kommunikationsobjekt betrachtet:

- **1005<sub>h</sub>**: COB-ID Sync
- **1007<sub>h</sub>**: Synchronous Window Length
- **100C<sub>h</sub>**: Guard Time
- **100D<sub>h</sub>**: Live Time Factor
- **1014<sub>h</sub>**: COB-ID EMCY
- **1017<sub>h</sub>**: Producer Heartbeat Time
- **1400<sub>h</sub>**: Receive PDO 1 Communication Parameter
- **1401<sub>h</sub>**: Receive PDO 2 Communication Parameter
- **1402<sub>h</sub>**: Receive PDO 3 Communication Parameter
- **1403<sub>h</sub>**: Receive PDO 4 Communication Parameter
- **1600<sub>h</sub>**: Receive PDO 1 Mapping Parameter
- **1601<sub>h</sub>**: Receive PDO 2 Mapping Parameter
- **1602<sub>h</sub>**: Receive PDO 3 Mapping Parameter
- **1603<sub>h</sub>**: Receive PDO 4 Mapping Parameter
- **1800<sub>h</sub>**: Transmit PDO 1 Communication Parameter
- **1801<sub>h</sub>**: Transmit PDO 2 Communication Parameter
- **1802<sub>h</sub>**: Transmit PDO 3 Communication Parameter
- **1803<sub>h</sub>**: Transmit PDO 4 Communication Parameter
- **1A00<sub>h</sub>**: Transmit PDO 1 Mapping Parameter
- **1A01<sub>h</sub>**: Transmit PDO 2 Mapping Parameter
- **1A02<sub>h</sub>**: Transmit PDO 3 Mapping Parameter
- **1A03<sub>h</sub>**: Transmit PDO 4 Mapping Parameter
- **2005<sub>h</sub>**: CANopen Baudrate
- **2009<sub>h</sub>**: CANopen NodeID
- **2010<sub>h</sub>**: IP-Configuration
- **2011<sub>h</sub>**: Static-IP-Address
- **2012<sub>h</sub>**: Static-IP-Subnet-Mask

#### 9.4.4 Kategorie: Benutzerobjekte

Dazu zählen folgende Objekte:

- **2031<sub>h</sub>**: Peak Current
- **2032<sub>h</sub>**: Maximum Speed
- **2033<sub>h</sub>**: Plunger Block
- **2034<sub>h</sub>**: Upper Voltage Warning Level
- **2035<sub>h</sub>**: Lower Voltage Warning Level
- **2036<sub>h</sub>**: Open Loop Current Reduction Idle Time
- **2037<sub>h</sub>**: Open Loop Current Reduction Value/factor



- **2038<sub>h</sub>**: Brake Controller Timing
- **2056<sub>h</sub>**: Limit Switch Tolerance Band
- **2057<sub>h</sub>**: Clock Direction Multiplier
- **2058<sub>h</sub>**: Clock Direction Divider
- **2059<sub>h</sub>**: Encoder Configuration
- **2060<sub>h</sub>**: Compensate Polepair Count
- **2061<sub>h</sub>**: Velocity Numerator
- **2062<sub>h</sub>**: Velocity Denominator
- **2063<sub>h</sub>**: Acceleration Numerator
- **2064<sub>h</sub>**: Acceleration Denominator
- **2065<sub>h</sub>**: Jerk Numerator
- **2066<sub>h</sub>**: Jerk Denominator
- **2084<sub>h</sub>**: Bootup Delay
- **2300<sub>h</sub>**: VMM Control
- **2303<sub>h</sub>**: Number Of Active User Program
- **2304<sub>h</sub>**: Table Of Available User Programs
- **2310<sub>h</sub>**: VMM Input Data Selection
- **2320<sub>h</sub>**: VMM Output Data Selection
- **2330<sub>h</sub>**: VMM In/output Data Selection
- **3202<sub>h</sub>**: Motor Drive Submode Select
- **320A<sub>h</sub>**: Motor Drive Sensor Display Open Loop
- **320B<sub>h</sub>**: Motor Drive Sensor Display Closed Loop
- **3210<sub>h</sub>**: Motor Drive Parameter Set
- **3221<sub>h</sub>**: Analogue Inputs Control
- **3240<sub>h</sub>**: Digital Inputs Control
- **3250<sub>h</sub>**: Digital Outputs Control
- **3321<sub>h</sub>**: Analogue Input Offset
- **3322<sub>h</sub>**: Analogue Input Pre-scaling
- **3700<sub>h</sub>**: Following Error Option Code
- **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
- **6072<sub>h</sub>**: Max Torque
- **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
- **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
- **608F<sub>h</sub>**: Position Encoder Resolution
- **6091<sub>h</sub>**: Gear Ratio

- **6092<sub>h</sub>**: Feed Constant
- **6098<sub>h</sub>**: Homing Method
- **6099<sub>h</sub>**: Homing Speed
- **609A<sub>h</sub>**: Homing Acceleration
- **60A4<sub>h</sub>**: Profile Jerk
- **60C2<sub>h</sub>**: Interpolation Time Period
- **60C5<sub>h</sub>**: Max Acceleration
- **60C6<sub>h</sub>**: Max Deceleration

#### 9.4.5 Speichervorgang starten

**! WARNUNG**

- Der Motor muss sich beim Speichervorgang im Stillstand befinden und darf während des Speicherns nicht angefahren werden.
- Während der Speicherung kann die Funktion der Feldbusse beeinträchtigt sein.
- Das Speichern kann - abhängig von der Steuerung - bis zu zehn Sekunden dauern. Unterbrechen Sie in dem Zeitraum keinesfalls die Spannungsversorgung. Die Nichtbeachtung kann zu einem fehlerhaften Dateisystem führen, damit wird die Steuerung unbrauchbar.
- Warten Sie daher 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 nur der Wert  $65766173_{10}$ <sup>1</sup> in den Subeintrag geschrieben werden. Das Ende des Speichervorgangs wird signalisiert, indem der Wert von der Steuerung durch eine "1" überschrieben wird.

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

Subindex	Kategorie
01 <sub>h</sub>	Alle Kategorien
02 <sub>h</sub>	Kommunikation

#### 9.4.6 Speicherung verwerfen

**! WARNUNG**

Die Steuerung startet nach dem Löschen der gespeicherten Werte neu.

Falls alle gespeicherten Werte jeder Kategorie gelöscht werden sollen, muss in das Objekt **1011<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>** der Wert  $64616F6C_{10}$ <sup>2</sup> geschrieben werden. Die gespeicherten Daten werden daraufhin verworfen, die Steuerung ist somit auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt. Nachdem die Daten gelöscht wurden, startet die Steuerung selbstständig neu.

<sup>1</sup> Das entspricht dezimal der  $1702257011_{10}$  bzw. dem ASCII String " save".

<sup>2</sup> Das entspricht dezimal der  $1684107116_{10}$  bzw. dem ASCII String " load".

## 10 Programmierung mit NanoJ

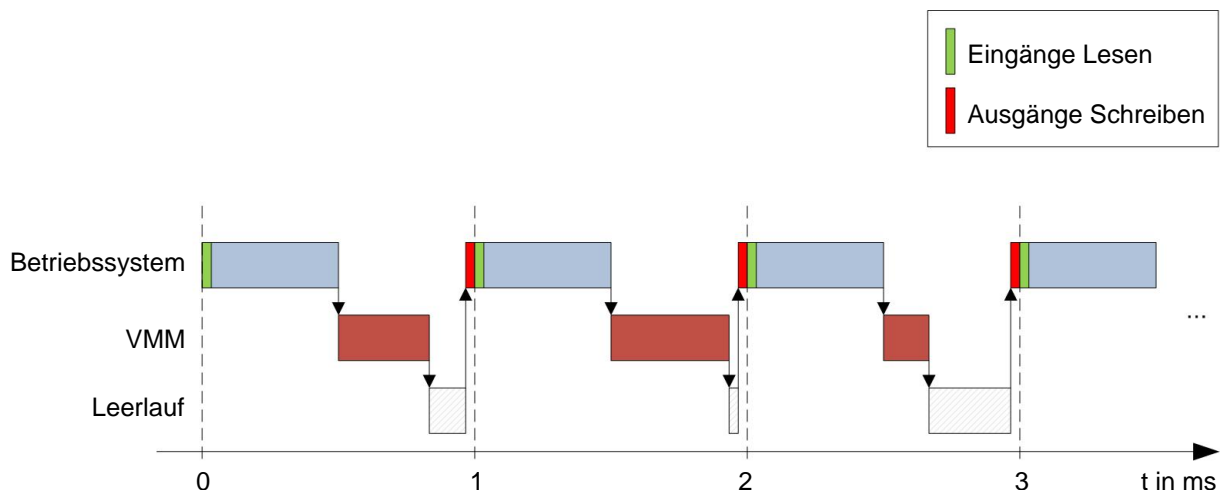
### 10.1 Einleitung

Der VMM (Virtual Machine Monitor) stellt eine geschützte Ausführungsumgebung innerhalb der Firmware zur Verfügung. In diese kann der Anwender über das Web-Interface eigene Programme (Benutzerprogramm, "User Program") laden. Diese können dann Funktionen in der Motorsteuerung auslösen, indem beispielsweise Einträge im Objektverzeichnis gelesen oder geschrieben werden.

Durch Verwendung von Schutzmechanismen wird verhindert, dass Benutzerprogramme die eigentliche Firmware zum Absturz bringen können. Im schlimmsten Fall wird lediglich die Ausführung des Benutzerprogramms mit einem im Objektverzeichnis hinterlegten Fehlercode abgebrochen.

### 10.2 Verfügbare Rechenzeit

Ein Benutzerprogramm erhält zyklisch im 1 ms Takt Rechenzeit (siehe auch nachfolgende Abbildung). Da durch Interrupts und Systemfunktionen der Firmware Rechenzeit verloren geht, stehen dem Benutzerprogramm (abhängig von Betriebsart und Anwendungsfall) nur ca. 30% - 50% dieser Zeit zur Verfügung. In dieser Zeit muss das Benutzerprogramm seine Arbeit erledigen und sich entweder beenden oder durch Aufruf der Funktion `yield()` die Rechenzeit abgeben haben. 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.



Sofern das System feststellt, dass das Benutzerprogramm mehr als die ihm zugeteilte Zeit benötigt, wird dieses beendet und im Objektverzeichnis ein Fehlercode gesetzt. Bei der Entwicklung von Benutzerprogrammen ist daher speziell bei zeitintensiveren Aufgaben eine sorgfältige Überprüfung des Laufzeitverhaltens durchzuführen. So empfiehlt sich daher beispielsweise die Verwendung von Tabellen, anstatt einen Sinuswert über eine `sin` Funktion zu berechnen.

#### Hinweis

Sollte das VMM-Programm zu lange die Rechenzeit nicht abgeben, wird es vom Betriebssystem beendet. In diesem Fall wird in das Statuswort bei Objekt **2301<sub>h</sub>** der VMM die Ziffer "4" eingetragen, im Fehlerregister der VMM bei Objekt **2302<sub>h</sub>** wird die Ziffer "5" (Timeout) notiert.

## 10.3 Sandbox

### 10.3.1 Einleitung

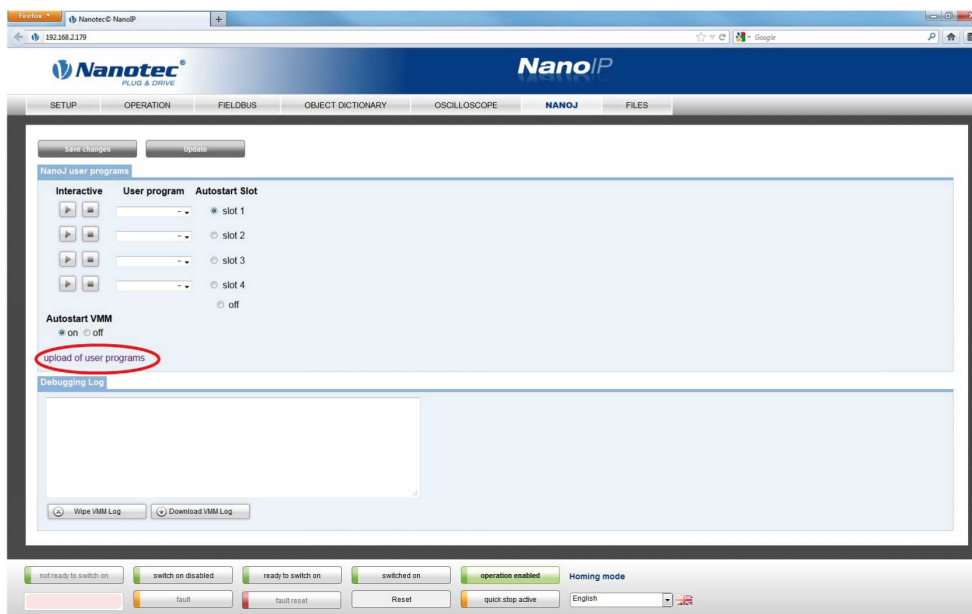
Die MPU (Memory Protection Unit) des Cortex-M3 und der Privileged Mode und User Mode werden dazu benutzt, eine Sandbox zu erstellen. Dies bedeutet, dass ein in dieser Sandbox laufendes Benutzerprogramm nur die Möglichkeit hat, auf speziell zugewiesene Speicherbereiche und Systemressourcen zuzugreifen. Beispielsweise wird ein Versuch, auf ein Prozessor IO-Register direkt zu schreiben, mit einem MPU Fault quittiert werden und das Benutzerprogramm wird mit dem entsprechenden Fehlercode im OD abgebrochen.

## 10.4 Laden eines VMM Programms

### 10.4.1 Hochladen eines VMM

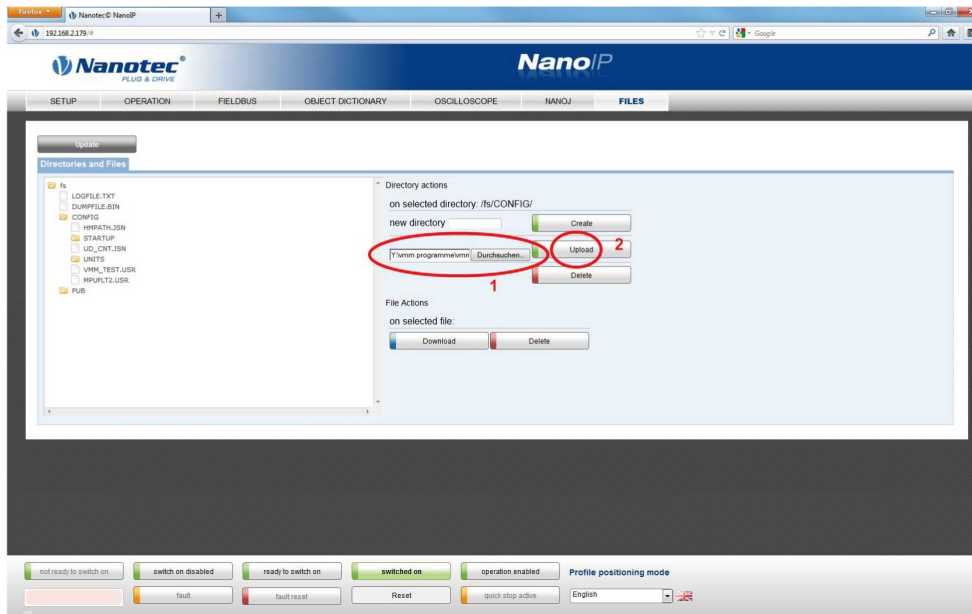
Das Hochladen eines mit NanoJ Easy erstellten Benutzerprogramms kann durch die Web-Oberfläche erfolgen.

