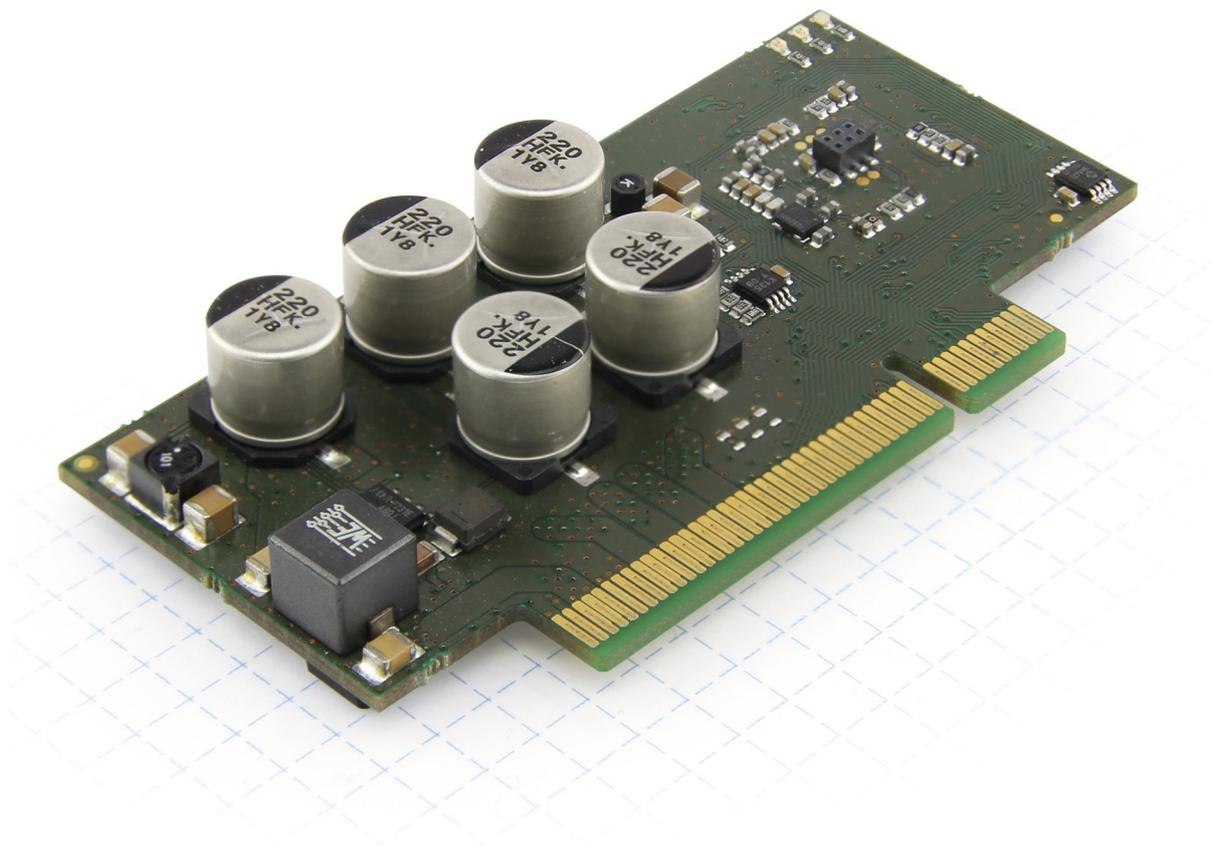


Technisches Handbuch NP5-08

Feldbus: CANopen



Inhalt

| | |
|--|-----------|
| 1 Einleitung | 7 |
| 1.1 Versionshinweise | 7 |
| 1.2 Urheberrecht, Kennzeichnung und Kontakt | 7 |
| 1.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch | 7 |
| 1.4 Gewährleistung und Haftungsausschluss | 8 |
| 1.5 Fachkräfte | 8 |
| 1.6 Mitgeltende Vorschriften | 8 |
| 1.7 EU-Richtlinien zur Produktsicherheit | 8 |
| 1.8 Verwendete Symbole | 8 |
| 1.9 Hervorhebungen im Text | 9 |
| 1.10 Zahlenwerte | 9 |
| 1.11 Bits | 9 |
| 1.12 Zählrichtung (Pfeile) | 9 |
| 2 Sicherheits- und Warnhinweise | 11 |
| 3 Technische Daten und Anschlussbelegung | 12 |
| 3.1 Umgebungsbedingungen | 12 |
| 3.2 Maßzeichnungen | 12 |
| 3.3 Elektrische Eigenschaften und technische Daten | 13 |
| 3.4 Übertemperaturschutz | 14 |
| 3.5 LED-Signalisierung | 15 |
| 3.6 Anschlussbelegung | 17 |
| 4 Hardware-Installation | 21 |
| 4.1 Anschließen der Steuerung | 21 |
| 5 Inbetriebnahme | 32 |
| 5.1 Kommunikationseinstellungen | 32 |
| 5.2 Kommunikation aufbauen | 34 |
| 5.3 Motordaten einstellen | 34 |
| 5.4 Motor anschließen | 35 |
| 5.5 Auto-Setup | 35 |
| 6 Generelle Konzepte | 39 |
| 6.1 Betriebsarten | 39 |
| 6.2 CiA 402 Power State Machine | 43 |
| 6.3 Benutzerdefinierte Einheiten | 48 |
| 6.4 Begrenzung des Bewegungsbereichs | 51 |
| 6.5 Zykluszeiten | 52 |
| 7 Betriebsmodi | 53 |
| 7.1 Profile Position | 53 |
| 7.2 Velocity | 62 |
| 7.3 Profile Velocity | 64 |
| 7.4 Profile Torque | 66 |

| | |
|--|------------|
| 7.5 Homing..... | 68 |
| 7.6 Interpolated Position Mode..... | 75 |
| 7.7 Cyclic Synchronous Position..... | 77 |
| 7.8 Cyclic Synchronous Velocity..... | 79 |
| 7.9 Cyclic Synchronous Torque..... | 80 |
| 7.10 Takt-Richtungs-Modus..... | 81 |
| 7.11 Auto-Setup..... | 83 |
| 8 Spezielle Funktionen..... | 85 |
| 8.1 Digitale Ein- und Ausgänge..... | 85 |
| 8.2 Automatische Bremsensteuerung..... | 94 |
| 8.3 I ² T Motor-Überlastungsschutz..... | 96 |
| 8.4 Objekte speichern..... | 98 |
| 9 CANopen..... | 104 |
| 9.1 Allgemeines..... | 104 |
| 9.2 CANopen Dienste..... | 104 |
| 10 Programmierung mit NanoJ..... | 123 |
| 10.1 NanoJ-Programm..... | 123 |
| 10.2 Mapping im NanoJ-Programm..... | 127 |
| 10.3 Systemcalls im NanoJ-Programm..... | 128 |
| 11 Objektverzeichnis Beschreibung..... | 130 |
| 11.1 Übersicht..... | 130 |
| 11.2 Aufbau der Objektbeschreibung..... | 130 |
| 11.3 Objektbeschreibung..... | 130 |
| 11.4 Wertebeschreibung..... | 132 |
| 11.5 Beschreibung..... | 133 |
| 1000h Device Type..... | 133 |
| 1001h Error Register..... | 134 |
| 1003h Pre-defined Error Field..... | 135 |
| 1005h COB-ID Sync..... | 139 |
| 1007h Synchronous Window Length..... | 140 |
| 1008h Manufacturer Device Name..... | 140 |
| 1009h Manufacturer Hardware Version..... | 141 |
| 100Ah Manufacturer Software Version..... | 141 |
| 100Ch Guard Time..... | 141 |
| 100Dh Live Time Factor..... | 142 |
| 1010h Store Parameters..... | 143 |
| 1011h Restore Default Parameters..... | 145 |
| 1014h COB-ID EMCY..... | 147 |
| 1017h Producer Heartbeat Time..... | 147 |
| 1018h Identity Object..... | 148 |
| 1020h Verify Configuration..... | 149 |
| 1400h Receive PDO 1 Communication Parameter..... | 150 |
| 1401h Receive PDO 2 Communication Parameter..... | 151 |
| 1402h Receive PDO 3 Communication Parameter..... | 153 |
| 1403h Receive PDO 4 Communication Parameter..... | 154 |
| 1404h Receive PDO 5 Communication Parameter..... | 155 |
| 1405h Receive PDO 6 Communication Parameter..... | 156 |
| 1406h Receive PDO 7 Communication Parameter..... | 157 |
| 1407h Receive PDO 8 Communication Parameter..... | 158 |
| 1600h Receive PDO 1 Mapping Parameter..... | 159 |
| 1601h Receive PDO 2 Mapping Parameter..... | 162 |

| | |
|--|-----|
| 1602h Receive PDO 3 Mapping Parameter..... | 164 |
| 1603h Receive PDO 4 Mapping Parameter..... | 167 |
| 1604h Receive PDO 5 Mapping Parameter..... | 169 |
| 1605h Receive PDO 6 Mapping Parameter..... | 171 |
| 1606h Receive PDO 7 Mapping Parameter..... | 173 |
| 1607h Receive PDO 8 Mapping Parameter..... | 175 |
| 1800h Transmit PDO 1 Communication Parameter..... | 177 |
| 1801h Transmit PDO 2 Communication Parameter..... | 179 |
| 1802h Transmit PDO 3 Communication Parameter..... | 181 |
| 1803h Transmit PDO 4 Communication Parameter..... | 183 |
| 1804h Transmit PDO 5 Communication Parameter..... | 185 |
| 1805h Transmit PDO 6 Communication Parameter..... | 186 |
| 1806h Transmit PDO 7 Communication Parameter..... | 188 |
| 1807h Transmit PDO 8 Communication Parameter..... | 190 |
| 1A00h Transmit PDO 1 Mapping Parameter..... | 192 |
| 1A01h Transmit PDO 2 Mapping Parameter..... | 195 |
| 1A02h Transmit PDO 3 Mapping Parameter..... | 197 |
| 1A03h Transmit PDO 4 Mapping Parameter..... | 200 |
| 1A04h Transmit PDO 5 Mapping Parameter..... | 202 |
| 1A05h Transmit PDO 6 Mapping Parameter..... | 205 |
| 1A06h Transmit PDO 7 Mapping Parameter..... | 207 |
| 1A07h Transmit PDO 8 Mapping Parameter..... | 210 |
| 1F50h Program Data..... | 212 |
| 1F51h Program Control..... | 214 |
| 1F57h Program Status..... | 215 |
| 2005h CANopen Baudrate..... | 216 |
| 2007h CANopen Config..... | 217 |
| 2009h CANopen NodeID..... | 218 |
| 2030h Pole Pair Count..... | 218 |
| 2031h Maximum Current..... | 219 |
| 2032h Maximum Speed..... | 219 |
| 2033h Plunger Block..... | 220 |
| 2034h Upper Voltage Warning Level..... | 220 |
| 2035h Lower Voltage Warning Level..... | 221 |
| 2036h Open Loop Current Reduction Idle Time..... | 222 |
| 2037h Open Loop Current Reduction Value/factor..... | 222 |
| 2038h Brake Controller Timing..... | 223 |
| 2039h Motor Currents..... | 225 |
| 203Ah Homing On Block Configuration..... | 226 |
| 203Bh I2t Parameters..... | 228 |
| 203Dh Torque Window..... | 230 |
| 203Eh Torque Window Time..... | 231 |
| 2050h Encoder Alignment..... | 231 |
| 2051h Encoder Optimization..... | 232 |
| 2052h Encoder Resolution..... | 233 |
| 2056h Limit Switch Tolerance Band..... | 233 |
| 2057h Clock Direction Multiplier..... | 234 |
| 2058h Clock Direction Divider..... | 234 |
| 2059h Encoder Configuration..... | 235 |
| 205Ah Encoder Boot Value..... | 236 |
| 205Bh Clock Direction Or Clockwise/Counter Clockwise Mode..... | 236 |
| 2060h Compensate Polepair Count..... | 237 |
| 2061h Velocity Numerator..... | 237 |
| 2062h Velocity Denominator..... | 238 |
| 2063h Acceleration Numerator..... | 238 |
| 2064h Acceleration Denominator..... | 238 |
| 2065h Jerk Numerator..... | 239 |
| 2066h Jerk Denominator..... | 239 |
| 2067h Jerk Limit (internal)..... | 240 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 2084h | Bootup Delay..... | 240 |
| 2101h | Fieldbus Module Availability..... | 241 |
| 2102h | Fieldbus Module Control..... | 242 |
| 2103h | Fieldbus Module Status..... | 243 |
| 2300h | NanoJ Control..... | 245 |
| 2301h | NanoJ Status..... | 246 |
| 2302h | NanoJ Error Code..... | 247 |
| 230Fh | Uptime Seconds..... | 248 |
| 2310h | NanoJ Input Data Selection..... | 249 |
| 2320h | NanoJ Output Data Selection..... | 250 |
| 2330h | NanoJ In/output Data Selection..... | 251 |
| 2400h | NanoJ Inputs..... | 252 |
| 2410h | NanoJ Init Parameters..... | 253 |
| 2500h | NanoJ Outputs..... | 254 |
| 2600h | NanoJ Debug Output..... | 255 |
| 2701h | Customer Storage Area..... | 256 |
| 2800h | Bootloader And Reboot Settings..... | 257 |
| 3202h | Motor Drive Submode Select..... | 258 |
| 320Ah | Motor Drive Sensor Display Open Loop..... | 260 |
| 320Bh | Motor Drive Sensor Display Closed Loop..... | 261 |
| 3210h | Motor Drive Parameter Set..... | 263 |
| 3212h | Motor Drive Flags..... | 266 |
| 3220h | Analog Inputs..... | 268 |
| 3221h | Analogue Inputs Control..... | 269 |
| 3231h | Flex IO Configuration..... | 270 |
| 3240h | Digital Inputs Control..... | 271 |
| 3242h | Digital Input Routing..... | 274 |
| 3250h | Digital Outputs Control..... | 276 |
| 3252h | Digital Output Routing..... | 279 |
| 3320h | Read Analogue Input..... | 279 |
| 3321h | Analogue Input Offset..... | 281 |
| 3322h | Analogue Input Pre-scaling..... | 282 |
| 3700h | Following Error Option Code..... | 283 |
| 4012h | HW Information..... | 283 |
| 4013h | HW Configuration..... | 284 |
| 4014h | Operating Conditions..... | 285 |
| 4040h | Drive Serial Number..... | 287 |
| 4041h | Device Id..... | 287 |
| 603Fh | Error Code..... | 288 |
| 6040h | Controlword..... | 288 |
| 6041h | Statusword..... | 289 |
| 6042h | VI Target Velocity..... | 290 |
| 6043h | VI Velocity Demand..... | 291 |
| 6044h | VI Velocity Actual Value..... | 291 |
| 6046h | VI Velocity Min Max Amount..... | 292 |
| 6048h | VI Velocity Acceleration..... | 293 |
| 6049h | VI Velocity Deceleration..... | 294 |
| 604Ah | VI Velocity Quick Stop..... | 295 |
| 604Ch | VI Dimension Factor..... | 296 |
| 605Ah | Quick Stop Option Code..... | 297 |
| 605Bh | Shutdown Option Code..... | 298 |
| 605Ch | Disable Option Code..... | 299 |
| 605Dh | Halt Option Code..... | 299 |
| 605Eh | Fault Option Code..... | 300 |
| 6060h | Modes Of Operation..... | 301 |
| 6061h | Modes Of Operation Display..... | 302 |
| 6062h | Position Demand Value..... | 302 |
| 6063h | Position Actual Internal Value..... | 302 |
| 6064h | Position Actual Value..... | 303 |

| | |
|---|-----|
| 6065h Following Error Window..... | 304 |
| 6066h Following Error Time Out..... | 304 |
| 6067h Position Window..... | 305 |
| 6068h Position Window Time..... | 305 |
| 606Bh Velocity Demand Value..... | 306 |
| 606Ch Velocity Actual Value..... | 307 |
| 606Dh Velocity Window..... | 307 |
| 606Eh Velocity Window Time..... | 308 |
| 6071h Target Torque..... | 308 |
| 6072h Max Torque..... | 309 |
| 6074h Torque Demand..... | 309 |
| 6077h Torque Actual Value..... | 310 |
| 607Ah Target Position..... | 311 |
| 607Bh Position Range Limit..... | 311 |
| 607Ch Home Offset..... | 312 |
| 607Dh Software Position Limit..... | 312 |
| 607Eh Polarity..... | 314 |
| 6081h Profile Velocity..... | 314 |
| 6082h End Velocity..... | 315 |
| 6083h Profile Acceleration..... | 315 |
| 6084h Profile Deceleration..... | 316 |
| 6085h Quick Stop Deceleration..... | 316 |
| 6086h Motion Profile Type..... | 316 |
| 6087h Torque Slope..... | 317 |
| 608Fh Position Encoder Resolution..... | 318 |
| 6091h Gear Ratio..... | 319 |
| 6092h Feed Constant..... | 320 |
| 6098h Homing Method..... | 321 |
| 6099h Homing Speed..... | 321 |
| 609Ah Homing Acceleration..... | 322 |
| 60A4h Profile Jerk..... | 323 |
| 60C1h Interpolation Data Record..... | 324 |
| 60C2h Interpolation Time Period..... | 325 |
| 60C4h Interpolation Data Configuration..... | 326 |
| 60C5h Max Acceleration..... | 329 |
| 60C6h Max Deceleration..... | 329 |
| 60F2h Positioning Option Code..... | 329 |
| 60F4h Following Error Actual Value..... | 331 |
| 60FDh Digital Inputs..... | 332 |
| 60FEh Digital Outputs..... | 332 |
| 60FFh Target Velocity..... | 333 |
| 6502h Supported Drive Modes..... | 334 |
| 6505h Http Drive Catalogue Address..... | 335 |

12 Copyrights..... 336

| | |
|--------------------------------------|-----|
| 12.1 Einführung..... | 336 |
| 12.2 AES..... | 336 |
| 12.3 MD5..... | 336 |
| 12.4 uIP..... | 337 |
| 12.5 DHCP..... | 337 |
| 12.6 CMSIS DSP Software Library..... | 337 |
| 12.7 FatFs..... | 337 |
| 12.8 Protothreads..... | 338 |
| 12.9 lwIP..... | 338 |

1 Einleitung

Die NP5 ist eine Steuerung für BLDC- und Schrittmotoren im Steckmodulformat (Steckleiste im PCI-Format) zur Integration in Ihre eigenen Entwicklungen.



Hinweis

Die Steckleiste im PCI-Format ist nicht elektrisch kompatibel zu PCI-Express. Keinesfalls in PC-Mainboard einstecken.

Dieses Handbuch beschreibt die Integration der *NP5* in Ihr Motherboard und die Funktionen der Steuerung. Weiterhin wird gezeigt, wie Sie die Steuerung über die Kommunikationsschnittstelle ansprechen und programmieren können.

Weitere Informationen zum Gerät finden Sie auf der Nanotec Homepage <http://www.nanotec.de>

1.1 Versionshinweise

| Version Handbuch | Datum | Änderungen | Version Firmware | Version Hardware |
|------------------|---------|------------------------|------------------|------------------|
| 1.0.0 | 10/2017 | erste Veröffentlichung | FIR-v1650 | W003a |

1.2 Urheberrecht, Kennzeichnung und Kontakt

Copyright © 2013 – 2017 Nanotec[®] Electronic GmbH & Co. KG. Alle Rechte vorbehalten.



Nanotec[®] 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

1.3 Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die *NP5* dient der Steuerung von Schrittmotoren und BLDC-Motoren und ist für den Einsatz unter den freigegebenen **Umgebungsbedingungen** konzipiert.

Die Steuerung muss über eine Steckleiste im PCI-Format und ein geeignetes Motherboard an Motoren angeschlossen werden. Die Systemgrenze der Steuerung endet an der PCI-Steckleiste.

Ein anderer Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß.



Hinweis

Änderungen oder Umbauten der Steuerung sind nicht zulässig.

1.4 Gewährleistung und Haftungsausschluss

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

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

Es gelten unsere Allgemeinen Geschäftsbedingungen: <https://de.nanotec.com/service/agb/>.