1. Klicken Sie dazu den Reiter "NANOJ" an und klicken Sie danach auf "upload of user programs":



Die Oberfläche wechselt daraufhin in die Dateiverwaltung.

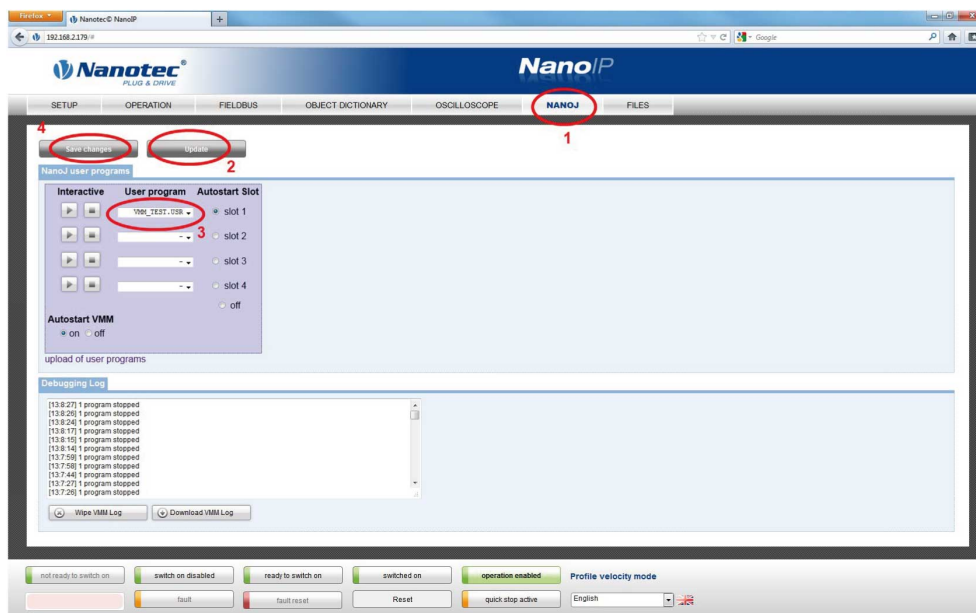
2. Wählen Sie über die Schaltfläche "Durchsuchen" das auf dem PC abgespeicherte Benutzerprogramm aus. Dieses muss die Endung .USR besitzen.
3. Klicken Sie "Upload" an. Das Benutzerprogramm wird in das Verzeichnis "Config" geladen.



4. Wechseln Sie durch Anklicken des Reiters "NANOJ" wieder in die VMM Steuerungsseite zurück.
5. Klicken Sie "Update" an und wählen Sie das Benutzerprogramm in einem der entsprechenden Auswahlfelder an.
6. Speichern Sie mit "Save changes" diese Änderung ab.

#### 10.4.2 Vorauswahl von Benutzerprogrammen

Die Konfigurationsseite erlaubt eine Vorauswahl von bis zu 4 Benutzerprogrammen. Mit den von Audiogeräten bekannten Play/Stop Schaltflächen kann das gewünschte Programm gestartet oder angehalten werden:



Ein gestartetes und laufendes Programm wird in der Oberfläche grün hinterlegt. Verursacht ein Benutzerprogramm einen Fehler und wird beendet, so erfolgt eine Hinterlegung in rot.

Soll ein Benutzerprogramm automatisch mit dem Einschalten der Steuerung anlaufen, so kann dies über "Autostart Slot" eingestellt werden.

Im Textfeld "Debugging Log" können durch Aufruf eines speziellen Systemcalls Variablen und Texte zum Debuggen des Programms ausgegeben werden. Siehe dazu auch "**Systemcalls**".

## 10.5 Interaktion des Benutzerprogramms mit der Steuerung

### 10.5.1 Kommunikationsmöglichkeiten

Ein Benutzerprogramm hat mehrere Möglichkeiten, mit der Motorsteuerung 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 seine 1 ms Zeitscheibe erhält, werden dazu von der Firmware die Werte aus dem OD in die Variablen des Benutzerprogramms übertragen. Sobald nun 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 3 Arten von Mappings definiert: Input, Output und Input/Output (In, Out, InOut). Input Mappings lassen sich nur lesen und werden nicht zurück ins OD übertragen. Output Mappings lassen sich nur schreiben. Input/Output Mappings erlauben hingegen Lesen und Schreiben.

Die gesetzten Mappings können über die Web-Oberfläche 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.

### 10.5.2 Ausführung eines VMM-Zyklus

Zusammengefasst besteht der Ablauf bei der Ausführung eines VMM-Zyklus hinsichtlich des PDO-Mapping aus folgenden 3 einfachen 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 wieder zurück in das Objektverzeichnis kopieren.

Die Konfiguration der Kopiervorgänge lehnt sich an den CANopen Standard an.

Zusätzlich ist es auch möglich, über Systemcalls auf Werte des Objektverzeichnis zuzugreifen. Dies ist im Allgemeinen deutlich langsamer und daher sind Mappings vorzuziehen. Leider ist jedoch die Anzahl an Mappings begrenzt (jeweils 16 Einträge in In/Out/InOut). Es empfiehlt sich daher, häufig genutzte und veränderte OD-Werte zu mappen und auf weniger häufig genutzte OD-Einträge per Systemcall zuzugreifen. Eine Liste verfügbarer Systemcalls findet sich im Kapitel "**Systemcalls**".

#### Hinweis

Es wird dringend empfohlen, **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.

## 10.6 OD-Einträge zur Steuerung und Konfiguration der VMM

### 10.6.1 OD-Einträge

Der VMM wird durch OD-Einträge im Objekt-Bereich **2300<sub>h</sub>** bis **2330<sub>h</sub>** gesteuert und konfiguriert. Die Web-Oberfläche übernimmt dabei einen Großteil der Arbeit, so dass ein direkter Zugriff auf die Einträge durch den Anwender im Normalfall nicht notwendig ist.

OD-Index	Name
2300 <sub>h</sub>	VMM Control

OD-Index	Name
	(Read/write)
<b>2301<sub>h</sub></b>	VMM Status (Read only)
<b>2302<sub>h</sub></b>	VMM Error Code (Read only)
<b>2303<sub>h</sub></b>	Number Of Active User Program (Read/Write)
<b>2304<sub>h</sub></b>	Table Of Available User Programs
<b>2310<sub>h</sub></b>	VMM Input Data Selection
<b>2320<sub>h</sub></b>	VMM Output Data Selection
<b>2330<sub>h</sub></b>	VMM In/output Data Selection

### 10.6.2 Beispiel

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

- Hochladen der Programmdatei ins Verzeichnis "config" über Ethernet Verbindung
- Schreiben des Wertes "54453554<sub>h</sub>" in Objekt **2304<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>**.
- Schreiben des Wertes "31000000<sub>h</sub>" in Objekt **2304<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>**.
- Schreiben des Wertes "1<sub>h</sub>" in Objekt **2303<sub>h</sub>**.
- Überprüfen des Eintrags **2302<sub>h</sub>** auf Fehlercode.
- Wenn kein Fehler:

Starten des Programms durch Beschreiben von Objekt **2300<sub>h</sub>**, Bit 0 = "1".

- Überprüfen des Eintrags **2302<sub>h</sub>** auf Fehlercode und des Objekts **2301<sub>h</sub>**, Bit 0 = "1".

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

## 10.7 NanoJEasyV2

### 10.7.1 Installation und Benutzung

#### Einleitung

Mit NanoJEasyV2 lässt sich Programmierung, Upload und Steuerung eines Benutzerprogramms bewerkstelligen.

#### Installation

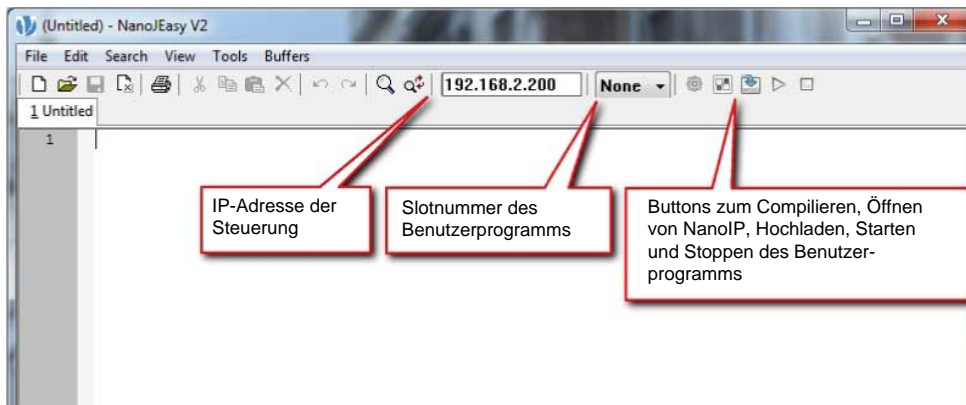
Gehen Sie zur Installation wie folgt vor:

1. Entpacken Sie die Datei "NanoJEasyV2.zip" in einen Ordner Ihrer Wahl.
2. Starten Sie das Programm über die Datei "NanoJEasy.exe".

#### Benutzung

Es ist für alle folgenden Aktionen wichtig, dass die IP-Adresse der Zielsteuerung bekannt ist. Dazu ist - wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt - in der Kopfzeile von NanoJEasyV2 die IP-Adresse einzutragen.

Vor dem Hochladen des Programms ist es zudem nötig, einen Slot auf der Zielsteuerung auszuwählen, in dem das Benutzerprogramm laufen soll.



## 10.7.2 Programmieren von Benutzerprogrammen

### Aufbau Benutzerprogramm

Ein Benutzerprogramm besteht aus mindestens zwei Anweisungen:

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

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

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

### Beispiel

Programmieren eines Rechtecksignals in das Objekt **2500<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>**

1. Kopieren Sie folgenden Text in den Editor von NanoJEasy und speichern Sie diese Datei unter dem Namen "main.cpp" ab.

```
// 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
```



2. Wenn das Programm fehlerfrei übersetzt wurde:

Wählen Sie einen beliebigen Slot als Zielslot aus.

3. Laden Sie mit dem Button "Upload User Program" das Programm auf die Steuerung.



Die Ausgabe bei einer erfolgreichen Übertragung ist folgende:

```
mapvars v0.91
Mapping files successfully created.
processing 0 Inputs:
processing 0 Outputs:
processing 1 In-/Outputs: 25000120
done
>Exit code: 0
```

Sollte die IP-Adresse Ihrer Steuerung von der Adresse in der Kopfzeile von NanoJEasy abweichen, erhalten Sie nach einiger Zeit folgende Meldung:

```
connect to server: Connection timed out (10060)
!!! Connection Error !!!
```

4. Überprüfen Sie in diesem Fall, ob die IP-Adresse korrekt ist und Sie über Ethernet Zugang zur Steuerung haben. Sie können dazu die Funktion "start NanoIP" zu Hilfe nehmen, indem Sie auf den Button klicken.



Damit wird der Standard-Internetbrowser des Rechners gestartet und die Homepage der eingegebenen IP-Adresse geöffnet.

Wird NanoIP nicht angezeigt, kann dies folgende Ursachen haben:

- die IP-Adresse ist nicht korrekt,
- die Steuerung ist nicht an Ethernet angeschlossen,
- der Rechner hat keinen Zugriff auf die Steuerung,
- die Steuerung ist möglicherweise nicht bestromt.

5. Nach erfolgreichem Upload: Starten Sie mit dem Button "start" das Benutzerprogramm.



6. Beenden Sie das Benutzerprogramm mit dem Button "stop".



### 10.7.3 Aufbau eines Mappings

#### Einleitung

Mit dieser Methode lässt sich eine Variable im VMM-Programm direkt mit einem Eintrag im Objektverzeichnis verknüpfen. Das Anlegen des Mappings muss dabei am Anfang der Datei stehen - noch vor der `#include "wrapper.h"`-Anweisung. Lediglich ein Kommentar oberhalb des Mappings ist erlaubt.

**Tipp** Benutzen Sie das Mapping, falls Sie den Zugriff auf ein Objekt im Objektverzeichnis häufiger benötigen, wie beispielsweise das Controllword **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 Abschnitt "**Zugriff auf das Objektverzeichnis**")

### 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, also U32, U16, U08, S32, S16 oder S08.
- <NAME>  
Der Name der Variable, wie sie später 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 Objektes im Objektverzeichnis.

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

### 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;
    [...]
}
```

### Eventuelle Fehlerquelle

Eine mögliche Fehlerquelle ist ein schreibender Zugriff mittels der Funktion `od_write()` 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:

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

## 10.8 Systemcalls

### 10.8.1 Einleitung

Mit Systemcalls ist es möglich, in der Firmware eingebaute Funktionen direkt aus einem Benutzerprogramm aufzurufen. Da eine direkte Codeausführung nur in dem geschützten Bereich der Sandbox möglich ist, wird dies 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 Codeausführung 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.

### 10.8.2 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 Objektes im Objektverzeichnis
subindex	Subindex des zu schreibenden Objektes 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()` angehalten worden sein.

- void **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 Objektes im Objektverzeichnis
subindex	Subindex des zu lesenden Objektes 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(); }
```

## 10.8.3 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
----	-----------------------------------

## 10.8.4 Debug-Ausgabe

Die folgenden Funktionen geben einen Wert in die Debug Konsole aus. Sie unterscheiden sich lediglich anhand des Datentyps des zu übergebenden Parameters.

- bool **VmmDebugOutputString** (const char \*outstring)
- bool **VmmDebugOutputInt** (const U32 val)
- bool **VmmDebugOutputByte** (const U08 val)
- bool **VmmDebugOutputHalfWord** (const U16 val)
- bool **VmmDebugOutputWord** (const U32 val)
- bool **VmmDebugOutputFloat** (const Woat val)

### Hinweis

Die Debug Ausgaben werden zunächst in einen eigenen Bereich des OD geschrieben und dann von dort von der Web-Oberfläche ausgelesen. Dieser OD-Eintrag hat den Index **2600<sub>h</sub>** und ist 64 Zeichen lang. In Subindex 0 ist immer die Anzahl der bereits geschriebenen Zeichen enthalten.

Ist der Puffer vollgeschrieben, so schlägt `VmmDebugOutputxxx()` zunächst fehl, das Benutzerprogramm wird dann nicht weiter ausgeführt und hält an der Stelle der Debug Ausgabe an. Erst wenn die Web-Oberfläche den Puffer ausgelesen hat und danach Subindex 0 wieder zurückgesetzt hat, wird das Programm wieder fortgesetzt und `VmmDebugOutputxxx()` kehrt ins Benutzerprogramm zurück.