1.5 Fachkräfte

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

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

1.6 Mitgeltende Vorschriften

Neben diesem technischen Handbuch sind folgende Vorschriften zu beachten:

- Unfallverhütungsvorschriften
- örtliche Vorschriften zur Arbeitssicherheit

1.7 EU-Richtlinien zur Produktsicherheit

Folgende EU-Richtlinien wurden beachtet:

- RoHS-Richtlinie (2011/65/EU)

1.8 Verwendete Symbole

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



Hinweis

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



Tipp

Zeigt einen Tipp zur Anwendung oder Aufgabe.

1.9 Hervorhebungen im Text

Im Dokument gelten folgende Konventionen:

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

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

Ein *kursiv* hervorgehobener Text markiert benannte Objekte:

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

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

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

Ein Text in "Anführungszeichen" markiert Benutzereingaben:

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

1.10 Zahlenwerte

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

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

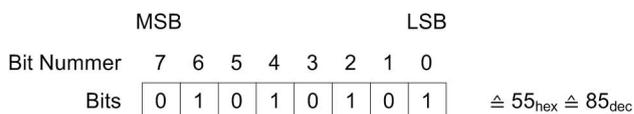
<Index>:<Subindex>

Sowohl der Index als auch der Subindex werden in hexadezimaler Schreibweise angegeben. Sollte kein Subindex notiert sein, gilt der Subindex 00_h.

Beispiel: Der Subindex 5 des Objekts 1003_h wird adressiert mit 1003_h:05_h, der Subindex 00 des Objekts 6040_h mit 6040_h.

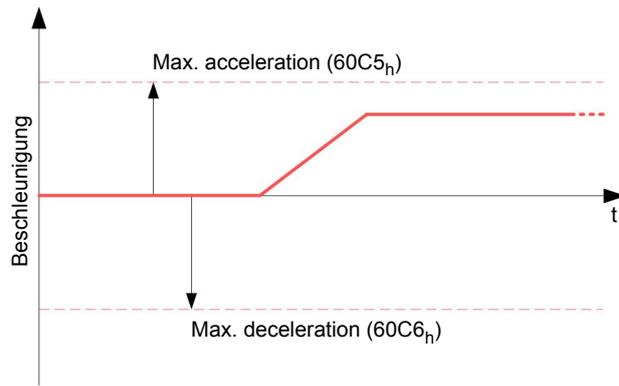
1.11 Bits

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



1.12 Zählrichtung (Pfeile)

In Abbildungen gilt die Zählrichtung immer in Richtung eines Pfeiles. Die in der nachfolgenden Abbildung beispielhaft dargestellten Objekte 60C5_h und 60C6_h werden beide positiv angegeben.



2 Sicherheits- und Warnhinweise



Hinweis

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



Hinweis

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



Hinweis

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



Hinweis

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

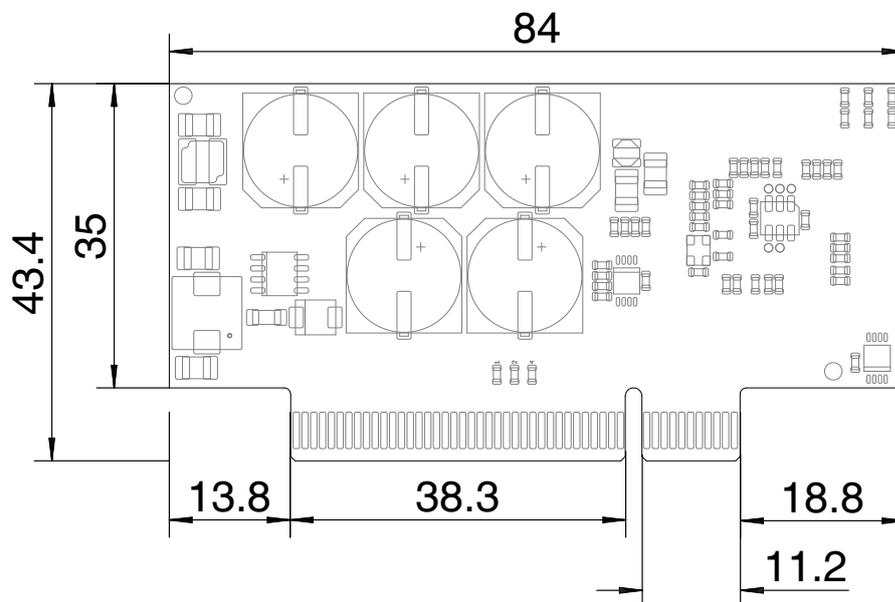
3 Technische Daten und Anschlussbelegung

3.1 Umgebungsbedingungen

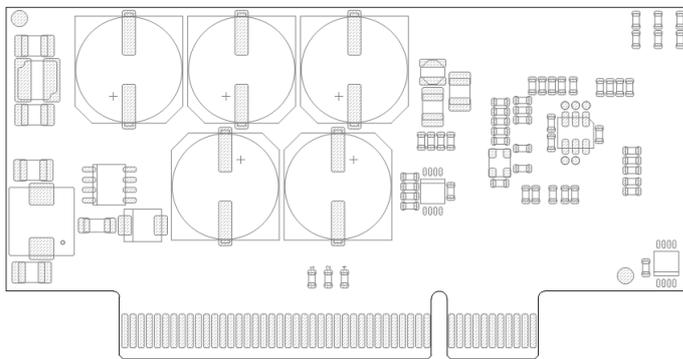
| Umgebungsbedingung | Wert |
|---|----------------|
| Schutzklasse | kein IP-Schutz |
| Verschmutzungsgrad | 1 |
| Umgebungstemperatur (Betrieb) | -10 ... +40°C |
| Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend) | 0 ... 95 % |
| Aufstellhöhe über NN (ohne Leistungsbeschränkung) | 1500 m |
| Umgebungstemperatur (Lagerung) | -25 ... +85°C |

3.2 Maßzeichnungen

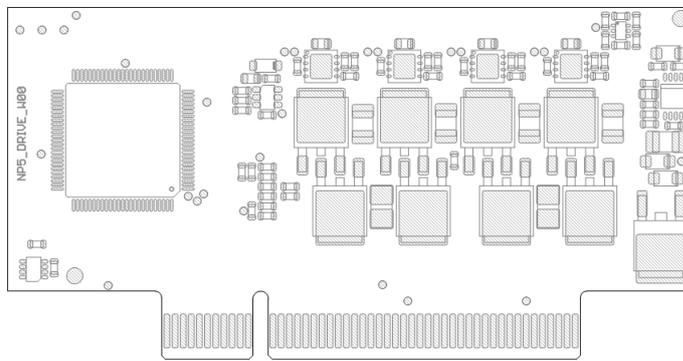
Die Maße sind in [mm].



Folgende Abbildungen zeigen das Platinenlayout.



Seite A



Seite B

3.3 Elektrische Eigenschaften und technische Daten

| Eigenschaft | Beschreibung/Wert |
|------------------------------------|---|
| Betriebsspannung | 12 - 48 V DC $\pm 4\%$ |
| Nennstrom | 6 A _{eff} |
| Spitzenstrom | 10 A _{eff} (für 1 Sekunde) |
| Kommutierung | Schrittmotor <i>Open Loop</i> , Schrittmotor <i>Closed Loop</i> mit Encoder, BLDC sinuskommutiert über Hallsensor, BLDC sinuskommutiert über Encoder Anmerkung: Für Encoder und Hallsensor ist eine externe Beschaltung erforderlich! |
| Betriebsmodi | <i>Profile Position Mode, Profile Velocity Mode, Profile Torque Mode, Velocity Mode, Homing Mode, Interpolated Position Mode, Cyclic Sync Position Mode, Cyclic Sync Velocity Mode, Cyclic Synchronous Torque Mode, Takt-Richtung-Modus</i> |
| Sollwertvorgabe/ Programmierung | <i>Takt-Richtung, Analog, NanoJ-Programm</i> |
| Schnittstellen | 2x SPI, 1x I ² C oder CANopen Anmerkung: Für CANopen ist eine externe Beschaltung erforderlich! |
| Encoder/Hall | 2x Encoder und 1x Hallsensor |

| Eigenschaft | Beschreibung/Wert |
|---------------------------------------|---|
| | Anmerkung: Für Encoder und Hallsensor ist eine externe Beschaltung erforderlich! |
| I/O | 6x General I/O , 2x Analogeingang, 1x Ausgang für die externe Bremse (Open-Drain), 1x Ausgang für die externe Ballast-Schaltung |
| Steckverbinder | PCI Express 8x, 1,0 mm RM, 2x49 Kontakte |
| Übertemperatur | Schutzschaltung bei Temperatur > 70°C |
| Verpolungsschutz | Verpolungsschutz durch Leistungsdiode (Kurzschluss zwischen +UB und GND, Sicherung in Zuleitung nötig) |
| Sicherungsgröße für Verpolungsschutz: | I_{\max} (Steuerung) < I (Auslösestrom Sicherung) < I_{\max} (Spannungsversorgung) |
| Stützkondensator | Nanotec empfiehlt pro Ampere Nennstrom am Motor eine Kapazität von ca. 1000 µF. |



Hinweis

- Für die digitalen Eingänge liegt die Einschaltswelle bei 1,8 V, die Ausschaltswelle liegt bei 1,2 V.
- Für die digitalen Eingänge liegt die maximale Abtastfrequenz bei 1 MHz.
- Der Bereich der Analogeingänge ist 0 ... 3,3 V.



Tipp

Falls der Sicherungswert (I Auslösestrom Sicherung) sehr nahe an der maximalen Stromaufnahme der Steuerung (I_{\max} Steuerung) liegt, sollte eine Auslösecharakteristik *mittel/träge* eingesetzt werden.