Debug-Ausgaben dürfen daher nur während der Testphase bei der Entwicklung eines Benutzerprogramms verwendet werden.

# 11 Objektverzeichnis Beschreibung

## 11.1 Übersicht

In diesem Kapitel des Handbuchs finden Sie eine Beschreibung aller Objekte.

Sie finden hier Angaben zu:

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

## 11.2 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**".

## 11.3 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. 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 der Präfix "UNSIGNED" benutzt.
- Die Größe der Variable in Bit wird an den 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 vor zu belegen. Der Wert, der beim Start der Steuerung in das Objekt geschrieben wird, wird in diesem Tabelleneintrag notiert.

## 11.4 Wertebeschreibung

### Hinweis

Der Übersichtlichkeit halber werden einige Subentries zusammen gefasst, 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 der Präfix "UNSIGNED" benutzt.
- Die Größe der Variable in Bit wird an den 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.

## 11.5 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

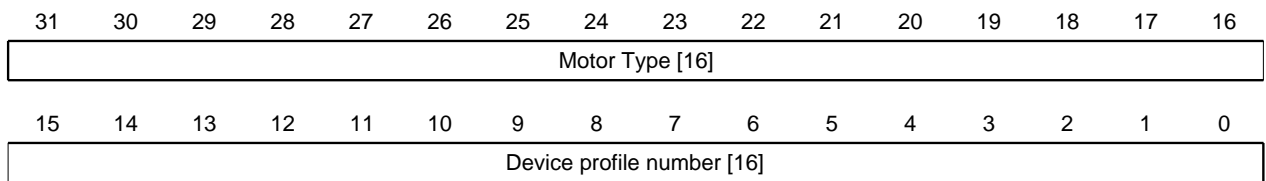
Beschreibt den Steuerungstyp.

### 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	00040192 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	



## Beschreibung



### Motor Type[16]

Beschreibt den unterstützten Motor-Typ.

### Device profile number[16]

Beschreibt den unterstützten CANopen Standard.

Werte:

0129<sub>h</sub> (Vorgabewert): Der DS402 Standard wird unterstützt.

## 1001h Error Register

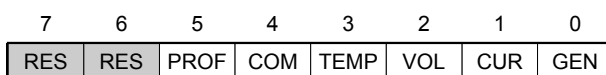
### Funktion

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"

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

Subindex	02
Name	Standard Error Field
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	

Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	03
Name	Standard Error Field
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	04
Name	Standard Error Field
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	05
Name	Standard Error Field
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	06
Name	Standard Error Field
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	07
Name	Standard Error Field
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	08
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. Wird in dieses Objekt eine "0" geschrieben, beginnt die Zählung von neuem.

### Bitbeschreibung

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

### Error Number [8]

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

Fehlernummer	Beschreibung
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
8	Encoderfehler; Index während des Autosetups 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. Dieser Fehler muss mit dem Bit 7 im Objekt <b>3202<sub>h</sub></b> aktiviert werden.

### Error Class[8]

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

### Error Code[16]

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

Error Code	Beschreibung
1000 <sub>h</sub>	Allgemeiner Fehler
2310 <sub>h</sub>	Strom am Ausgang der Steuerung zu groß
3210 <sub>h</sub>	Über-/ Unterspannung am Eingang der Steuerung
4200 <sub>h</sub>	Temperaturfehler innerhalb der Steuerung

Error Code	Beschreibung
7305 <sub>h</sub>	Inkrementaler Sensor 1 fehlerhaft
8000 <sub>h</sub>	Fehler bei der Feldbusüberwachung
8130 <sub>h</sub>	Nur CANopen: "Life Guard" Fehler oder "Heartbeat" - Fehler
8611 <sub>h</sub>	Fehler in der Positionsüberwachung: Folgefehler zu groß
8612 <sub>h</sub>	Fehler in der Positionsüberwachung: Referenzlimit

## 1005h COB-ID Sync

### Funktion

Es definiert die CobId der SYNC-Nachricht für das SYNC-Protokoll. Der Wert muss einer 11-Bit langen CobID entsprechen und wird erst mit einem Reset des CANopen-Stacks gültig.

Dieses Objekt ist nur in Gerätevarianten mit CANopen-Anschluss vorhanden.

### Objektbeschreibung

Index	1005 <sub>h</sub>
Objektname	COB-ID Sync
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000080 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## 1007h Synchronous Window Length

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Länge des Zeitfensters in Mikrosekunden für synchrone PDOs.

Der Wert 0 schaltet das Zeitfenster ab, die PDOs können damit zu jedem Zeitpunkt gesendet werden.

Dieses Objekt ist nur in Gerätevarianten mit CANopen-Anschluss vorhanden.

### Objektbeschreibung

Index	1007 <sub>h</sub>
Objektname	Synchronous Window Length
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426

Änderungshistorie

## 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	
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Beschreibung

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

## 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	
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Beschreibung

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

## 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	DEV-B50527
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Beschreibung

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

## 100Ch Guard Time

### Funktion

Dieses Objekt ist eine Zeit in Millisekunden, welches zusammen mit dem Objekt **100D<sub>h</sub>** multipliziert, den Vorgabewert für das "Node Guarding" des CANopen Services "Network Management" ergibt.

Dieses Objekt ist nur in Gerätevarianten mit CANopen-Anschluss vorhanden.

### Objektbeschreibung

Index	100C <sub>h</sub>
Objektname	Guard Time
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED16
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## 100Dh Live Time Factor

### Funktion

Dieses Objekt ist ein Multiplikator, welches zusammen mit dem Objekt **100Ch** multipliziert das Zeitfenster für das "Node Guarding" Protokoll in Millisekunden ergibt.

Dieses Objekt ist nur in Gerätevarianten mit CANopen-Anschluss vorhanden.

### Objektbeschreibung

Index	100D <sub>h</sub>
Objektname	Live Time Factor
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED8
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## 1010h Store Parameter

### Funktion

Mit dieses Objekt lässt sich das Speichern von Objekten starten.

### Objektbeschreibung

Index	1010 <sub>h</sub>
Objektname	Store Parameter
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
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>
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Save All The Parameters To Non-volatile Memory
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben



PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Save The Comm Parameters To Non-volatile Memory
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

### Beschreibung

Um den Speichervorgang zu starten muss der Wert 65766173<sub>h</sub> in den Subindex 1 oder 2 geschrieben werden. Das entspricht dezimal der 1702257011<sub>d</sub> bzw. dem ASCII String "save".

## 1011h Restore Default Parameter

### Funktion

Mit diesem Objekt kann das gesamte Objektverzeichnis auf die Defaultwerte zurückgesetzt werden.

### Objektbeschreibung

Index	1011 <sub>h</sub>
Objektname	Restore Default Parameter
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
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	01 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Restore All Default Parameters
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Wird der Wert 64616F6Ch in dieses Objekt geschrieben, wird das gesamte Objektverzeichnis auf die Defaultwerte zurückgesetzt.

### Hinweis

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

## 1014h COB-ID EMCY

### Funktion

Dieses Objekt beschreibt CobId des "Emergency Service" unter CANopen.

### Objektbeschreibung

Index	1014 <sub>h</sub>
Objektname	COB-ID EMCY
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## 1017h Producer Heartbeat Time

### Funktion

Dieses Objekt beschreibt die "Heartbeat"-Zeit des CANopen Services "Network Management" in Millisekunden. Ist das Objekt auf den Wert 0 gesetzt, wird keine Heartbeat-Nachricht verschickt.

Dieses Objekt ist nur in Gerätevarianten mit CANopen-Anschluss vorhanden.

### Objektbeschreibung

Index	1017 <sub>h</sub>
Objektname	Producer Heartbeat Time
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED16
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## 1018h Identity Object

### Funktion

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

### 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	00000002 <sub>h</sub>
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Revision Number
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	Serial Number
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

## 1400h Receive PDO 1 Communication Parameter

### Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das empfangsseitige Mapping (RX-PDO) 1.

### Objektbeschreibung

Index	1400 <sub>h</sub>
Objektname	Receive PDO 1 Communication Parameter
Object Code	RECORD
Datentyp	PDO_COMMUNICATION_PARAMETER
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
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	COB-ID
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Transmission Type
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	FF <sub>h</sub>

## 1401h Receive PDO 2 Communication Parameter

### Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das empfangsseitige Mapping (RX-PDO) 2.

### Objektbeschreibung

Index	1401 <sub>h</sub>
Objektname	Receive PDO 2 Communication Parameter
Object Code	RECORD
Datentyp	PDO_COMMUNICATION_PARAMETER
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
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	COB-ID
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Transmission Type
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	FF <sub>h</sub>

## 1402h Receive PDO 3 Communication Parameter

### Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das empfangsseitige Mapping (RX-PDO) 3.

### Objektbeschreibung

Index	1402 <sub>h</sub>
Objektname	Receive PDO 3 Communication Parameter

Object Code	RECORD
Datentyp	PDO_COMMUNICATION_PARAMETER
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
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	COB-ID
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Transmission Type
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	FF <sub>h</sub>

## 1403h Receive PDO 4 Communication Parameter

### Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das empfangsseitige Mapping (RX-PDO) 4.

### Objektbeschreibung

Index	1403 <sub>h</sub>
Objektname	Receive PDO 4 Communication Parameter
Object Code	RECORD
Datentyp	PDO_COMMUNICATION_PARAMETER
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
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	COB-ID
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Transmission Type
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	FF <sub>h</sub>

## 1600h Receive PDO 1 Mapping Parameter

### Funktion

Dieses Objekt enthält ein Input PDO Mapping des aktiven Feldbusses (EtherCAT oder CANopen).

### Objektbeschreibung

Index	1600 <sub>h</sub>
Objektname	Receive PDO 1 Mapping Parameter
Object Code	RECORD
Datentyp	PDO_MAPPING
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Überschrift" geändert von "1600h Drive Control" auf "1600h Receive PDO 1 Mapping Parameter".  Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Object Name" geändert von "Drive Control" auf "Receive PDO 1 Mapping Parameter".

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein

Zulässige Werte	
Vorgabewert	03 <sub>h</sub>
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	1st Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	60400010 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	2nd Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	60600008 <sub>h</sub>
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	3rd Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	32020020 <sub>h</sub>
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	4th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	5th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	06 <sub>h</sub>
Name	6th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	

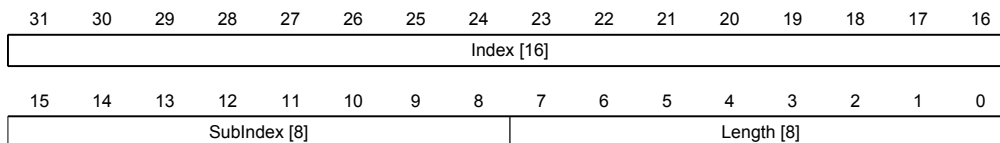


Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	07 <sub>h</sub>
Name	7th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	08 <sub>h</sub>
Name	8th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

### Beschreibung

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt.

Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich nach nachfolgender Grafik zusammensetzen.



#### 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.

## 1601h Receive PDO 2 Mapping Parameter

### Funktion

Dieses Objekt enthält ein Input PDO Mapping des aktiven Feldbusses (EtherCAT oder CANopen).

### Objektbeschreibung

Index	1601 <sub>h</sub>
Objektname	Receive PDO 2 Mapping Parameter
Object Code	RECORD
Datentyp	PDO_MAPPING
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
Firmware Version	FIR-v1426

Änderungshistorie	<p>Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Überschrift" geändert von "1601h Positioning Control" auf "1601h Receive PDO 2 Mapping Parameter".</p> <p>Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Object Name" geändert von "Positioning Control" auf "Receive PDO 2 Mapping Parameter".</p>
-------------------	---

### Wertebeschreibung

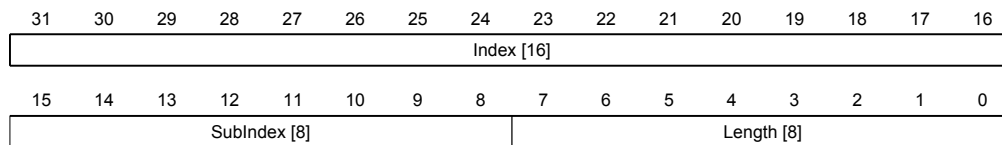
Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	1st Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	607A0020 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	2nd Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	60810020 <sub>h</sub>
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	3rd Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	4th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	05 <sub>h</sub>

Name	5th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	06 <sub>h</sub>
Name	6th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	07 <sub>h</sub>
Name	7th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	08 <sub>h</sub>
Name	8th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

### Beschreibung

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt.

Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich nach nachfolgender Grafik zusammensetzen.



#### 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.

## 1602h Receive PDO 3 Mapping Parameter

### Funktion

Dieses Objekt enthält ein Input PDO Mapping des aktiven Feldbusses (EtherCAT oder CANopen).

### Objektbeschreibung

Index	1602 <sub>h</sub>
Objektname	Receive PDO 3 Mapping Parameter
Object Code	RECORD
Datentyp	PDO_MAPPING
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Überschrift" geändert von "1602h Velocity Control" auf "1602h Receive PDO 3 Mapping Parameter".  Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Object Name" geändert von "Velocity Control" auf "Receive PDO 3 Mapping Parameter".

### Wertebeschreibung

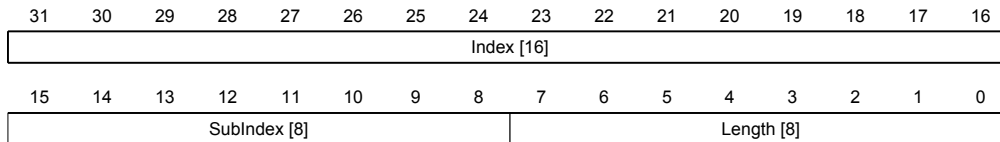
Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	01 <sub>h</sub>
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	1st Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	60420010 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	2nd Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	3rd Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben

PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	4th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	5th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	06 <sub>h</sub>
Name	6th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	07 <sub>h</sub>
Name	7th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	08 <sub>h</sub>
Name	8th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

### Beschreibung

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt.

Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich nach nachfolgender Grafik zusammensetzen.



### 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.

## 1603h Receive PDO 4 Mapping Parameter

### Funktion

Dieses Objekt enthält ein Input PDO Mapping des aktiven Feldbusses (EtherCAT oder CANopen).

### Objektbeschreibung

Index	1603 <sub>h</sub>
Objektname	Receive PDO 4 Mapping Parameter
Object Code	RECORD
Datentyp	PDO_MAPPING
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Überschrift" geändert von "1603h Output Control" auf "1603h Receive PDO 4 Mapping Parameter".  Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Object Name" geändert von "Output Control" auf "Receive PDO 4 Mapping Parameter".

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	01 <sub>h</sub>
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	1st Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	60FE0120 <sub>h</sub>

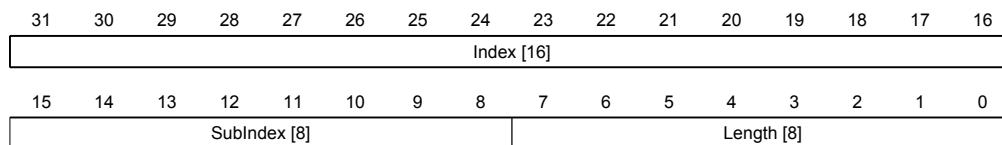
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	2nd Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	3rd Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	4th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	5th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	06 <sub>h</sub>
Name	6th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	07 <sub>h</sub>
Name	7th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	08 <sub>h</sub>

Name	8th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

### Beschreibung

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt.

Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich nach nachfolgender Grafik zusammensetzen.



### 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.

## 1800h Transmit PDO 1 Communication Parameter

### Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das sendeseitige Mapping (TX-PDO) 1.

### Objektbeschreibung

Index	1800 <sub>h</sub>
Objektname	Transmit PDO 1 Communication Parameter
Object Code	RECORD
Datentyp	PDO_COMMUNICATION_PARAMETER
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
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	05 <sub>h</sub>
Subindex	01 <sub>h</sub>



Name	COB-ID
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Transmission Type
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	FF <sub>h</sub>
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Inhibit Time
Datentyp	UNSIGNED16
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	Compatibility Entry
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	Event Timer
Datentyp	UNSIGNED16
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>

## 1801h Transmit PDO 2 Communication Parameter

### Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das sendeseitige Mapping (TX-PDO) 2.

### Objektbeschreibung

Index	1801 <sub>h</sub>
Objektname	Transmit PDO 2 Communication Parameter
Object Code	RECORD

Datentyp	PDO_COMMUNICATION_PARAMETER
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
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	05 <sub>h</sub>
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	COB-ID
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Transmission Type
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	FF <sub>h</sub>
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Inhibit Time
Datentyp	UNSIGNED16
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	Compatibility Entry
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	Event Timer

Datentyp	UNSIGNED16
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>

## 1802h Transmit PDO 3 Communication Parameter

### Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das sendeseitige Mapping (TX-PDO) 3.

### Objektbeschreibung

Index	1802 <sub>h</sub>
Objektname	Transmit PDO 3 Communication Parameter
Object Code	RECORD
Datentyp	PDO_COMMUNICATION_PARAMETER
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
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	05 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	COB-ID
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Transmission Type
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	FF <sub>h</sub>

Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Inhibit Time
Datentyp	UNSIGNED16

Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	Compatibility Entry
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	Event Timer
Datentyp	UNSIGNED16
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>

## 1803h Transmit PDO 4 Communication Parameter

### Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das sendeseitige Mapping (TX-PDO) 4.

### Objektbeschreibung

Index	1803 <sub>h</sub>
Objektname	Transmit PDO 4 Communication Parameter
Object Code	RECORD
Datentyp	PDO_COMMUNICATION_PARAMETER
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
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	05 <sub>h</sub>
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	COB-ID
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben

PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Transmission Type
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	FF <sub>h</sub>
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Inhibit Time
Datentyp	UNSIGNED16
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	Compatibility Entry
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	Event Timer
Datentyp	UNSIGNED16
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>

## 1A00h Transmit PDO 1 Mapping Parameter

### Funktion

Dieses Objekt beschreibt ein Output PDO Mapping des aktiven Feldbusses (EtherCAT oder CANopen).

### Objektbeschreibung

Index	1A00 <sub>h</sub>
Objektname	Transmit PDO 1 Mapping Parameter
Object Code	RECORD
Datentyp	PDO_MAPPING
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation

Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	<p>Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Überschrift" geändert von "1A00h Drive Status" auf "1A00h Transmit PDO 1 Mapping Parameter".</p> <p>Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Object Name" geändert von "Drive Status" auf "Transmit PDO 1 Mapping Parameter".</p>

### Wertebeschreibung

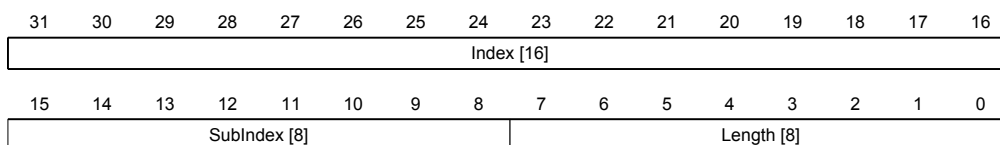
Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>
Subindex	01 <sub>h</sub> to 08 <sub>h</sub>
Name	1st Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	60410010 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	2nd Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	60640020 <sub>h</sub>
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	3rd Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	4th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	5th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	06 <sub>h</sub>
Name	6th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	07 <sub>h</sub>
Name	7th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	08 <sub>h</sub>
Name	8th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

### Beschreibung

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt.

Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich nach nachfolgender Grafik zusammensetzen.



#### 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.

## 1A01h Transmit PDO 2 Mapping Parameter

### Funktion

Dieses Objekt beschreibt ein Output PDO Mapping des aktiven Feldbusses (EtherCAT oder CANopen).

### Objektbeschreibung

Index	1A01 <sub>h</sub>
Objektname	Transmit PDO 2 Mapping Parameter
Object Code	RECORD
Datentyp	PDO_MAPPING
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Überschrift" geändert von "1A01h Positioning Status" auf "1A01h Transmit PDO 2 Mapping Parameter".  Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Object Name" geändert von "Positioning Status" auf "Transmit PDO 2 Mapping Parameter".

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	01 <sub>h</sub>
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	1st Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	60640020 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	2nd Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	3rd Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32

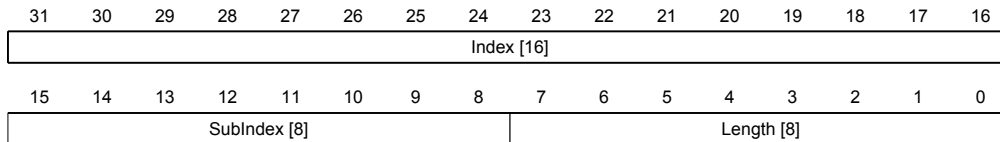


Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	4th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	5th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	06 <sub>h</sub>
Name	6th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	07 <sub>h</sub>
Name	7th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	08 <sub>h</sub>
Name	8th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

### Beschreibung

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt.

Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich nach nachfolgender Grafik zusammensetzen.



**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.

**1A02h Transmit PDO 3 Mapping Parameter**

**Funktion**

Dieses Objekt beschreibt ein Output PDO Mapping des aktiven Feldbusses (EtherCAT oder CANopen).

**Objektbeschreibung**

Index	1A02 <sub>h</sub>
Objektname	Transmit PDO 3 Mapping Parameter
Object Code	RECORD
Datentyp	PDO_MAPPING
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Überschrift" geändert von "1A02h Velocity Status" auf "1A02h Transmit PDO 3 Mapping Parameter".  Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Object Name" geändert von "Velocity Status" auf "Transmit PDO 3 Mapping Parameter".

**Wertebeschreibung**

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	01 <sub>h</sub>
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	1st Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	

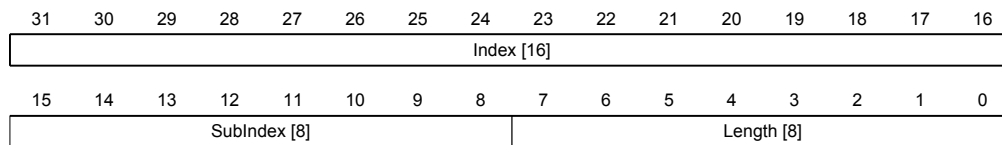
Vorgabewert	60440010 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	2nd Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	3rd Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	4th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	5th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	06 <sub>h</sub>
Name	6th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	07 <sub>h</sub>
Name	7th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	08 <sub>h</sub>
Name	8th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

### Beschreibung

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt.

Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich nach nachfolgender Grafik zusammensetzen.



#### 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.

## 1A03h Transmit PDO 4 Mapping Parameter

### Funktion

Dieses Objekt beschreibt ein Output PDO Mapping des aktiven Feldbusses (EtherCAT oder CANopen).

### Objektbeschreibung

Index	1A03 <sub>h</sub>
Objektnamen	Transmit PDO 4 Mapping Parameter
Object Code	RECORD
Datentyp	PDO_MAPPING
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Überschrift" geändert von "1A03h Input Status" auf "1A03h Transmit PDO 4 Mapping Parameter".  Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Object Name" geändert von "Input Status" auf "Transmit PDO 4 Mapping Parameter".

### Wertebeschreibung

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

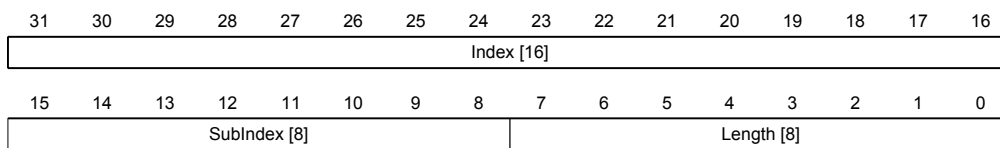
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	01 <sub>h</sub>
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	1st Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	60FD0020 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	2nd Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	3rd Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	4th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	5th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	06 <sub>h</sub>
Name	6th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben

PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	07 <sub>h</sub>
Name	7th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	08 <sub>h</sub>
Name	8th Object To Be Mapped
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

### Beschreibung

Jeder Subindex (1-8) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt.

Ein Mapping Eintrag besteht aus vier Byte welche sich nach nachfolgender Grafik zusammensetzen.



#### 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.

## 2005h CANopen Baudrate

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Baudrate des CANopen-Busses, falls mit den Drehschaltern ein Wert größer oder gleich 80<sub>h</sub> eingestellt wurde.

### Objektbeschreibung

Index	2005 <sub>h</sub>
Objektname	CANopen Baudrate
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED8

Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	88 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Beschreibung

Die Baudraten sind nach nachfolgender Tabelle einzustellen. Jeder Wert außerhalb dieser Tabelle wird als 1000 kBd interpretiert.

Wert		Baudrate
dec	hex	in kBd
129	81	10
130	82	20
131	83	50
132	84	125
133	85	250
134	86	500
135	87	800
136	88	1000

## 2009h CANopen NodeID

### Funktion

Dieses Objekt enthält die NodeID des Gerätes, die verwendet wird, falls mit den Drehschaltern die Zahl 00<sub>h</sub> oder 80<sub>h</sub> eingestellt wurde.

### Objektbeschreibung

Index	2009 <sub>h</sub>
Objektname	CANopen NodeID
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED8
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	7F <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## 2010h IP-Configuration

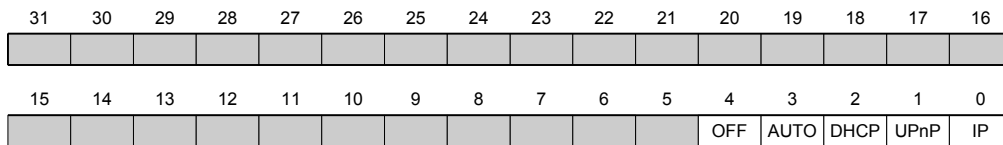
### Funktion

Über dieses Objekt wird die Netzwerkkonfiguration eingestellt.

### Objektbeschreibung

Index	2010 <sub>h</sub>
Objektname	IP-Configuration
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Beschreibung



#### 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

## 2011h Static-IP-Address

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	2011 <sub>h</sub>
Objektname	Static-IP-Address
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
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
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-IP-Subnet-Mask

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	2012 <sub>h</sub>
Objektname	Static-IP-Subnet-Mask
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Kommunikation
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
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
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 Maks Part 1 [8]

Gibt den ersten Teil der Subnetzmaske an

#### Subnet Maks Part 2 [8]

Gibt den zweiten Teil der Subnetzmaske an

#### Subnet Maks Part 3 [8]

Gibt den dritten Teil der Subnetzmaske an

#### Subnet Maks 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>.

## 2018h Current-IP-Address

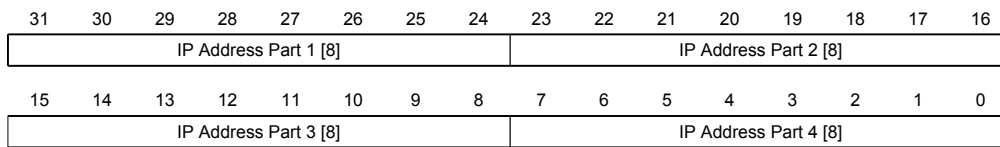
### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	2018 <sub>h</sub>
Objektnamen	Current-IP-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	

## Beschreibung



### 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>.

## 2019h Current-IP-Subnet-Mask

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	2019 <sub>h</sub>
Objektname	Current-IP-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	

## 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 Maks Part 1 [8]

Gibt den ersten Teil der Subnetzmaske an

### Subnet Maks Part 2 [8]

Gibt den zweiten Teil der Subnetzmaske an

### Subnet Maks Part 3 [8]

Gibt den dritten Teil der Subnetzmaske an

### Subnet Maks 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 FFFFFFF0<sub>h</sub>.

## 2020h ApplInfo-Static-IP-Address

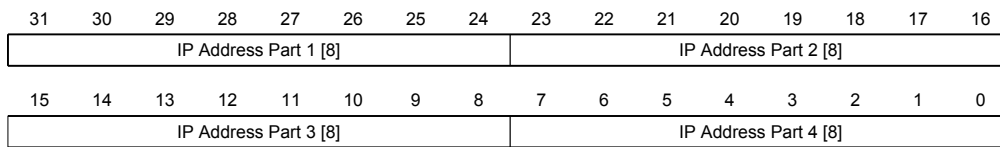
### Funktion

Enthält die von Nanoflash vorgegebene IP-Adresse in Form eines 32-Bit Wortes.

### Objektbeschreibung

Index	2020 <sub>h</sub>
Objektname	AppInfo-Static-IP-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	

## Beschreibung



### 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>.

## 2021h ApplInfo-Static-IP-Subnet-Mask

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	2021 <sub>h</sub>
Objektname	ApplInfo-Static-IP-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	

## 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 Maks Part 1 [8]

Gibt den ersten Teil der Subnetzmaske an

### Subnet Maks Part 2 [8]

Gibt den zweiten Teil der Subnetzmaske an

### Subnet Maks Part 3 [8]

Gibt den dritten Teil der Subnetzmaske an

### Subnet Maks 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 FFFFFFF0<sub>h</sub>.

## 2022h Drive Serial Number

### Funktion

Dieses Objekt hält die Seriennummer der Steuerung.

### Objektbeschreibung

Index	2022 <sub>h</sub>
Objektname	Drive Serial Number
Object Code	VARIABLE
Datentyp	VISIBLE_STRING
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	
Firmware Version	FIR-v1426
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	nein
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000032 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## 2031h Peak Current

### Funktion

Gibt den Maximalstrom in mA an.

### Objektbeschreibung

Index	2031 <sub>h</sub>
Objektname	Peak Current
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000708 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## 2032h Maximum Speed

### Funktion

Gibt die maximal zulässige Geschwindigkeit des V-Reglers in U/s oder U/min an.

### Objektbeschreibung

Index	2032 <sub>h</sub>
Objektname	Maximum Speed
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32

Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00030D40 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Beschreibung

Die Umrechnung erfolgt anhand der in Objekt **604C<sub>h</sub>** festgelegten Zähler und Nenner.