3.4 Übertemperaturschutz

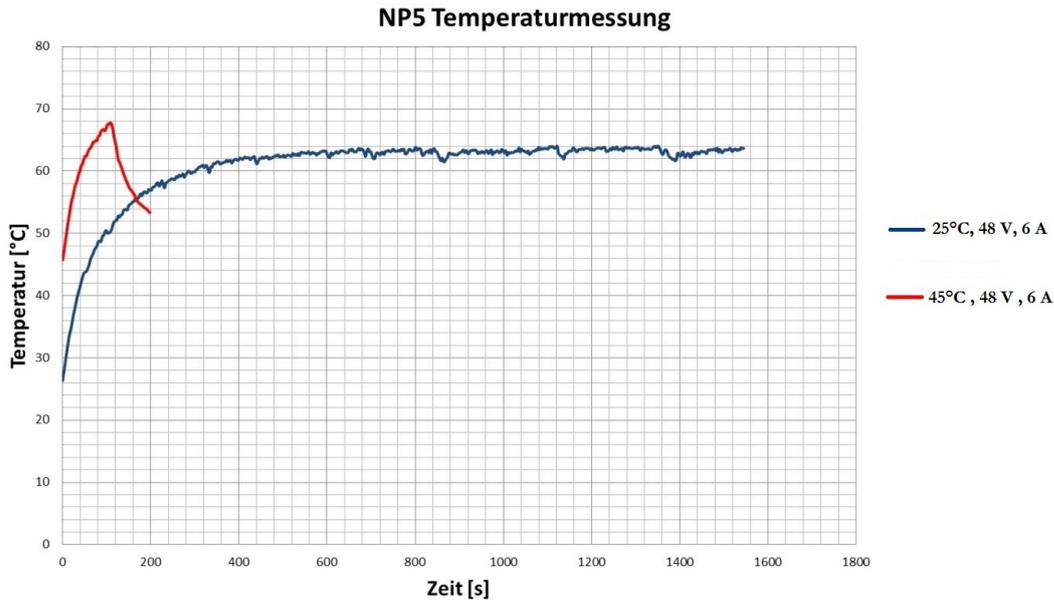
Ab einer Temperatur von ca. 70 °C auf der Leistungsplatine wird das Leistungsteil der Steuerung abgeschaltet und das Fehlerbit gesetzt (siehe Objekt **1001_h** und **1003_h**). Nach Abkühlung und dem Bestätigen des Fehlers (siehe **Tabelle für das Contolword**, "Fault reset") funktioniert die Steuerung wieder normal.

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

Es wurden Temperaturtests unter folgenden Bedingungen durchgeführt:

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

Die folgende Grafik zeigt die Ergebnisse der Temperaturtests:



Zusammenfassung:

Bei 25°C (+48V, 6A effektiv, Drehzahlmodus 30 U/min) ist die Steuerung länger als 2 Stunden in Betrieb gewesen ohne Abschaltung. Die Temperatur war stabil bei ca. 62°C.

Bei 45°C (+48V, 6A effektiv, Drehzahlmodus 30 U/min) hat der Temperaturschutz die Steuerung in weniger als 2 Minuten abgeschaltet.

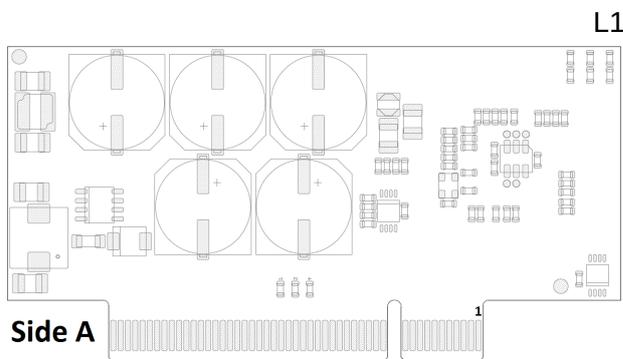


Hinweis

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

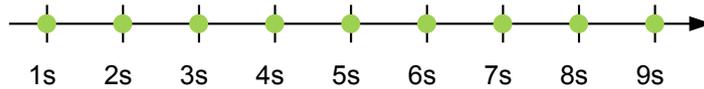
3.5 LED-Signalisierung

3.5.1 Betriebs-LED



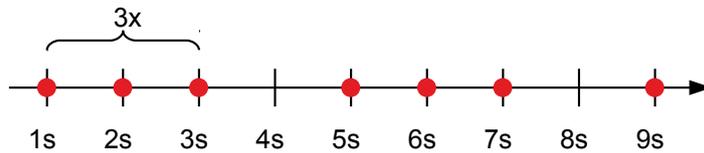
Normaler Betrieb

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



Fehlerfall

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



Folgende Tabelle zeigt die Bedeutung der Fehlernummern.

| Blinktakt | Fehler |
|-----------|----------------|
| 1 | Allgemein |
| 2 | Spannung |
| 3 | Temperatur |
| 4 | Überstrom |
| 5 | Regler |
| 6 | Watchdog-Reset |

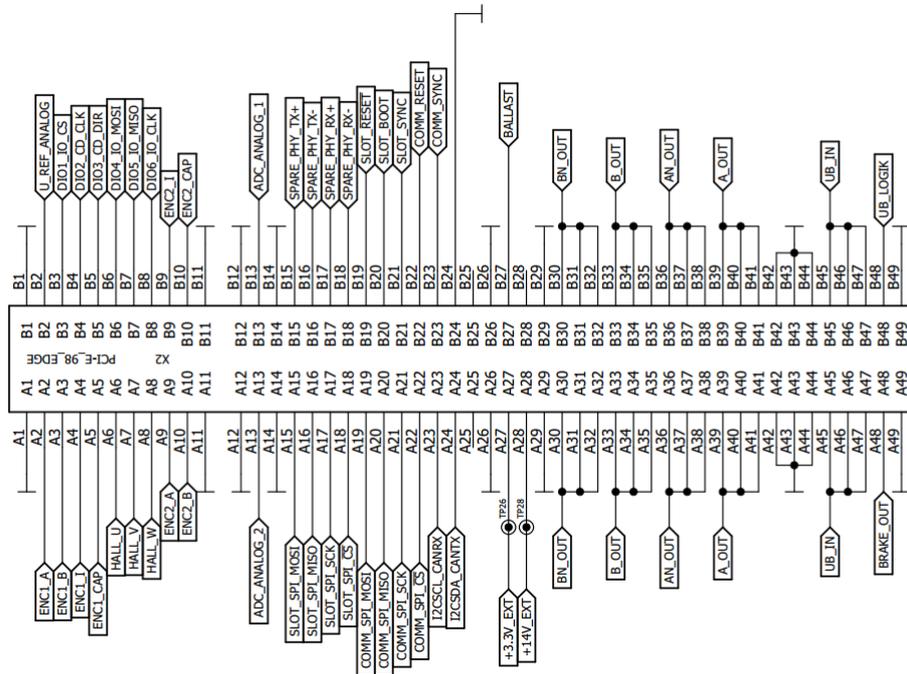


Hinweis

Für jeden aufgetretenen Fehler wird im Objekt **1003_n** ein genauerer Fehlercode hinterlegt.

3.6 Anschlussbelegung

Anschlussbelegung der PCI-Steckleiste



Hinweis

- Für die digitalen Eingänge 1 bis 6 liegt die Einschaltsschwelle bei 1,8 V, die Ausschaltsschwelle liegt bei 1,2 V DC. Die maximale Abtastfrequenz liegt bei 1 MHz. Wenn die I/O PINs als Ausgang verwendet werden (siehe **Ein- und Ausgangsbelegung festlegen**), ist die Strombelastbarkeit ca. 10 mA bei 3,3 V DC.
- Der Bereich der Analogeingänge ist 0 ... 3,3 V DC.
- Das Encoder-Signal ist single-ended, die Einschaltsschwelle liegt bei 1,8 V, die Ausschaltsschwelle bei 1,2 V DC. Die maximale Abtastfrequenz ist 1 MHz.
- Die Stromaufnahme der Logik-Versorgung UB_LOGIK beträgt ca. 30 mA bei 24 V DC.

PCI-Pin-Belegung:

| Pin | Name | Beschreibung/Funktion |
|-----|-------------|-----------------------|
| A1 | GND | |
| A2 | ENC1_A | Encoder 1, A |
| A3 | ENC1_B | Encoder 1, B |
| A4 | ENC1_I | Encoder 1, Index |
| A5 | ENC1_CAP | nicht benutzt |
| A6 | HALL_U (H1) | Hallsensor 1 (U) |
| A7 | HALL_V (H2) | Hallsensor 2 (V) |
| A8 | HALL_W (H3) | Hallsensor 3 (W) |
| A9 | ENC2_A | Encoder 2, A |
| A10 | ENC2_B | Encoder 2, B |

| Pin | Name | Beschreibung/Funktion |
|-----|---------------|---|
| A11 | GND | |
| A12 | GND | |
| A13 | ADC_ANALOG_2 | Analog Eingang 2: 0 ... 3,3 V Node-ID , siehe Position des virtuellen Drehschalters |
| A14 | GND | |
| A15 | SLOT_SPI_MOSI | |
| A16 | SLOT_SPI_MISO | |
| A17 | SLOT_SPI_SCK | |
| A18 | SLOT_SPI_CS | |
| A19 | COMM_SPI_MOSI | |
| A20 | COMM_SPI_MISO | |
| A21 | COMM_SPI_SCK | |
| A22 | COMM_SPI_CS | |
| A23 | I2CSCL_CANRX | <i>CANopen RX</i> , siehe Anschließen des CANopen |
| A24 | I2CSDA_CANTX | <i>CANopen TX</i> , siehe Anschließen des CANopen |
| A25 | n.c. | reserviert |
| A26 | GND | |
| A27 | +3.3V_EXT | nicht benutzt |
| A28 | +14V_EXT | nicht benutzt |
| A29 | GND | |
| A30 | BN_OUT | B\ (Schrittmotor) |
| A31 | | |
| A32 | | |
| A33 | B_OUT | B\ (Schrittmotor) oder W (BLDC) |
| A34 | | |
| A35 | | |
| A36 | AN_OUT | A\ (Schrittmotor) oder V (BLDC) |
| A37 | | |
| A38 | | |
| A39 | A_OUT | A (Schrittmotor) oder U (BLDC) |
| A40 | | |
| A41 | | |
| A42 | GND | |
| A43 | | |
| A44 | | |
| A45 | UB_IN | 12 ... 48 V DC $\pm 4\%$ |
| A46 | | |
| A47 | | |
| A48 | BRAKE_OUT | Ansteuerung der externen Bremse, Open-Drain Output, max. 1 A |