## 2033h Plunger Block

### Funktion

Gibt die Positionsänderung in Benutzereinheiten (entsprechend Target Position **607A<sub>h</sub>**) an, die maximal in die entsprechende Richtung erlaubt ist.

### Objektbeschreibung

Index	2033 <sub>h</sub>
Objektnamen	Plunger Block
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Beschreibung

Damit wird ein elektronischer Sperr-Riegel realisiert.

Der Wert 0 schaltet die Überwachung ab.

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

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

## 2034h Upper Voltage Warning Level

### Funktion

Dieses Objekt enthält den Schwellwert für den Fehler "Überspannung" in Volt.

### Objektbeschreibung

Index	2034 <sub>h</sub>
Objektnamen	Upper Voltage Warning Level
Object Code	VARIABLE



Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000128E0 <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 **2036<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: Benutzer
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00004650 <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 (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 Stromreduktion aktiviert wird.

### Objektbeschreibung

Index	2036 <sub>h</sub>
Objektname	Open Loop Current Reduction Idle Time
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32

Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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 Wert, auf den der Strom reduziert werden soll, wenn die Stromabsenkung im Open Loop aktiviert wird.

### Objektbeschreibung

Index	2037 <sub>h</sub>
Objektname	Open Loop Current Reduction Value/factor
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	FFFFFFCE <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Beschreibung

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

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

## 2038h Brake Controller Timing

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Zeiten für die Bremsensteuerung in Millisekunden sowie die PWM-Frequenz und Tastgrad.

### Objektbeschreibung

Index	2038 <sub>h</sub>
Objektname	Brake Controller Timing
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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>
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	Start Operation Delay Time
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000003E8 <sub>h</sub>
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	PWM Frequency
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	in between 1 and 2000 (7D0 <sub>h</sub> )
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

---

Subindex	06 <sub>h</sub>
Name	PWM Duty Cycle
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	in between 2 and 100
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

---

### Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktionen:

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

---

### 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	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

---

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	I_q
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	I_a
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	I_b
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## 203Ah Homing On Block Configuration

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Parameter für Homing auf Block (siehe Kapitel " **Homing** ")

### Objektbeschreibung

Index	203A <sub>h</sub>
Objektnamen	Homing On Block Configuration
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Zugriff	
PDO Mapping	
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	03 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Minimum Current For Block Detection
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Period Of Blocking
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	03
Name	Block Detection Time
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

### Beschreibung

Die Subentries haben folgende Funktion:

- 01<sub>h</sub>: Gibt den Stromgrenzwert an, ab dem ein Blockieren detektiert werden soll.
- 02<sub>h</sub>: Gibt die Zeit in ms an, die der Motor nach der Blockdetektion trotzdem noch gegen den Block fahren soll.
- 03<sub>h</sub>: Gibt die Zeit in ms an, die der Strom mindestens über der angegebenen Stromschwelle sein muss, um ein Blockieren zu detektieren.

## 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>:2 ein Wert größer 0 eingetragen wird (siehe **Kapitel Motor-Überlastungsschutz**).

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

### Objektbeschreibung

Index	203B <sub>h</sub>
Objektname	I2t Parameters
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
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	06 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Nominal Current
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Maximum Duration Of Peak Current
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	03
Name	Threshold
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	04
Name	CalcValue
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	

Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	05
Name	LimitedCurrent
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	06
Name	Status
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

### Beschreibung

Die Subentries haben folgende Funktion:

- 01<sub>h</sub>: Gibt den Nennstrom in mA an, muss kleiner als der Maximalstrom **2031<sub>h</sub>** sein, sonst wird die Überwachung nicht aktiviert.
- 02<sub>h</sub>: Gibt die maximale Dauer des Spitzenstroms in ms an.
- 03<sub>h</sub>: Threshold, gibt die Grenze in mAs an, von der abhängt, ob auf Maximalstrom oder Nominalstrom geschaltet wird.
- 04<sub>h</sub>: CalcValue, gibt den berechneten Wert an, welcher mit Threshold verglichen wird, um den Strom einzustellen.
- 05<sub>h</sub>: LimitedCurrent, zeigt den gegenwärtigen Stromwert an, der von I<sup>2</sup>t eingestellt wurde.
- 06<sub>h</sub>: aktueller Status. Ist der Subentry-Wert "0", ist I<sup>2</sup>t deaktiviert, ist der Wert "1", wird I<sup>2</sup>t aktiviert

## 2050h Encoder Alignment

### Funktion

Dieser Wert gibt den Winkelversatz zwischen Rotor und elektrischem Feld an.

### Objektbeschreibung

Index	2050 <sub>h</sub>
Objektnamen	Encoder Alignment
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	nein
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	



## Beschreibung

Die exakte Bestimmung ist nur über das Auto-Setup möglich. Das Vorhandensein dieses Wertes ist für den Closed Loop-Betrieb erforderlich.

## 2051h Encoder Optimization

### Funktion

Enthält Kompensationswerte, um einen besseren Rundlauf im Closed Loop-Betrieb zu erreichen.

### Objektbeschreibung

Index	2051 <sub>h</sub>
Objektname	Encoder Optimization
Object Code	ARRAY
Datentyp	INTEGER32
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	03 <sub>h</sub>

Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Parameter 1
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Parameter 2
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Parameter 3
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein

Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

### Beschreibung

Die exakte Bestimmung ist nur über das Auto-Setup möglich.

## 2052h Encoder Resolution

### Funktion

Beinhaltet die Auflösung des Encoders, der zur elektrischen Kommutierung verwendet wird.

### Objektbeschreibung

Index	2052 <sub>h</sub>
Objektname	Encoder Resolution
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	nein
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Beschreibung

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

## 2053h Index Polarity

### Funktion

Gibt die Indexpolarität an.

### Objektbeschreibung

Index	2053 <sub>h</sub>
Objektname	Index Polarity
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED8
Speicherbar	nein
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## Beschreibung

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

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

## 2054h Index Width

### Funktion

Gibt die Indexbreite in einer internen Rechengröße an.

### Objektbeschreibung

---

Index	2054 <sub>h</sub>
Objektname	Index Width
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	nein
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	FFFFFFFF <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

### Beschreibung

Ist dieser Wert ungleich 0, wird der Encoder auf Fehler überwacht.

Der Wert -1 ( FFFFFFFF<sub>h</sub>) deaktiviert die Encoderüberwachung.

## 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 beispielweise 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: Benutzer
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00001F4 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## 2057h Clock Direction Multiplier

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	2057 <sub>h</sub>
Objektname	Clock Direction Multiplier
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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-/Richtungsmodus dividiert, bevor er weiterverarbeitet wird.

### Objektbeschreibung

Index	2058 <sub>h</sub>
Objektname	Clock Direction Divider
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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 des Encoders umgeschaltet werden.

### Objektbeschreibung

Index	2059 <sub>h</sub>
Objektname	Encoder Configuration

Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Beschreibung

Wird dieses Objekt auf den Wert "0" gesetzt, wird die Versorgungsspannung für den Encoder auf 5V gesetzt. Wird das Objekt auf den Wert "1" gesetzt, wird die Versorgungsspannung auf 24V gesetzt.

## 2060h Compensate Polepair Count

### Funktion

Ermöglicht, motorunabhängig Fahrsätze zu beauftragen.

### Objektbeschreibung

Index	2060 <sub>h</sub>
Objektname	Compensate Polepair Count
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Beschreibung

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

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

## 2061h Velocity Numerator

### Funktion

Beinhaltet den Zähler, der zum Umrechnen der Geschwindigkeitsvorgaben im Profile Position Mode verwendet wird.

### Objektbeschreibung

Index	2061 <sub>h</sub>
Objektname	Velocity Numerator

---

Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

### Beschreibung

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

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

## 2062h Velocity Denominator

### Funktion

Beinhaltet den Nenner, der zum Umrechnen der Geschwindigkeitsvorgaben im Profile Position Mode verwendet wird.

### Objektbeschreibung

---

Index	2062 <sub>h</sub>
Objektname	Velocity Denominator
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000003C <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

### Beschreibung

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

So kann z. B. durch Setzen von Objekt **2061<sub>h</sub>=1** und Objekt **2062<sub>h</sub>=60** die Geschwindigkeit im Profile Position Mode in Umdrehungen pro Minute angegeben werden.

## 2063h Acceleration Numerator

### Funktion

Beinhaltet den Zähler, der zum Umrechnen der Beschleunigungsvorgaben im Profile Position Mode verwendet wird.

## Objektbeschreibung

---

Index	2063 <sub>h</sub>
Objektname	Acceleration Numerator
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## Beschreibung

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

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

## 2064h Acceleration Denominator

### Funktion

Beinhaltet den Nenner, der zum Umrechnen der Beschleunigungsvorgaben im Profile Position Mode verwendet wird.

## Objektbeschreibung

---

Index	2064 <sub>h</sub>
Objektname	Acceleration Denominator
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000003C <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## Beschreibung

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

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

## 2065h Jerk Numerator

### Funktion

Beinhaltet den Zähler, der zum Umrechnen der Ruckvorgaben im Profile Position Mode verwendet wird.

### Objektbeschreibung

Index	2065 <sub>h</sub>
Objektname	Jerk Numerator
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Beschreibung

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

So kann z. B. durch Setzen von Objekt **2065<sub>h</sub>=1** und Objekt **2066<sub>h</sub>=60** der Ruck im Profile Position Mode in (Umdrehungen/min)/s<sup>2</sup> angegeben werden.

## 2066h Jerk Denominator

### Funktion

Beinhaltet den Nenner, der zum Umrechnen der Ruckvorgaben im Profile Position Mode verwendet wird.

### Objektbeschreibung

Index	2066 <sub>h</sub>
Objektname	Jerk Denominator
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000003C <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Beschreibung

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



So kann z. B. durch Setzen von Objekt **2065<sub>h</sub>**=1 und Objekt **2066<sub>h</sub>**=60 die Beschleunigung im Profile Position Mode in (Umdrehungen/min)/s<sup>2</sup> angegeben werden.

## 2084h Bootup Delay

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	2084 <sub>h</sub>
Objektname	Bootup Delay
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## 2101h Fieldbus Module

### Funktion

Zeigt den Typ des aufgesteckten Feldbusmoduls an.

### Objektbeschreibung

Index	2101 <sub>h</sub>
Objektname	Fieldbus Module
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	

### 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
													RS485	CAN	ECAT

### ECAT

Wert = "1": Der Feldbus EtherCAT ist verfügbar

### CAN

Wert = "1": Der Feldbus CANopen ist verfügbar

### RS485

Wert = "1": Eine RS485 Schnittstelle ist verfügbar

## 2200h Sampler Control

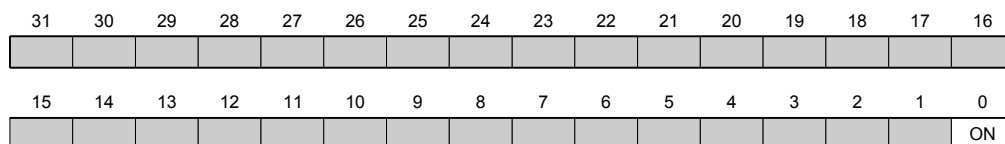
### Funktion

Steuert den eingebauten Sampler, der dazu dient, zyklisch beliebige Werte aus dem Object Dictionary aufzuzeichnen.

### Objektbeschreibung

Index	2200 <sub>h</sub>
Objektname	Sampler Control
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Beschreibung



### ON

Wert = "1": Der Sampler wird aktiviert

## 2201h Sampler Status

### Funktion

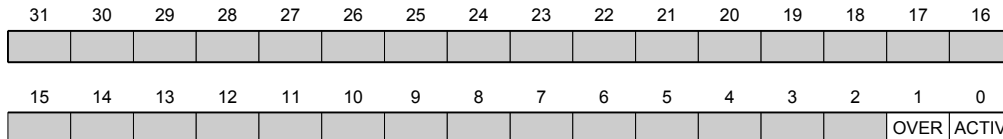
Zeigt den Betriebszustand des eingebauten Samplers an.

### Objektbeschreibung

Index	2201 <sub>h</sub>
Objektname	Sampler 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	

### Beschreibung



#### ACTIV

Wert = "1": Sampler ist aktiv und zeichnet Daten auf.

#### OVER

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

## 2202h Sample Data Selection

### Funktion

Hier kann, analog zu Objekt **1600<sub>h</sub>** ff. gesteuert werden, welche Daten pro Abtastung gemeinsam erfasst werden. In der aktuellen Firmware beträgt die Größe des Sampler-Puffers 12.000 Bytes.

### Objektbeschreibung

Index	2202 <sub>h</sub>
Objektname	Sample Data Selection
Object Code	RECORD
Datentyp	PDO_MAPPING
Speicherbar	nein
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	02 <sub>h</sub>
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Sample Value #1

Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	60430010 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Sample Value #2
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	22030220 <sub>h</sub>
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Sample Value #3
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	Sample Value #4
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	Sample Value #5
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	06 <sub>h</sub>
Name	Sample Value #6
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	07 <sub>h</sub>
Name	Sample Value #7
Datentyp	UNSIGNED32

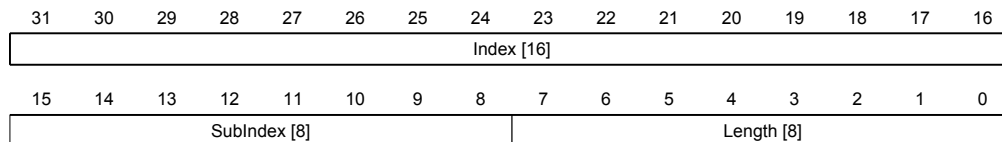
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	08 <sub>h</sub>
Name	Sample Value #8
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

### Beschreibung

Jeder Subindex (1-8) 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.

## 2203h Sampler Buffer Information

### Funktion

Dieses Objekt stellt erweiterte Informationen zum Sampler bereit.

### Objektbeschreibung

Index	2203 <sub>h</sub>
Objektname	Sampler Buffer Information
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
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	03 <sub>h</sub>
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Sample Buffer Size
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Sample Buffer Watermark
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Sample Tick
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

### Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktionen:

- 01<sub>h</sub> beschreibt die maximale Größe des Sampler-Puffers in Bytes.
- 02<sub>h</sub> enthält den momentanen Füllstand des Sampler-Puffers in Bytes.
- 03<sub>h</sub> hält einen Zähler, der bei jeder Abtastung um eins erhöht wird.

## 2204h Sample Time In Ms

### Funktion

Dieses Objekt enthält das Abtastintervall in Millisekunden des Samplers.

### Objektbeschreibung

Index	2204 <sub>h</sub>
Objektnamen	Sample Time In Ms
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO

Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## 2300h VMM Control

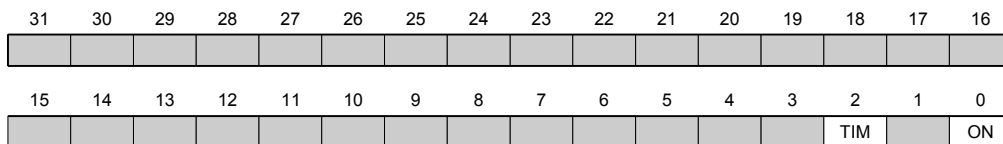
### Funktion

Steuert die Ausführung eines Benutzerprogramms.

### Objektbeschreibung

Index	2300 <sub>h</sub>
Objektname	VMM Control
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Beschreibung



#### ON

Schaltet die VMM ein (Wert = "1") oder aus (Wert = "0").

Bei einer steigenden Flanke in Bit 0 wird das Programm zuvor neu geladen und der Variablenbereich zurückgesetzt.

#### TIM

Schaltet die Zeitüberwachung ab (Wert = "1") oder an (Wert = "0").

## 2301h VMM Status

### Funktion

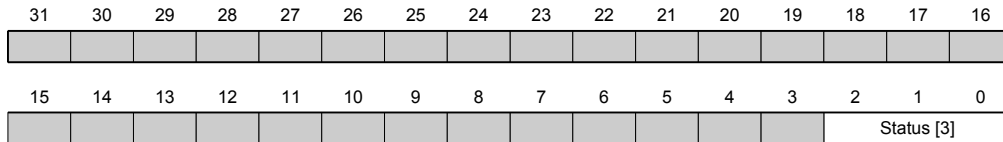
Zeigt den Betriebszustand des Benutzerprogramms an.

### Objektbeschreibung

Index	2301 <sub>h</sub>
Objektname	VMM 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	

### Beschreibung



### Status [3]

Beschreibt den aktuellen Status der VMM.

- Wert = "0": Programm ist angehalten
- Wert = "1": Programm läuft gerade
- Wert = "4": Programm wurde mit Fehler beendet. Fehlerursache kann in Objekt **2302<sub>h</sub>** ausgelesen werden.

### 2302h VMM Error Code

#### Funktion

Zeigt an, welcher Fehler bei der Ausführung des Benutzerprogramms aufgetreten ist.

#### Objektbeschreibung

Index	2302 <sub>h</sub>
Objektname	VMM 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	

### Bechreibung

Fehlercodes bei Programmausführung:

Nummer	Beschreibung
0x0000	Kein Fehler
0x0001	Ungültiger Service Call (Cortex Svc)
0x0002	Speicherschutz-Verletzung (Cortex MPU Fault)



Nummer	Beschreibung
0x0003	Invalid Usage (Cortex Fehler z. B. durch einen im Usermode nicht zulässigen Assembler Befehl)
0x0004	Hardfault (Cortex Fehler)
0x0005	Timeout, Zeitüberschreitung des 1 ms Zyklus
0x0006	Busfault (Cortex Fehler)
0x0007	Invalid SP, Ungültiger Stackpointer
0x0100	Bad File, Ungültige Programmdatei

Dateisystem Fehlercodes beim Laden des Benutzerprogramms:

Nummer	Beschreibung
0x10001	Harter Fehler im Disktreiber
0x10002	Interner Dateisystemfehler
0x10003	Speichermedium nicht bereit
0x10004	Datei nicht gefunden
0x10005	Ordner nicht gefunden
0x10006	Ungültiger Dateiname/Ordnername
0x10008	Zugriff auf Datei nicht möglich
0x10009	Datei/Verzeichnis Objekt ist ungültig
0x1000A	Speichermedium ist schreibgeschützt
0x1000B	Laufwerksnummer ist ungültig
0x1000C	Arbeitsbereich des Laufwerks ist ungültig
0x1000D	Kein gültiges Dateisystem auf dem Laufwerk
0x1000E	Erstellung des Dateisystems ist fehlgeschlagen
0x1000F	Zugriff innerhalb der geforderten Zeit nicht möglich
0x10010	Zugriff wurde zurückgewiesen

## 2303h Number Of Active User Program

### Funktion

Wählt eines von vier möglichen Benutzerprogrammen aus, deren Dateinamen zuvor in Objekt **2304<sub>h</sub>** hinterlegt worden sind.

### Objektbeschreibung

Index	2303 <sub>h</sub>
Objektnamen	Number Of Active User Program
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED8
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## Beschreibung

Eine Änderung des Eintrags, während ein Benutzerprogramm ausgeführt wird, führt zu folgendem Ablauf:

- Das aktuelle Programm wird gestoppt.
- Das neu angewählte Programm wird geladen.
- Das neu geladene Programm wird gestartet.

## 2304h Table Of Available User Programs

### Funktion

Hier werden die Dateinamen der verfügbaren Benutzerprogramme hinterlegt.

### Objektbeschreibung

Index	2304 <sub>h</sub>
Objektname	Table Of Available User Programs
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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	08 <sub>h</sub>
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	Name Of User Program 1 UB
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Name Of User Program 1 LB
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Name Of User Program 2 UB

Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	Name Of User Program 2 LB
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	Name Of User Program 3 UB
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	06 <sub>h</sub>
Name	Name Of User Program 3 LB
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	07 <sub>h</sub>
Name	Name Of User Program 4 UB
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	08 <sub>h</sub>
Name	Name Of User Program 4 LB
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

### Beschreibung

In jeweils zwei aufeinander folgenden Subindices steht der Name eines Benutzerprogramms im ASCII-Zeichensatz kodiert.

Programm 1: Subindex 1 und 2

Programm 2: Subindex 3 und 4

Programm 3: Subindex 5 und 6

Programm 4: Subindex 7 und 8

**Beispiel:** So wird das Programm 1 mit der Bezeichnung " test.usr" wie folgt kodiert:

t = 74<sub>h</sub>

e = 65<sub>h</sub>

s = 73<sub>h</sub>

Damit ergeben sich die beiden Einträge an Subindex 1 und 2 zu:

74657374<sub>h</sub>, 00000000<sub>h</sub>

In jeweils zwei aufeinander folgenden Subindices steht der Name eines Benutzerprogramms im ASCII-Zeichensatz kodiert. Der Subindex mit der Bezeichnung UB (Upper Byte) enthält dabei die ersten vier Buchstaben des Namens, der Subindex mit LB (Lower Byte) die letzten vier Buchstaben. Sollte der Name weniger als acht Buchstaben haben, müssen die fehlenden Buchstaben mit Nullen aufgefüllt werden.

## 230Fh Uptime Seconds

### Funktion

DESCRIPTION!

### 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-v1426
Änderungshistorie	

### Beschreibung

## 2310h VMM Input Data Selection

### Funktion

Beschreibt die Object Dictionary-Einträge, die in das Input PDO-Mapping des VMM-Programms kopiert werden.

### Objektbeschreibung

Index	2310 <sub>h</sub>
Objektname	VMM Input Data Selection
Object Code	RECORD

Datentyp	PDO_MAPPING
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 2 auf 17

### 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> -10 <sub>h</sub>
Name	Mapping #1
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	02
Name	Mapping #2
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	03
Name	Mapping #3
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	04
Name	Mapping #4
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	05
Name	Mapping #5

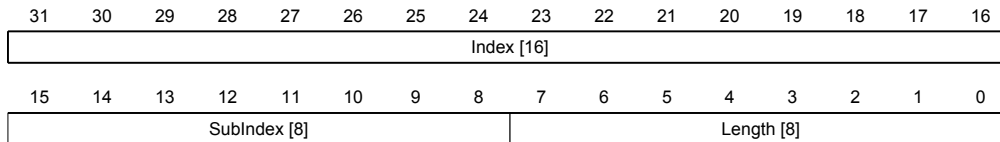
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	06
Name	Mapping #6
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	07
Name	Mapping #7
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	08
Name	Mapping #8
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	09
Name	Mapping #9
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0A
Name	Mapping #10
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0B
Name	Mapping #11
Datentyp	UNSIGNED32

Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0C
Name	Mapping #12
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0D
Name	Mapping #13
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0E
Name	Mapping #14
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0F
Name	Mapping #15
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	10
Name	Mapping #16
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
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.

## 2320h VMM Output Data Selection

### Funktion

Beschreibt die Object Dictionary-Einträge, die in das Output PDO-Mapping des VMM-Programms kopiert werden, nachdem es ausgeführt worden ist.

### Objektbeschreibung

Index	2320 <sub>h</sub>
Objektname	VMM Output Data Selection
Object Code	RECORD
Datentyp	PDO_MAPPING
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 2 auf 17

### 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> -10 <sub>h</sub>
Name	Mapping #1
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

Subindex	02
Name	Mapping #2



Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	03
Name	Mapping #3
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	04
Name	Mapping #4
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	05
Name	Mapping #5
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	06
Name	Mapping #6
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	07
Name	Mapping #7
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	08
Name	Mapping #8
Datentyp	UNSIGNED32

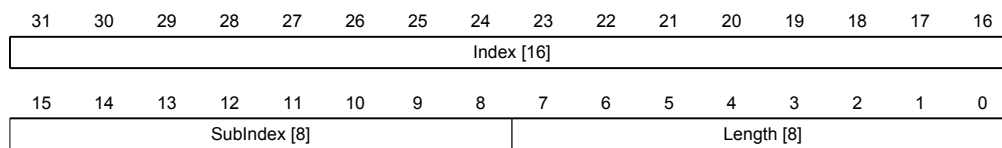
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	09
Name	Mapping #9
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0A
Name	Mapping #10
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0B
Name	Mapping #11
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0C
Name	Mapping #12
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0D
Name	Mapping #13
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0E
Name	Mapping #14
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben

PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	0F
Name	Mapping #15
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	10
Name	Mapping #16
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
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 VMM In/output Data Selection

### Funktion

Beschreibt die Object Dictionary-Einträge, die zunächst in das Input PDO-Mapping des VMM-Programms kopiert und nach dessen Ausführung wieder in das Output PDO-Mapping zurückkopiert werden.

### Objektbeschreibung

Index	2330 <sub>h</sub>
Objektname	VMM In/output Data Selection
Object Code	RECORD

Datentyp	PDO_MAPPING
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 2 auf 17

### 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> -10 <sub>h</sub>
Name	Mapping #1
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	02
Name	Mapping #2
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	03
Name	Mapping #3
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	04
Name	Mapping #4
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	05
Name	Mapping #5

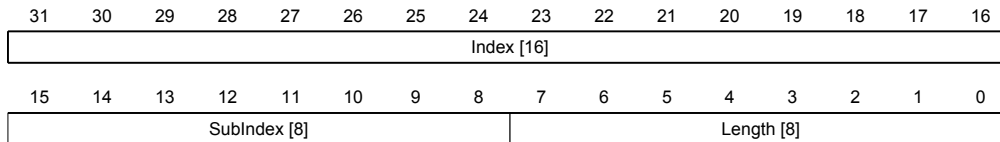
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	06
Name	Mapping #6
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	07
Name	Mapping #7
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	08
Name	Mapping #8
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	09
Name	Mapping #9
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0A
Name	Mapping #10
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0B
Name	Mapping #11
Datentyp	UNSIGNED32

Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0C
Name	Mapping #12
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0D
Name	Mapping #13
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0E
Name	Mapping #14
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0F
Name	Mapping #15
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	10
Name	Mapping #16
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
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.

**2400h VMM 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	VMM Inputs
Object Code	ARRAY
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	nein
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 2 auf 33

**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	VMM Input 1#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	02
Name	VMM Input 2#

Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	03
Name	VMM Input 3#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	04
Name	VMM Input 4#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	05
Name	VMM Input 5#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	06
Name	VMM Input 6#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	07
Name	VMM Input 7#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	08
Name	VMM Input 8#
Datentyp	INTEGER32



Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	09
Name	VMM Input 9#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0A
Name	VMM Input 10#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0B
Name	VMM Input 11#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0C
Name	VMM Input 12#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0D
Name	VMM Input 13#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0E
Name	VMM Input 14#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben

PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0F
Name	VMM Input 15#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	10
Name	VMM Input 16#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	11
Name	VMM Input 17#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	12
Name	VMM Input 18#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	13
Name	VMM Input 19#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	14
Name	VMM Input 20#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO

Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	15
Name	VMM Input 21#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	16
Name	VMM Input 22#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	17
Name	VMM Input 23#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	18
Name	VMM Input 24#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	19
Name	VMM Input 25#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	1A
Name	VMM Input 26#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	

Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	1B
Name	VMM Input 27#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	1C
Name	VMM Input 28#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	1D
Name	VMM Input 29#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	1E
Name	VMM Input 30#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	1F
Name	VMM Input 31#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	20
Name	VMM Input 32#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Hier können dem VMM-Programm z. B. Vorgabewerte übergeben werden.

## 2500h VMM 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	VMM Outputs
Object Code	ARRAY
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	nein
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 2 auf 33

### 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	VMM Output 1#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	02
Name	VMM Output 2#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	03
Name	VMM Output 3#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben

PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	04
Name	VMM Output 4#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	05
Name	VMM Output 5#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	06
Name	VMM Output 6#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	07
Name	VMM Output 7#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	08
Name	VMM Output 8#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	09
Name	VMM Output 9#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO

Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0A
Name	VMM Output 10#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0B
Name	VMM Output 11#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0C
Name	VMM Output 12#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0D
Name	VMM Output 13#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0E
Name	VMM Output 14#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	0F
Name	VMM Output 15#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	

Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	10
Name	VMM Output 16#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	11
Name	VMM Output 17#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	12
Name	VMM Output 18#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	13
Name	VMM Output 19#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	14
Name	VMM Output 20#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	15
Name	VMM Output 21#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>



Subindex	16
Name	VMM Output 22#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	17
Name	VMM Output 23#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	18
Name	VMM Output 24#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	19
Name	VMM Output 25#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	1A
Name	VMM Output 26#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	1B
Name	VMM Output 27#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	1C

Name	VMM Output 28#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	1D
Name	VMM Output 29#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	1E
Name	VMM Output 30#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	1F
Name	VMM Output 31#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	20
Name	VMM Output 32#
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

### Beschreibung

Hier kann das VMM-Programm Ergebnisse ablegen, die dann über den Feldbus ausgelesen werden können.

### 2600h VMM Debug Output

#### Funktion

Dieses Objekt enthält Debug-Ausgaben eines Benutzerprogramms.