| Pin | Name | Beschreibung/Funktion |
|-----|---------------|---|
| A49 | GND | |
| B1 | GND | |
| B2 | U_REF_ANALOG | 3,3 V DC, Referenzspannung für die Analogeingänge Node-ID, siehe Position des virtuellen Drehschalters |
| B3 | DIO1_IO_CS | General I/O |
| B4 | DIO2_CD_CLK | General I/O (Takt-Eingang in Takt-Richtung- Modus) |
| B5 | DIO3_CD_DIR | General I/O (Richtungseingang in Takt-Richtung- Modus) |
| B6 | DIO4_IO_MOSI | General I/O |
| B7 | DIO5_IO_MISO | General I/O |
| B8 | DIO6_IO_CLK | General I/O |
| B9 | ENC2_I | Encoder 2, Index |
| B10 | ENC2_CAP | nicht benutzt |
| B11 | GND | |
| B12 | GND | |
| B13 | ADC_ANALOG_1 | Analog Eingang 1: 0 ... 3,3 V |
| B14 | GND | |
| B15 | SPARE_PHY_TX+ | reserviert |
| B16 | SPARE_PHY_TX- | reserviert |
| B17 | SPARE_PHY_RX+ | reserviert |
| B18 | SPARE_PHY_RX- | reserviert |
| B19 | SLOT_RESET | Systemfunktion, reserviert |
| B20 | SLOT_BOOT | Systemfunktion, reserviert |
| B21 | SLOT_SYNC | Systemfunktion, reserviert |
| B22 | COMM_RESET | |
| B23 | COMM_SYNC | |
| B24 | GND | |
| B25 | n.c. | reserviert |
| B26 | GND | |
| B27 | BALLAST | zur Ansteuerung der externen Ballast-Schaltung |
| B28 | n.c. | reserviert |
| B29 | GND | |
| B30 | BN_OUT | B\ (Schrittmotor) |
| B31 | | |
| B32 | | |
| B33 | B_OUT | B (Schrittmotor) oder W (BLDC) |
| B34 | | |
| B35 | | |
| B36 | AN_OUT | A\ (Schrittmotor) oder V (BLDC) |
| B37 | | |

| Pin | Name | Beschreibung/Funktion |
|-----|----------|----------------------------------|
| B38 | | |
| B39 | A_OUT | A (Schrittmotor) oder U (BLDC) |
| B40 | | |
| B41 | | |
| B42 | GND | |
| B43 | | |
| B44 | | |
| B45 | UB_IN | 12 ... 48 V DC $\pm 4\%$ |
| B46 | | |
| B47 | | |
| B48 | UB_LOGIK | Externe Logikversorgung, 24 V DC |
| B49 | GND | |

4 Hardware-Installation



Hinweis

Beachten Sie, dass alle Bauteile spannungsfrei sind.



Hinweis

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

4.1 Anschließen der Steuerung

Zum einfachen Anschluss empfiehlt Nanotec das *Discovery Board DK-NP5-48*. Falls Sie die Steuerung über dieses *Discovery Board* betreiben, lesen Sie das Kapitel **Anschließen der Steuerung NP5 über das Discovery Board**.

4.1.1 Integrieren der NP5



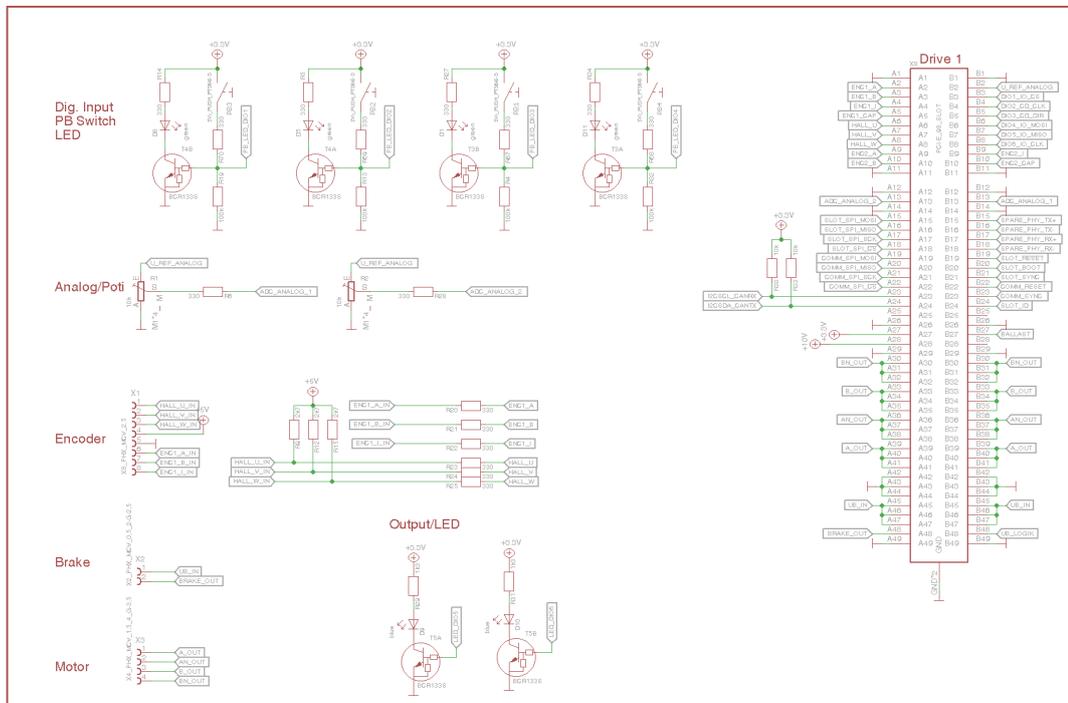
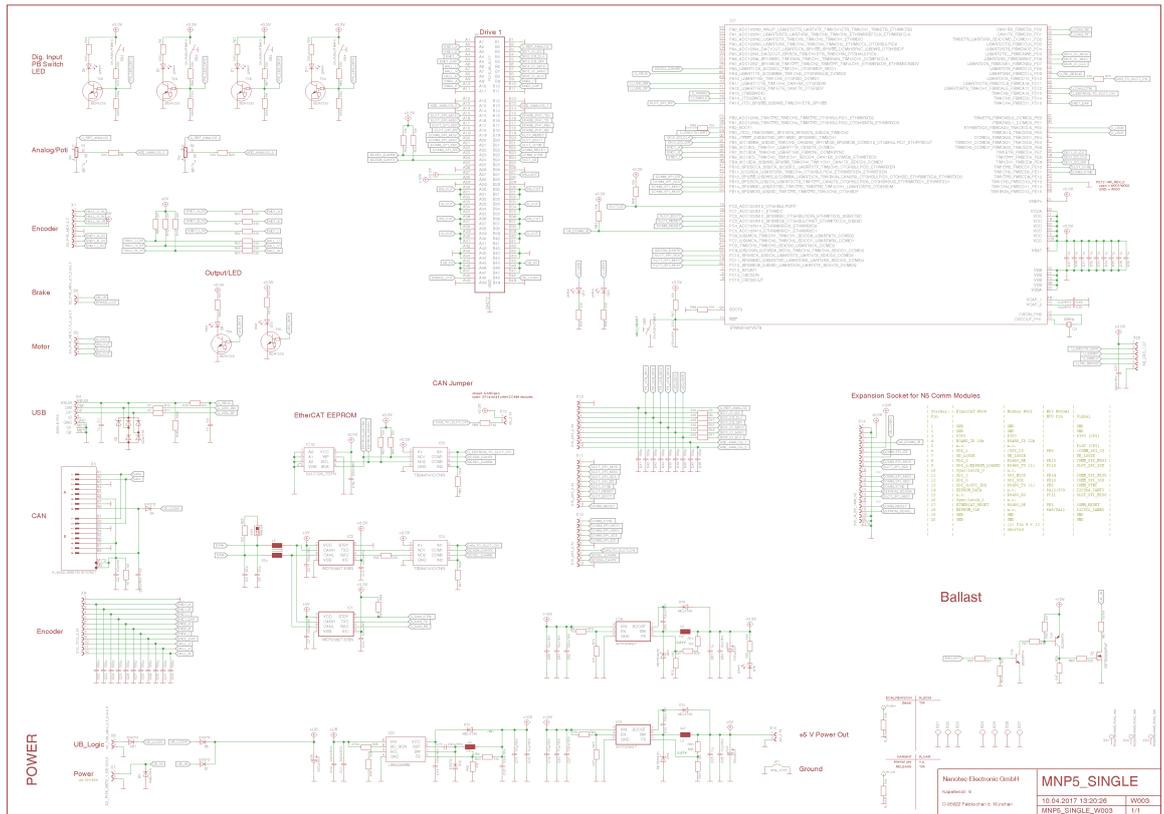
Hinweis

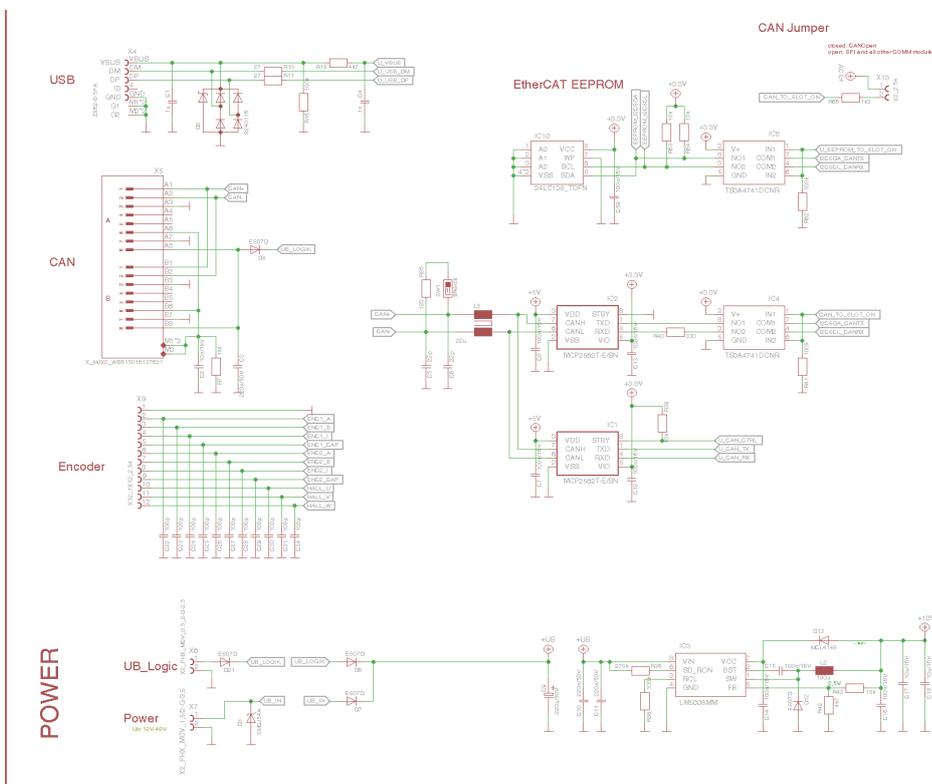
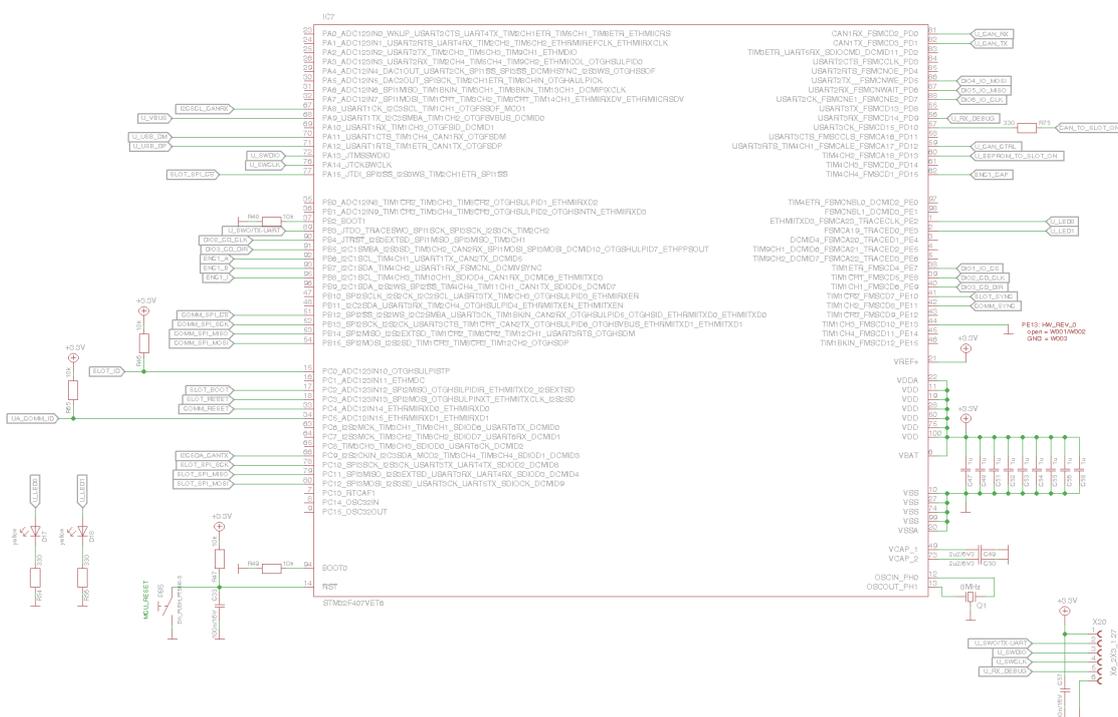
- EMV: Stromführende Leitungen – insbesondere um Versorgungs- und Motorenleitungen – erzeugen elektromagnetische Wechselfelder.
- Diese können den Motor und andere Geräte stören. Nanotec empfiehlt folgende Maßnahmen:
- Geschirmte Leitungen verwenden und den Leitungsschirm beidseitig auf kurzem Weg erden.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

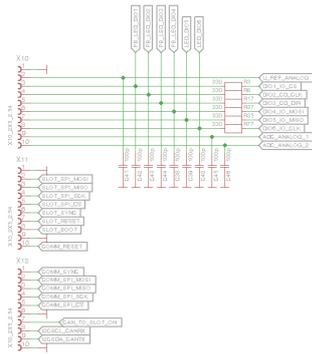
In den nachfolgenden Abbildungen sehen Sie den Schaltplan des *Discovery Board NP5*, der als Referenz für die Entwicklung Ihres eigenen Motherboards dienen kann. Der Schaltplan ist auf der Webseite <http://www.nanotec.de> im SCH-Format verfügbar. Die Pin-Belegung der PCI-Steckleiste finden Sie im Kapitel **Anschlussbelegung**.

1. Bereiten Sie Ihr Motherboard vor.

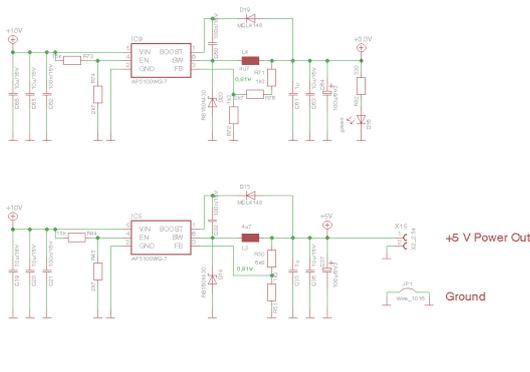
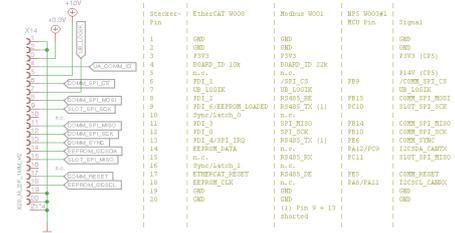
Die minimale Beschaltung variiert je nach Motortyp und vorhandener Rückführung (Schritt- oder BLDC-Motor, Hallsensoren/Encoder). Zur Inbetriebnahme ist der Anschluss der Spannungsversorgung (*POWER*) des Motors und eines CANopen-Transceivers (siehe auch **Anschließen des CANopen**) ausreichend.



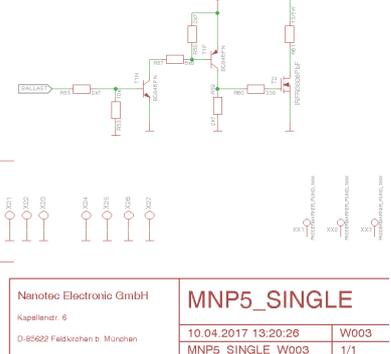




Expansion Socket for N5 Comm Modules



Ballast



2. Stecken Sie die NP5 in die PCI-Steckverbindung.

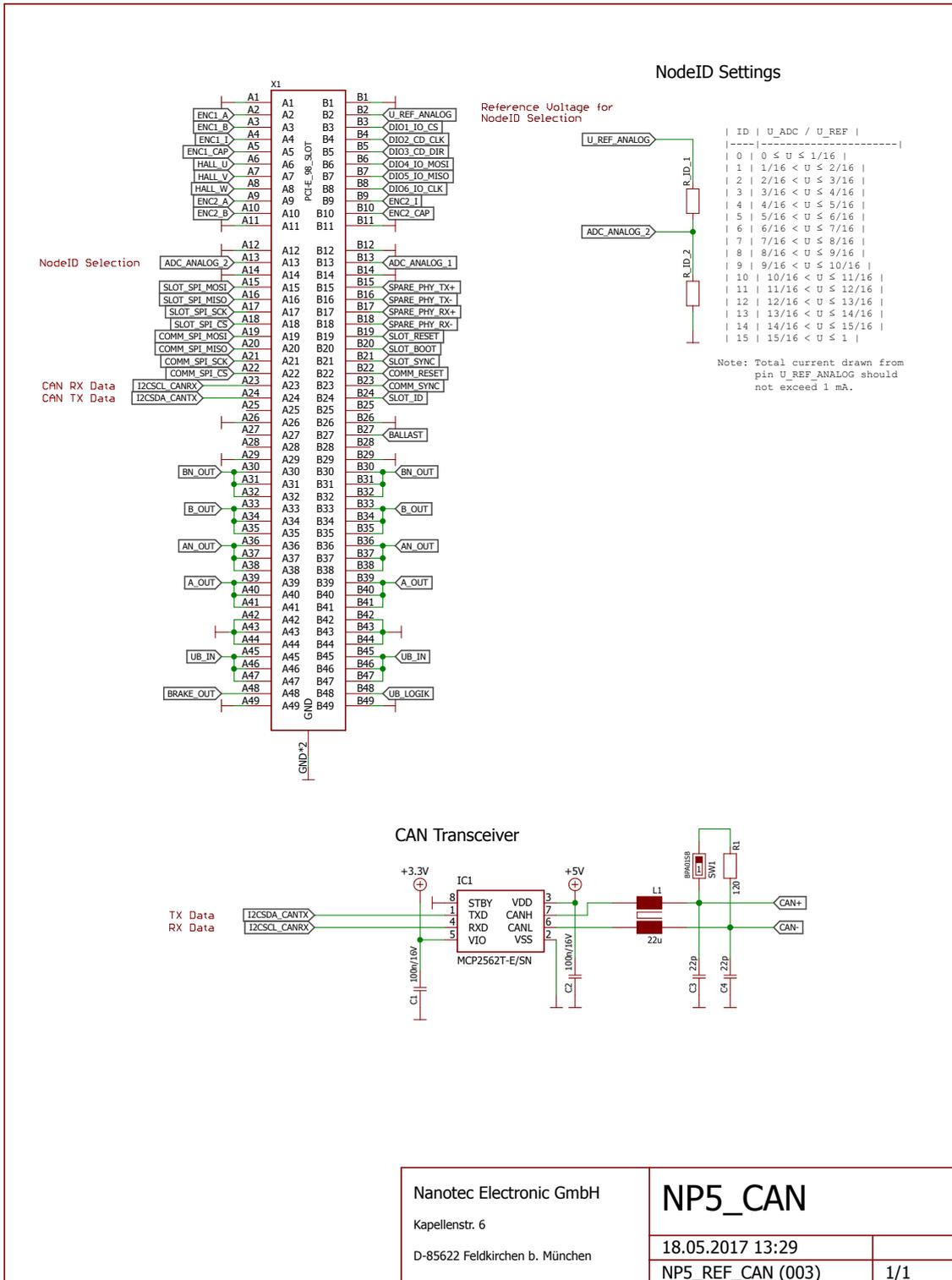
4.1.2 Anschließen des CANopen

Die folgende Abbildung zeigt eine Referenzschaltung für den Anschluss der NP5 CANopen.