### Objektbeschreibung

Index	2600 <sub>h</sub>
Objektname	VMM Debug Output
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED8
Speicherbar	nein
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 2 auf 65

### 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	01-40 <sub>h</sub>
Name	Value #1
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>

Subindex	02
Name	Value #2
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>

Subindex	03
Name	Value #3
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>

Subindex	04
Name	Value #4
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein

Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	05
Name	Value #5
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	06
Name	Value #6
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	07
Name	Value #7
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	08
Name	Value #8
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	09
Name	Value #9
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	0A
Name	Value #10
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	

Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	0B
Name	Value #11
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	0C
Name	Value #12
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	0D
Name	Value #13
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	0E
Name	Value #14
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	0F
Name	Value #15
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	10
Name	Value #16
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>

Subindex	11
Name	Value #17
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	12
Name	Value #18
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	13
Name	Value #19
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	14
Name	Value #20
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	15
Name	Value #21
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	16
Name	Value #22
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	17

Name	Value #23
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	18
Name	Value #24
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	19
Name	Value #25
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	1A
Name	Value #26
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	1B
Name	Value #27
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	1C
Name	Value #28
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	1D
Name	Value #29

Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	1E
Name	Value #30
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	1F
Name	Value #31
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	20
Name	Value #32
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	21
Name	Value #33
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	22
Name	Value #34
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	23
Name	Value #35
Datentyp	UNSIGNED8



Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>

Subindex	24
Name	Value #36
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>

Subindex	25
Name	Value #37
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>

Subindex	26
Name	Value #38
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>

Subindex	27
Name	Value #39
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>

Subindex	28
Name	Value #40
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>

Subindex	29
Name	Value #41
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen

PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	2A
Name	Value #42
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	2B
Name	Value #43
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	2C
Name	Value #44
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	2D
Name	Value #45
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	2E
Name	Value #46
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	2F
Name	Value #47
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein

Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	30
Name	Value #48
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	31
Name	Value #49
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	32
Name	Value #50
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	33
Name	Value #51
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	34
Name	Value #52
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	35
Name	Value #53
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	

Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	36
Name	Value #54
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	37
Name	Value #55
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	38
Name	Value #56
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	39
Name	Value #57
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	3A
Name	Value #58
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	3B
Name	Value #59
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>

Subindex	3C
Name	Value #60
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	3D
Name	Value #61
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	3E
Name	Value #62
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	3F
Name	Value #63
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Subindex	40
Name	Value #64
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>

### Beschreibung

Hier legt das VMM-Programm die Debug-Ausgaben ab, welche mit der Funktion `VmmDebugOutputString()`, `VmmDebugOutputInt()` und dergleichen aufgerufen wurden. Eine genaue Beschreibung der Debug-Ausgabe kann im Unterkapitel **Debug-Ausgabe** des Kapitels **Programmierung mit NanoJ** nachgelesen werden.

## 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>
Objektname	Motor Drive Submode Select
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-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
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
								Ferr	BLDC	Torque		CurRed	Brake	VoS	CL/OL

#### CL/OL

Umschaltung zwischen Open Loop und Closed Loop

- Wert = "0": Open Loop
- Wert = "1": Closed Loop

#### VoS

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

#### Brake

Wert = "1": Einschalten der Bremsensteuerung

#### CurRed (Current Reduction)

Wert = "1": Stromabsenkung im Open Loop aktiviert

#### Torque

nur im **Profile Torque Mode** aktiv

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

#### BLDC

Wert = "1": Motortyp "BLDC" (Bürstenloser Gleichstrommotor)

### Ferr (Following Error)

Wert = "1": ein "Following Error" löst einen Fault mit zugehöriger Reaktion aus (siehe Objekt **605E<sub>h</sub>**)

## 320Ah Motor Drive Sensor Display Open Loop

### Funktion

Damit kann die Quelle für die Objekte **6044<sub>h</sub>** und **6064<sub>h</sub>** im Modus "Open Loop" geändert werden.

### Objektbeschreibung

Index	320A <sub>h</sub>
Objektname	Motor Drive Sensor Display Open Loop
Object Code	ARRAY
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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	Commutation
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Torque
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Velocity
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben

PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	FFFFFFFF <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	Position
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	FFFFFFFF <sub>h</sub>

### Beschreibung

Folgende Subindizes haben eine Bedeutung:

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

## 320Bh Motor Drive Sensor Display Closed Loop

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	320B <sub>h</sub>
Objektname	Motor Drive Sensor Display Closed Loop
Object Code	ARRAY
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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	Commutation
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Torque
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Velocity
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>
Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	Position
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Folgende Subindizes haben eine Bedeutung:

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

## 3210h Motor Drive Parameter Set

### Funktion

Beinhaltet die P- und I-Anteile der Strom-, Weg- 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	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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	0A <sub>h</sub>
Subindex	01 <sub>h</sub>
Name	S_P
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000800 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	S_I
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	V_P
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00002EE0 <sub>h</sub>

Subindex	04 <sub>h</sub>
Name	V_I
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000001E <sub>h</sub>
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	Id_P
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000668A0 <sub>h</sub>
Subindex	06 <sub>h</sub>
Name	Id_I
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00002EE0 <sub>h</sub>
Subindex	07 <sub>h</sub>
Name	Iq_P
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000668A0 <sub>h</sub>
Subindex	08 <sub>h</sub>
Name	Iq_I
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00002EE0 <sub>h</sub>
Subindex	09
Name	I_P
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0003A980 <sub>h</sub>
Subindex	0A

Name	I_I
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000AFC8 <sub>h</sub>

### Beschreibung

- Subindex 00<sub>h</sub>: Anzahl der Einträge
- Subindex 01<sub>h</sub>: Proportionalanteil des S-Reglers
- Subindex 02<sub>h</sub>: Integralanteil des S-Reglers
- Subindex 03<sub>h</sub>: Proportionalanteil des V-Reglers
- Subindex 04<sub>h</sub>: Integralanteil des V-Reglers
- 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 momentbildenden Komponente
- Subindex 0A<sub>h</sub>: (Open Loop) Integralanteil des Stromreglers der momentbildenden Komponente

## 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>
Objektname	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>

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:  $(x \text{ digits} - 512 \text{ digits}) * 20 \text{ V} / 1024 \text{ digits}$
- 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: Benutzer
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
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
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
														AC2	AC1

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. Dabei gilt für alle folgenden Subindizes, dass Bit 0 den digitalen Eingang 1 betrifft, Bit 1 den Eingang 2, usw.

**Objektbeschreibung**

Index	3240 <sub>h</sub>
Objektname	Digital Inputs Control
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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"

**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	Special Function Enable
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>
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	Raw Value
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	06
Name	Input Range Select
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Subindex	07
Name	Differential Select
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

## Beschreibung

Die Subentries haben folgende Funktion:

- 01<sub>h</sub>: Mit diesem Subindex werden die Spezialfunktionen der jeweiligen Eingänge eingeschaltet wenn das Bit den Wert "1" hat.
- 02<sub>h</sub>: Mit diesem Subindex wird die Logik eines Eingangs invertiert wenn das Bit des jeweiligen Eingangs den Wert "1" hat.
- 03<sub>h</sub>: Mit diesem Subindex wird ein Eingangswert erzwungen, wenn das Bit den Wert "1" hat. Ein Eingang, dessen Wert erzwungen wird, ist damit unabhängig vom angelegten Spannungspegel immer auf dem Wert, welcher im Subindex 4<sub>h</sub> eingetragen ist.

- 04<sub>h</sub>: Mit diesem Subindex wird der zu erzwingende Eingangswert festgelegt.
- 05<sub>h</sub>: Dieser Subindex enthält immer den gelesenen, unmodifizierten Eingangswert.
- 06<sub>h</sub>: Dieser Subindex schaltet die Schaltschwellen zwischen 5 V (Wert "0") und 24 V (Wert "1") um, falls der Eingang diese Funktion unsterstützt.
- 07<sub>h</sub>: Dieser Subindex schaltet den Eingang von einem differentiellen (Wert "1") auf einen "single ended" (Wert "0") Eingang um, falls die Eingänge diese Funktion unterstützen.

## 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 folgenden Subindizes, dass Bit 0 den Digitalausgang 1 betrifft, Bit 1 den Ausgang 2, usw.

### Objektbeschreibung

Index	3250 <sub>h</sub>
Objektname	Digital Outputs Control
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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"

### 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	Special Function Enable
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000F0001 <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>
Subindex	05 <sub>h</sub>
Name	Raw Value
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

### Beschreibung

Die Subentries 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 Ausganges wird in Subindex 4<sub>h</sub> festgelegt.
- 04<sub>h</sub>: Mit diesem Subindex wird der am Ausgang anzulegende Pegel definiert. Der Wert "0" liefert am digitalen Ausgang einen logischen Low-Pegel, der Wert "1" entsprechend einen logischen High-Pegel.
- 05<sub>h</sub>: In diesem dem Subindex wird die an die Ausgänge gelegte Bitkombination abgelegt.

### 3320h Read Analogue Input

#### Funktion

Zeigt die Momentanwerte der Analogeingänge in User-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 User-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.

Formeln zum Umrechnen von digits in die jeweilige Einheit:

Spannungseingang:  $(x \text{ digits} - 512 \text{ digits}) * 20 \text{ V} / 1024 \text{ digits}$

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: Benutzer
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: Benutzer
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	00000001 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Analogue Input 2
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

### Beschreibung

- 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

## 3700h Following Error Option Code

### Funktion

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion, wenn ein zu Schleppfehler ausgelöst wird.

### Objektbeschreibung

Index	3700 <sub>h</sub>
Objektname	Following Error Option Code
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER16
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	FFFF <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426

## Änderungshistorie

### Beschreibung

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

## 603Fh Error Code

### Funktion

Enthält den letzten aufgetretenen Fehler.

### 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

Mit diesem Objekt wird der Motor eingeschaltet und es können Fahrbefehle ausgeführt werden.

### Objektbeschreibung

Index	6040 <sub>h</sub>
Objektname	Controlword
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED16
Speicherbar	nein
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	

Vorgabewert                    0000<sub>h</sub>  
 Firmware Version              FIR-v1426  
 Änderungshistorie

### Beschreibung

Dieses Objekt steuert die **DS402 Power State machine**. 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 [3] (Operation Mode Specific)

Bedeutung abhängig vom gewählten Betriebsmodus

#### FR (Fault Reset)

Setzt einen Fehler zurück (falls möglich)

#### HALT

Wert = "1": Löst einen Halt aus

## 6041h Statusword

### Funktion

Mit diesem Objekt wird abgefragt, ob der mit dem Objekt **6040<sub>h</sub>** (Controlword) kommandierte Zustand erreicht wurde.

### 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

Dieses Objekt steuert die **DS402 Power State machine**. 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
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 (Operational Enabled)

Wert = "1": Steuerung befindet sich in dem Zustand "Operational Enabled"

### FAULT

Fehler vorgefallen

### VE (Voltage Enabled)

Spannung angelegt

### QS (Quick Stop)

Wert = "1": 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 Reached)

Limit überschritten

### OMS (Operation Mode Specific)

Bedeutung abhängig vom gewählten Betriebsmodus

### CLA (Closed Loop Available)

Wert = "1": AutoSetup erfolgreich und Closed Loop möglich

## 6042h VI Target Velocity

### Funktion

Gibt die Zielgeschwindigkeit in Benutzereinheiten an.

### Objektbeschreibung

---

Index	6042 <sub>h</sub>
Objektname	VI Target Velocity
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER16
Speicherbar	nein
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00C8 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

### 6043h VI Velocity Demand

#### Funktion

Gibt die aktuelle Zielgeschwindigkeit in Benutzereinheiten an.

#### 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 in Benutzereinheiten an.

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

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

#### Objektbeschreibung

---

Index	6044 <sub>h</sub>
Objektname	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 Benutzereinheiten eingestellt werden.

### Objektbeschreibung

Index	6046 <sub>h</sub>
Objektname	VI Velocity Min Max Amount
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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	MinAmount
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>

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.

### Hinweis

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

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

## 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: Benutzer
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 angegeben:

Geschwindigkeitsänderung pro Zeitänderung.

Subindex 01<sub>h</sub>: enthält die Geschwindigkeitsänderung in Schritten pro Sekunde (U32).

Subindex 02<sub>h</sub>: enthält die Zeitänderung in Sekunden (U16).

## 6049h VI Velocity Deceleration

### Funktion

Setzt die 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: Benutzer
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>

## 604Ah VI Velocity Quick Stop

### Funktion

Dieses Objekt definiert die Bremsbeschleunigung, 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: Benutzer
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

Der Subindex 1 enthält dabei die Geschwindigkeitsänderung, der Subindex 2 die zugehörige Zeit in Sekunden.

Beides zusammen wird als Beschleunigung verrechnet:

Velocity Quick Stop = DeltaSpeed ( 604A<sub>h</sub>:01<sub>h</sub>) / DeltaTime ( 604A<sub>h</sub>:02<sub>h</sub>)

## 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: Benutzer
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	0000003C <sub>h</sub>

### Beschreibung

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

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

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

## 605Ah Quick Stop Option Code

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	605A <sub>h</sub>
Objektname	Quick Stop Option Code
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER16
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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 mit Kurzschlussbremsung
1	Abbremsen mit "slow down ramp" (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsart) und anschließendem Zustandswechsel zu "Switch on disabled"
2	Abbremsen mit "quick stop ramp" und anschließendem Zustandswechsel zu "Switch on disabled"
3 bis 32767	Reserviert

## 605Bh Shutdown Option Code

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	605B <sub>h</sub>
Objektname	Shutdown Option Code
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER16
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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 mit Kurzschlussbremsung
1	Abbremsen mit "slow down ramp" (Bremsbeschleunigung 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 **DS402 Power State machine** vom Zustand "Operation enabled" in den Zustand "Switched on".

### Objektbeschreibung

Index	605Ch
Objektnamen	Disable Option Code
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER16
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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 mit Kurzschlussbremsung
1	Abbremsen mit "slow down ramp" (Bremsbeschleunigung 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 Halt-Bit 8 gesetzt wird.

### Objektbeschreibung

Index	605Dh
Objektnamen	Halt Option Code
Object Code	VARIABLE

Datentyp	INTEGER16
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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" (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsart)
2	Abbremsen mit "quick stop ramp" (Bremsbeschleunigung 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: Benutzer
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 mit Kurzschlussbremsung
1	Abbremsen mit "slow down ramp" (Bremsbeschleunigung je nach Betriebsart)
2	Abbremsen mit "quick stop ramp" (Bremsbeschleunigung 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>
Objektname	Modes Of Operation
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER8
Speicherbar	nein
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Beschreibung

Modus	Beschreibung
-128 to -3	Manufacturer-specific operation modes
-2	Auto-Setup
-1	Takt/Richtungsmodus
0	No mode change/no mode assigned
1	Profile Position Mode
2	Velocity Mode
3	Profile Velocity Mode
4	Profile Torque Mode
5	Reserved
6	Homing Mode
7	nicht belegt
8	Cyclic Synchronous Position Mode
9	Cyclic Synchronous Velocity Mode
10	Cyclic Sync Torque Mode
11 bis 127	Reserved

## 6061h Modes Of Operation Display

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	6061 <sub>h</sub>
Objektname	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 Benutzereinheiten an.

### Objektbeschreibung

Index	6062 <sub>h</sub>
Objektname	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 seit Einschalten des Antriebs.

### 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 (Drehgeberposition umgerechnet laut Feed Constant ( **6092**) und Gear Ratio ( **6091**, sowie Referenzposition)

Die Quelle dieses Objekts kann im Open Loop-Modus mit dem Objekt **320A<sub>h</sub>:04<sub>h</sub>** entweder auf den internen, berechneten Wert oder auf den Encoder gestellt werden.

Die Quelle dieses Objekts kann im Closed Loop-Modus mit dem Objekt **320B<sub>h</sub>:04<sub>h</sub>** entweder auf den internen, berechneten Wert oder auf den Encoder gestellt werden.

### 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

Gibt den maximalen Schleppfehler symmetrisch zur Sollposition an.

### Objektbeschreibung

Index	6065 <sub>h</sub>
Objektname	Following Error Window
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000100 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Beschreibung

Weicht die Istposition von der Sollposition so stark ab, dass der Wert dieses Objekts überschritten wird, wird das Bit 11 für "Limit überschritten" im Objekt **6041<sub>h</sub>** (Statusword) gesetzt. Die Abweichung muss länger als die Zeit im Objekt **6066<sub>h</sub>** anhalten.