Hinweis

Für die Standardbelegung der Pins, siehe **Anschlussbelegung**.



PCI spezielle Pin-Belegung für CANopen:

| Pin | Name | Beschreibung/Funktion |
|-----|--------------|---|
| A13 | ADC_ANALOG_2 | Über die angelegte Spannung können Node-ID und Baudrate festgelegt werden, siehe Position des virtuellen Drehschalters . |
| A23 | I2CSCL_CANRX | CANopen RX |

| Pin | Name | Beschreibung/Funktion |
|-----|--------------|--|
| A24 | I2CSDA_CANTX | CANopen TX |
| B2 | U_REF_ANALOG | Wird als 3,3 V DC Referenzspannung für die Festlegung der Node-ID und Baudrate verwendet, siehe Position des virtuellen Drehschalters . |

4.1.3 Anschließen der Steuerung NP5 über das *Discovery Board*

Das *Discovery Board NP5* hilft Ihnen bei Tests und bei der Evaluierung der *NP5* Steuerung.

Die notwendigen Stecker für das Board werden bereits montiert geliefert.

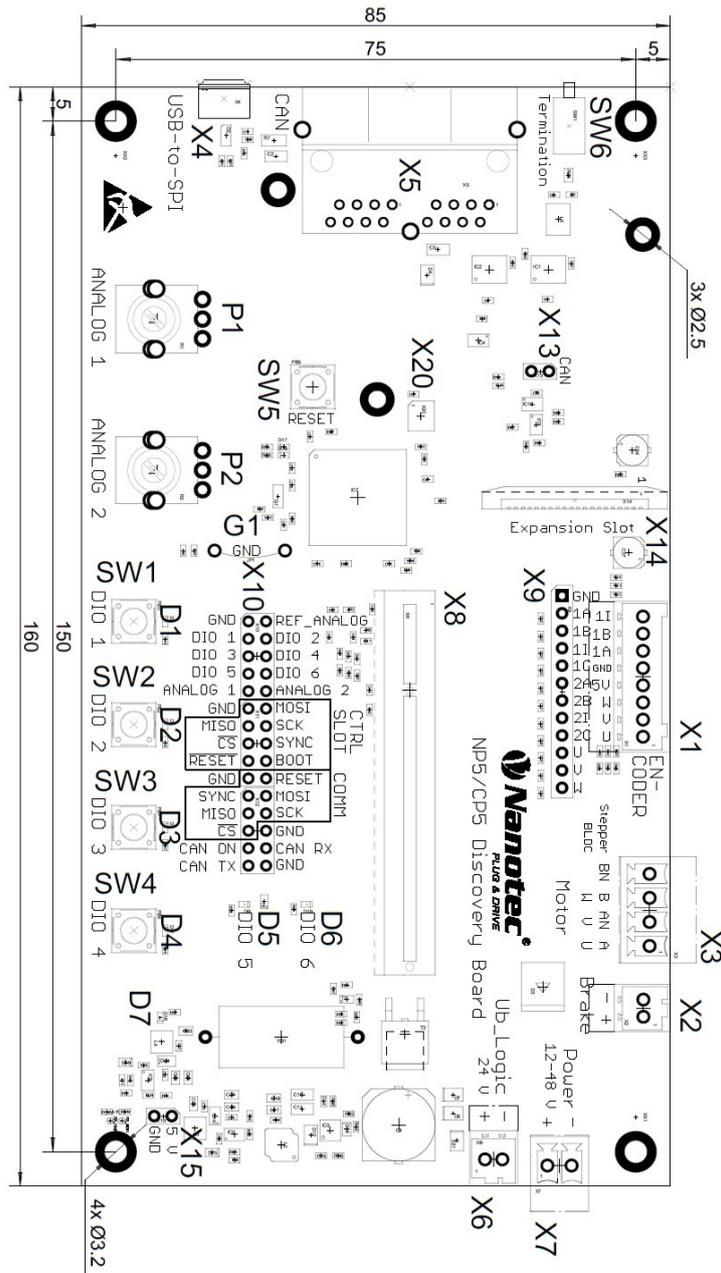
Der **Jumper X13** muss gesetzt sein, damit die CANopen-Kommunikation aktiviert wird.

Technische Daten - *Discovery Board NP5*

| Eigenschaft | Beschreibung/Wert |
|------------------------------|--|
| Betriebsspannung +UB: | 12 ... 48 V DC $\pm 5\%$ |
| Logik-Spannung +UB_Logic: | 24 V DC $\pm 5\%$ |
| Stromaufnahme +UB: | max. 100 mA (ohne angeschlossene NP5) |
| Stromaufnahme +UB_Logic: | max. 100 mA (ohne angeschlossene NP5) |
| Kommunikationsschnittstelle: | SPI, CANopen |
| Analog-Referenzspannung: | 3,3 V DC $\pm 5\%$, max. 10 mA |
| Digital-Eingangsspannung: | max. 3,3 V DC |
| DC-Ausgangsspannung: | 5 V DC $\pm 3\%$, max. 300 mA |
| Statusanzeige: | 4x LED grün für GPIO 1 bis 4 2x LED blau für GPIO 5 und GPIO 6 1x LED grün für Discovery Board (+3,3 V DC) |
| Ballast-Widerstand: | 15 Ω /5 W |
| Befestigungslöcher: | 4x \varnothing 3,2 mm für Discovery Board |
| Gewicht: | 0,12 kg |

Maßzeichnungen - *Discovery Board NP5*

Die Maße sind in [mm].



Anschlussbelegung - Discovery Board NP5

| Stecker | Funktion |
|---------|---|
| X1 | Encoder 1 und Hallsensor |
| X2 | Bremse |
| X3 | Motor |
| X5 | CAN |
| X6 | Logik-Spannung |
| X7 | Betriebsspannung |
| X8 | Steckplatz für NP5 Steuerung, siehe auch Maßzeichnungen und Anschlussbelegung |
| X9 | Encoder 1/2 und Hallsensor |
| X10 | GPIO und Kommunikationsschnittstelle |
| X13 | Jumper zum Aktivieren/Deaktivieren der CANopen-Kommunikation |

| Stecker | Funktion |
|---------|----------------|
| X15 | +5V DC-Ausgang |

Stecker X1 - Encoder 1 und Hallsensor

Der Stecker X1 hat folgende Eigenschaften:

- Stecker-Typ: Phoenix Grundleiste, MCV-0,5/8-G-2,5
- Spannungspegel: +5 V Logikpegel
- Strombelastbarkeit: max. 300 mA (zusammen mit +5 V DC Ausgangsspannung auf der Stiftleiste X15)
- Hall-Eingänge: intern durch 2,7 kΩ Pull-up Widerstand an +5 V DC angeschlossen

| Pin | Name/Funktion |
|-----|---------------|
| 1 | Hall_U (H1) |
| 2 | Hall_V (H2) |
| 3 | Hall_W (H3) |
| 4 | +5 V DC |
| 5 | GND |
| 6 | ENC1_A |
| 7 | ENC1_B |
| 8 | ENC1_I |

Stecker X2 - Bremse

Der Stecker X2 hat folgende Eigenschaften:

- Stecker-Typ: Phoenix Grundleiste, MCV-0,5/2-G-2,5

| Pin | Name/Funktion |
|-----|---|
| 1 | Bremse + (mit +UB verbunden) |
| 2 | Bremse - (PWM-gesteuerter Open-Drain-Ausgang, max. 1,5 A) |

Stecker X3 - Motor

Der Stecker X3 hat folgende Eigenschaften:

- Stecker-Typ: Phoenix Grundleiste, MCV-1,5/4-G-3,5
- max. Nennstrom 6A RMS
- max. Spitzenstrom 10A RMS (für 1s)

| Pin | Schrittmotor | BLDC-Motor |
|-----|--------------|------------|
| 1 | A | U |
| 2 | A\ | V |
| 3 | B | W |
| 4 | B\ | |

Stecker X5 - CANopen

Der Stecker X5 hat folgende Eigenschaften:

- Stecker-Typ: RJ45 Duo Port, liegend

| Pin | Name/Funktion |
|-----|------------------------------|
| 1 | CAN+ |
| 2 | CAN- |
| 3 | GND |
| 4 | N.C |
| 5 | N.C |
| 6 | CAN_Shield |
| 7 | GND |
| 8 | +UB_Logic (24 V DC \pm 5%) |

Stecker X6 - Logik-Spannung

Der Stecker X6 hat folgende Eigenschaften:

- Stecker-Typ: Phönix Grundleiste, MCV-0,5/2-G-2,5

| Pin | Name/Funktion |
|-----|------------------------------|
| 1 | +UB_Logic (24 V DC \pm 5%) |
| 2 | GND |

Stecker X7 - Betriebsspannung

Der Stecker X7 hat folgende Eigenschaften:

- Stecker-Typ: Phönix Grundleiste, MCV-1,5/2-G-3,5

| Pin | Name/Funktion |
|-----|-----------------------------|
| 1 | +UB (12...48 V DC \pm 5%) |
| 2 | GND |

Stecker X9 - Encoder und Hallsensoren

Der Stecker X9 hat folgende Eigenschaften:

- Stecker-Typ: Stiftleiste, einreihig, RM 2.54 mm, 12-polig, stehend
- Spannungspegel: +3,3 V DC Logikpegel

| Pin | Name/Funktion |
|-----|---------------|
| 1 | GND |
| 2 | ENC1_A |
| 3 | ENC1_B |
| 4 | ENC1_I |
| 5 | ENC1_CAP |
| 6 | ENC2_A |
| 7 | ENC2_B |
| 8 | ENC2_I |
| 9 | ENC2_CAP |
| 10 | Hall_U (H1) |
| 11 | Hall_V (H2) |
| 12 | Hall_W (H3) |