Um eine automatische Reaktion auf den Fehler zu erhalten, muss das Bit 7 im Objekt **3202<sub>h</sub>** aktiviert werden. Damit wird ein "Fault" erzeugt wenn der "Following Error" entsteht - und entsprechend darauf reagiert ( **6041<sub>h</sub>** Bit 3 "Fehler vorgefallen").

## 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	nein
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0064 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Beschreibung

Weicht die Istposition von der Sollposition so stark ab, dass der Wert des Objekts **6065<sub>h</sub>** überschritten wird, wird das Bit 11 für "Limit überschritten" im **6041<sub>h</sub>** (Statusword) gesetzt. Die Abweichung muss länger als die Zeit in diesem Objekt anhalten.

Um eine automatische Reaktion auf den Fehler zu erhalten, muss das Bit 7 im Objekt **3202<sub>h</sub>** aktiviert werden. Damit wird ein "Fault" erzeugt wenn der "Following Error" entsteht - und entsprechend darauf reagiert ( **6041<sub>h</sub>** Bit 3 "Fehler vorgefallen").

## 6067h Position Window

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

Index	6067 <sub>h</sub>
Objektname	Position Window
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000000A <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## 6068h Position Window Time

### Funktion

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

### Objektbeschreibung

---

Index	6068 <sub>h</sub>
Objektname	Position Window Time
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED16
Speicherbar	nein
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0064 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## 606Bh Velocity Demand Value

### Funktion

Vorgabegeschwindigkeit für den Regler im Profile Velocity Mode.

Dieses Objekt wird mit den benutzerdefinierten Einheiten verrechnet (siehe auch **Benutzerdefinierte Einheiten**). Im Auslieferungszustand ist die Steuerung auf Umdrehungen/Minute eingestellt.

### 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 im Profile Velocity Mode.

### Objektbeschreibung

Index	606C <sub>h</sub>
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

Geschwindigkeitsfenster für den Profile Velocity Mode.

### Objektbeschreibung

Index	606D <sub>h</sub>
Objektname	Velocity Window
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED16
Speicherbar	nein
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Beschreibung

Dieser Wert gibt an, wie stark die reale Geschwindigkeit von der Sollgeschwindigkeit abweichen darf, damit das Bit 10 "Zielvorgabe erreicht" im Statusword ( **6041<sub>h</sub>**) auf "1" gesetzt wird.

## 606Eh Velocity Window Time

### Funktion

Zeitfenster für den Profile Velocity Mode.

### Objektbeschreibung

Index	606E <sub>h</sub>
Objektname	Velocity Window Time
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED16
Speicherbar	nein
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Beschreibung

Dieses Objekt gibt an, wie lange die reale Geschwindigkeit und die Sollgeschwindigkeit nahe beieinander liegen müssen (siehe **606D<sub>h</sub>**), damit Bit 10 "Zielvorgabe erreicht" im Statuswords ( **6041<sub>h</sub>**) auf "1" gesetzt wird.

## 6071h Target Torque

### Funktion

Dieses Objekt enthält das Zieldrehmoment für den Profile Torque Mode.

### Objektbeschreibung

Index	6071 <sub>h</sub>
Objektname	Target Torque
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER16
Speicherbar	nein
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## 6072h Max Torque

### Funktion

Das Objekt beschreibt das maximale Drehmoment.

### Objektbeschreibung

Index	6072 <sub>h</sub>
Objektname	Max Torque
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED16
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer

---

Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---

## 6074h Torque Demand

### Funktion

Momentaner Ausgabewert des Rampengenerators (Drehmoment) 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	

---

## 607Ah Target Position

### Funktion

Dieses Objekt gibt die Zielposition an.

### Objektbeschreibung

---

Index	607A <sub>h</sub>
Objektname	Target Position
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	nein
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	0000FA0 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

---



## 607Bh Position Range Limit

### Funktion

Enthält die Minimal- und Maximalposition.

### Objektbeschreibung

Index	607B <sub>h</sub>
Objektname	Position Range Limit
Object Code	ARRAY
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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	80000001 <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	7FFFFFFE <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 Applikation und dem Referenzpunkt der Maschine an. Dieses Objekt wird in der gleichen Einheit gerechnet, die bei der Berechnung für Objekt **607A<sub>h</sub>** verwendet wird (siehe **Benutzerdefinierte Einheiten**).

### Objektbeschreibung

Index	607C <sub>h</sub>
Objektname	Home Offset
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## 607Dh Software Position Limit

### Funktion

Grenzwerte der Zielposition.

### Objektbeschreibung

Index	607D <sub>h</sub>
Objektname	Software Position Limit
Object Code	ARRAY
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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	80000000 <sub>h</sub>
<hr/>	
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Max Position Limit
Datentyp	INTEGER32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	7FFFFFFF <sub>h</sub>

### Beschreibung

Die Zielposition muss innerhalb der hier gesetzten Grenzen liegen. Vor der Überprüfung wird jeweils der Home Offset ( 607C<sub>h</sub>) abgezogen:

corrected Min Position Limit = Min Position Limit - Home Offset

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

## 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: Benutzer
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### 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

## 6081h Profile Velocity

### Funktion

Gibt die maximale Fahrgeschwindigkeit in Umdrehungen pro Sekunde an.

Dieses Objekt wird mit den benutzerdefinierten Einheiten verrechnet (siehe **Benutzerdefinierte Einheiten**). Im Auslieferungszustand ist die Steuerung auf Umdrehungen pro Minute eingestellt.

### Objektbeschreibung

Index	6081 <sub>h</sub>
Objektnamen	Profile Velocity
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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 an.

Dieses Objekt wird mit den benutzerdefinierten Einheiten verrechnet (siehe **Benutzerdefinierte Einheiten**). Im Auslieferungszustand ist die Steuerung auf Umdrehungen pro Minute eingestellt.

### Objektbeschreibung

Index	6082 <sub>h</sub>
Objektnamen	End Velocity
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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 Umdrehungen/s<sup>2</sup> an.

#### Objektbeschreibung

Index	6083 <sub>h</sub>
Objektname	Profile Acceleration
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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 Bremsbeschleunigung in Umdrehungen/s<sup>2</sup> an.

#### Objektbeschreibung

Index	6084 <sub>h</sub>
Objektname	Profile Deceleration
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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-Bremsbeschleunigung in Umdrehungen/s<sup>2</sup> an.

#### Objektbeschreibung

Index	6085 <sub>h</sub>
Objektname	Quick Stop Deceleration

Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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 an.

### Objektbeschreibung

Index	6086 <sub>h</sub>
Objektnamen	Motion Profile Type
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER16
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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": ruck-begrenzte Rampe

## 6087h Torque Slope

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Steigung des Drehmoments im Torque Mode.

### Objektbeschreibung

Index	6087 <sub>h</sub>
Objektnamen	Torque Slope
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	

Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## 608Fh Position Encoder Resolution

### Funktion

Encoder-Inkremente pro Umdrehung.

### Objektbeschreibung

Index	608F <sub>h</sub>
Objektname	Position Encoder Resolution
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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	Encoder Increments
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000007D0 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Motor Revolutions
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
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>)

## 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: Benutzer
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	Motor Revolutions
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Shaft Revolutions
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000001 <sub>h</sub>

### Beschreibung

$\text{Gear Ratio} = \text{Motor Revolutions (6091}_h:01_h) / \text{Shaft Revolutions (6091}_h:02_h)$

## 6092h Feed Constant

### Funktion

Vorschub pro Umdrehung im Falle eines Linearantriebs.



### Objektbeschreibung

Index	6092 <sub>h</sub>
Objektname	Feed Constant
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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>)

## 6098h Homing Method

### Funktion

Dieses Objekt wählt den Homing Mode aus.

### Objektbeschreibung

Index	6098 <sub>h</sub>
Objektname	Homing Method
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER8

Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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 Umdrehungen pro Sekunde an.

Dieses Objekt wird mit den benutzerdefinierten Einheiten verrechnet (siehe **Benutzerdefinierte Einheiten**). Im Auslieferungszustand ist die Steuerung auf Umdrehungen pro Minute eingestellt.

### Objektbeschreibung

Index	6099 <sub>h</sub>
Objektname	Homing Speed
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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	Speed During Search For Switch
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000032 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	Speed During Search For Zero
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	

Vorgabewert 00000001<sub>h</sub>

### Beschreibung

Dieser Wert wird mit dem Zähler in Objekt **2061<sub>h</sub>** und dem Nenner in Objekt **2062<sub>h</sub>** verrechnet.

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 Schritten/s<sup>2</sup> an.

### Objektbeschreibung

Index	609A <sub>h</sub>
Objektname	Homing Acceleration
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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.

## 60A4h Profile Jerk

### Funktion

Im Falle einer ruck-begrenzten Rampe können in diesem Objekt die Größe der Rucks eingetragen werden. Ein Eintrag mit dem Wert "0" bedeutet, dass der Ruck nicht begrenzt ist.

### Objektbeschreibung

Index	60A4 <sub>h</sub>
-------	-------------------

Objektname	Profile Jerk
Object Code	ARRAY
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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	Begin Acceleration Jerk
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000003E8 <sub>h</sub>
Subindex	02 <sub>h</sub>
Name	End Acceleration Jerk
Datentyp	UNSIGNED32
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000003E8 <sub>h</sub>
Subindex	03 <sub>h</sub>
Name	Begin Deceleration 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>

## 60C2h Interpolation Time Period

### Funktion

Dieses Objekt enthält die Interpolationszeit in Millisekunden in 2er Potenzen.

### Objektbeschreibung

Index	60C2 <sub>h</sub>
Objektname	Interpolation Time Period
Object Code	RECORD
Datentyp	INTERPOLATION_TIME_PERIOD
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	h
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

### Wertebeschreibung

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

Subindex	h
Name	Interpolation Time Period Value
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	01 <sub>h</sub>

Subindex	h
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>: Interpolations Zeit, Einheiten: Gibt die Interpolationszeit an, derzeit werden nur Zeiten unterstützt, die einer Zweierpotenz entsprechen, also 1, 2, 4, 8, 16, etc.

- 02<sub>h</sub>: Interpolations Zeit, Index: muss den Wert -3 halten (entspricht der Zeitbasis in Millisekunden).

## 60C5h Max Acceleration

### Funktion

Dieses Objekt enthält die maximal zulässige Beschleunigungsrampe.

Für die Bremsrampe: siehe Objekt **60C6<sub>h</sub>** "Max Deceleration".

### Objektbeschreibung

Index	60C5 <sub>h</sub>
Objektname	Max Acceleration
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
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 Bremsrampe.

Für die Beschleunigungsrampe : siehe Objekt **60C5<sub>h</sub>** "Max Acceleration".

### Objektbeschreibung

Index	60C6 <sub>h</sub>
Objektname	Max Deceleration
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	ja, Kategorie: Benutzer
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00001388 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## 60F4h Following Error Actual Value

### Funktion

Dieses Objekt enthält den aktuellen Schleppfehler.

### 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	

### Beschreibung

Dieses Objekt wird in den benutzerdefinierten Einheiten berechnet (siehe **Benutzerdefinierte Einheiten**).

## 60FDh Digital Inputs

### Funktion

Mit diesem Objekt können die Digitaleingänge 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
											DIR	CLK	HS	PLS	NLS

#### NLS (Negative Limit Switch)

negativer Endschalter

#### PLS (Positive Limit Switch)

positiver Endschalter

**HS (Home Switch)**

Referenzschalter

**CLK (Clock)**

Takteingang

**DIR (Direction)**

Richtungseingang

**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	nein
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

**Wertebeschreibung**

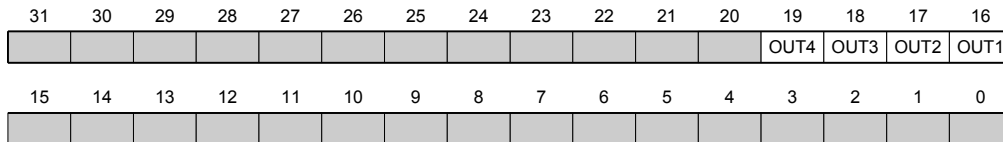
Subindex	00 <sub>h</sub>
Name	Highest Sub-index Supported
Datentyp	UNSIGNED8
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	nein
Zulässige Werte	
Vorgabewert	01 <sub>h</sub>

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.





### 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 Mode eingetragen.

Dieses Objekt wird mit den benutzerdefinierten Einheiten verrechnet (siehe **Benutzerdefinierte Einheiten**). Im Auslieferungszustand ist die Steuerung auf Umdrehungen pro Minute eingestellt.

### Objektbeschreibung

Index	60FF <sub>h</sub>
Objektnamen	Target Velocity
Object Code	VARIABLE
Datentyp	INTEGER32
Speicherbar	nein
Zugriff	lesen/schreiben
PDO Mapping	RX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	00000000 <sub>h</sub>
Firmware Version	FIR-v1426
Änderungshistorie	

## 6502h Supported Drive Modes

### Funktion

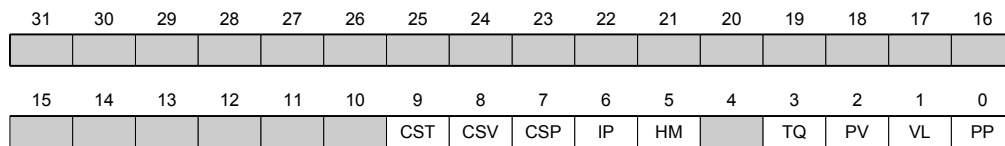
Das Objekt beschreibt die unterstützten Drive Modi.

### Objektbeschreibung

Index	6502 <sub>h</sub>
Objektnamen	Supported Drive Modes
Object Code	VARIABLE
Datentyp	UNSIGNED32
Speicherbar	nein
Zugriff	nur lesen
PDO Mapping	TX-PDO
Zulässige Werte	
Vorgabewert	000000AF <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.



### PP

Profile Position Modus

### VL

Velocity Modus

### PV

Profile Velocity Modus

### TQ

Torque (Drehmoment) Modus

### HM

Homing (Referenzfahrt) Modus

### IP

Interpolated Position Modus

### CSP

Cyclic Synchronous Position Modus

### CSV

Cyclic Synchronous Velocity Modus

### CST

Cyclic Sync Torque Modus

## 6503h Drive Catalogue Number

### Funktion

Dieses Objekt enthält die MAC-Adresse der Steuerung 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	
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	

---

## 12 Copyrights

### 12.1 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.

### 12.2 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>

### 12.3 Arcfour (RC4)

Copyright (c) April 29, 1997 Kalle Kaukonen.

All Rights Reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that this copyright notice and disclaimer are retained.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY KALLE KAUKONEN 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 KALLE KAUKONEN 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.

## 12.4 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.

## 12.5 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.

## 12.6 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.

## 12.7 CMSIS DSP Software Library

Copyright (C) 2010 ARM Limited. All rights reserved.

## 12.8 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.

## 12.9 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.