Stecker X10 - I/O und Kommunikationsschnittstelle

Der Stecker X10 hat folgende Eigenschaften:

- Stecker-Typ: Stiftleiste, zweireihig, RM 2.54mm, 2x15 polig, stehend

| Pin | Name | Typ | Anmerkung |
|-----|---------------|-------|--|
| 1 | GND | Masse | |
| 2 | U_REF_ANALOG | Out | Analog-Referenzspannung |
| 3 | DIO1_IO_CS | I/O | General I/O |
| 4 | DIO2_CD_CLK | I/O | General I/O |
| 5 | DIO3_CD_DIR | I/O | General I/O |
| 6 | DIO4_IO_MOSI | I/O | General I/O |
| 7 | DIO5_IO_MISO | I/O | General I/O |
| 8 | DIO6_IO_CLK | I/O | General I/O |
| 9 | ADC_ANALOG_1 | In | AD-Wandler 1 |
| 10 | ADC_ANALOG_2 | In | AD-Wandler 2 |
| 11 | GND | Masse | |
| 12 | SLOT_SPI_MOSI | - | SPI 1 |
| 13 | SLOT_SPI_MISO | - | SPI 1 |
| 14 | SLOT_SPI_SCK | - | SPI 1 |
| 15 | SLOT_SPI_CS | - | SPI 1 |
| 16 | SLOT_SYNC | - | Systemfunktion, reserviert |
| 17 | SLOT_RESET | - | Systemfunktion, reserviert |
| 18 | SLOT_BOOT | - | Systemfunktion, reserviert |
| 19 | GND | Masse | |
| 20 | COMM_RESET | - | Systemfunktion, reserviert |
| 21 | COMM_SYNC | - | Systemfunktion, reserviert |
| 22 | COMM_SPI_MOSI | - | SPI 2 |
| 23 | COMM_SPI_MISO | - | SPI 2 |
| 24 | COMM_SPI_SCK | - | SPI 2 |
| 25 | COMM_SPI_CS | - | SPI 2 |
| 26 | GND | Masse | |
| 27 | CAN ON | - | CAN ON |
| 28 | I2CSCL_CANRX | - | I ² C Clock oder CANopen RX |
| 29 | I2CSDA_CANTX | - | I ² C Data oder CANopen TX |
| 30 | GND | Masse | |

Stecker X13 - Jumper zum Aktivieren/Deaktivieren der CANopen-Kommunikation

Der Stecker X13 hat folgende Eigenschaften:

- Stecker-Typ: Stiftleiste, RM 2.54mm, 2 polig, stehend
- Mit Jumper gebrückt: CANopen aktiviert
- Mit Jumper nicht gebrückt: CANopen deaktiviert

| Pin | Name/Funktion |
|-----|---------------|
| 1 | +3,3V |

| Pin | Name/Funktion |
|-----|---------------|
| 2 | CAN ON |

Stecker X15 - +5V DC Ausgang

Der Stecker X15 hat folgende Eigenschaften:

- Stecker-Typ: Stiftleiste, RM 2.54 mm, 2 polig, stehend
- Strombelastbarkeit: max. 300 mA (zusammen mit +5 V DC Ausgangsspannung auf der Stiftleiste X1)

| Pin | Name/Funktion |
|-----|---------------|
| 1 | +5 V DC |
| 2 | GND |

5 Inbetriebnahme

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

Die Software *Plug & Drive Studio* bietet eine komfortable Möglichkeit, die Konfiguration vorzunehmen und die Steuerung an den angeschlossenen Motor anzupassen. Weiterführende Informationen finden Sie im Dokument *Plug & Drive Studio: Quick Start Guide* auf <http://www.nanotec.de>.

5.1 Kommunikationseinstellungen

5.1.1 CANopen

In den folgenden Kapiteln wird beschrieben, wie Sie die Kommunikationseinstellungen ändern können. Ab Werk ist die Steuerung für die Node-ID 1 und eine Baudrate von 1 Mbaud konfiguriert.

Node-ID und Baudrate einstellen

Node-ID und Baudrate ergeben sich abhängig von der Position eines *virtuellen Drehschalters* und ggf. noch von den Objekten **2005h CANopen Baudrate** und **2009h CANopen NodeID**. Die Position des *virtuellen Drehschalters* hängt vom Analogwert am Eingang ADC_ANALOG_2 (siehe **Anschlussbelegung**) ab.

Position des *virtuellen Drehschalters*

In der folgenden Tabelle wird beschrieben, wie sich die Position des *virtuellen Drehschalters* aus dem angelegten Analogwert am ADC_ANALOG_2 und dem Spannungsteiler zusammensetzt:

| Position des virtuellen Drehschalters | Obere Grenze Digit | Formel für Spannungsteilerberechnung |
|---------------------------------------|--------------------|--|
| 0 | 64 | $\frac{32}{1024} \times U_REF_ANALOG$ |
| 1 | 128 | $\frac{96}{1024} \times U_REF_ANALOG$ |
| 2 | 192 | $\frac{160}{1024} \times U_REF_ANALOG$ |
| 3 | 256 | $\frac{224}{1024} \times U_REF_ANALOG$ |
| 4 | 320 | $\frac{288}{1024} \times U_REF_ANALOG$ |

| Position des virtuellen Drehschalters | Obere Grenze Digit | Formel für Spannungteilerberechnung |
|---------------------------------------|--------------------|---|
| 5 | 384 | $\frac{352}{1024} \times U_{REF_ANALOG}$ |
| 6 | 448 | $\frac{416}{1024} \times U_{REF_ANALOG}$ |
| 7 | 512 | $\frac{480}{1024} \times U_{REF_ANALOG}$ |
| 8 | 576 | $\frac{544}{1024} \times U_{REF_ANALOG}$ |
| 9 | 640 | $\frac{608}{1024} \times U_{REF_ANALOG}$ |
| 10 | 704 | $\frac{672}{1024} \times U_{REF_ANALOG}$ |
| 11 | 768 | $\frac{736}{1024} \times U_{REF_ANALOG}$ |
| 12 | 832 | $\frac{800}{1024} \times U_{REF_ANALOG}$ |
| 13 | 896 | $\frac{864}{1024} \times U_{REF_ANALOG}$ |
| 14 | 960 | $\frac{928}{1024} \times U_{REF_ANALOG}$ |
| 15 | 1024 | $\frac{992}{1024} \times U_{REF_ANALOG}$ |

Gehen Sie wie folgt vor, um die Position des *virtuellen Drehschalters* festzulegen.

1. Berechnen Sie die Widerstände für Ihren Spannungsteiler. Ein Beispiel finden Sie im Schaltplan, im Kapitel **Anschließen des CANopen**. Die Referenzspannung U_REF_ANALOG (Pin B2, siehe **Anschlussbelegung**) beträgt 3,3 V DC.
2. Verschalten Sie den Eingang ADC_ANALOG_2 mit dem Spannungsteiler.

Die Position des *virtuellen Drehschalters* ist eingestellt.

Berechnung der Node-ID und Baudrate

Im Folgenden wird beschrieben, wie Sie die Node-ID und Baudrate über den *virtuellen Drehschalter* definieren.

| Position virtueller Drehschalter | Node-ID | Baudrate |
|----------------------------------|---|---|
| 0 | 1 | 1 MBd |
| 1 ... 14 | 1 ... 14 | wird aus Objekt 2005h CANopen Baudrate_h gelesen |
| 15 | wird aus Objekt 2009h CANopen NodeID gelesen | wird aus Objekt 2005h CANopen Baudrate gelesen |

5.2 Kommunikation aufbauen

5.2.1 CANopen

Vor Beginn der Inbetriebnahme wird empfohlen, die Kapitel **Anschließen der Steuerung** und Konfiguration **CANopen** durchzulesen.

1. Verbinden Sie den CANopen-Master mit der Steuerung über die CAN+ ,CAN- Leitungen. Überprüfen Sie den Anschluss von Ihrem CAN-GND und dass der notwendige 120 Ohm Terminierungswiderstand zwischen CAN+ und CAN- vorhanden ist.
2. Versorgen Sie die Steuerung mit Spannung.
3. Ändern Sie ggf. die Konfigurationswerte, siehe Konfiguration **CANopen**.
Ab Werk ist die Steuerung auf Node-ID 1, Baudrate 1 MBaud eingestellt.
4. Zum Testen der Schnittstelle senden Sie die Bytes 40 41 60 00 00 00 00 00 an die Steuerung.
Das Statusword (6041_h) wurde ausgelesen, Sie erhalten diese Antwort: 4B 41 60 00 XX XX 00 00 .

5.3 Motordaten einstellen

Die Steuerung benötigt vor der Inbetriebnahme des Motors einige Werte aus dem Motordatenblatt.

- Polpaarzahl: Objekt **2030_h:00_h** (Pole pair count) Hier ist die Anzahl der Motorpolpaare einzutragen. Bei Schrittmotor wird die Polpaarzahl über den Schrittwinkel berechnet z.B. 1,8° = 50 Polpaare, 0,9° = 100 Polpaare (siehe Schrittwinkel im Motordatenblatt). Bei BLDC-Motoren ist die Polpaarzahl direkt im Motordatenblatt angegeben.
- Motorstrom/Motortyp einstellen:
 - Nur Schrittmotor: Objekt **2031_h:00_h**: Nennstrom (Bipolar) in mA (siehe Motordatenblatt)
 - Nur BLDC-Motor:
 - Objekt **2031_h:00_h** Spitzenstrom in mA (siehe Motordatenblatt)
 - Objekt **203B_h:01_h** Nennstrom in mA (siehe Motordatenblatt)

- Objekt **203B_h:02_h** Maximale Dauer des Spitzenstroms in ms (für eine Erstinbetriebnahme wird ein Wert von 100ms empfohlen; dieser Wert ist später an die konkrete Applikation anzupassen).
- Objekt **3202_h:00_h** (Motor Drive Submode Select): Definiert den Motortyp BLDC: 00000041h
- Motor mit Encoder: Objekt **2059_h:00_h** (Encoder Configuration): Je nach Encoderausführung ist einer der folgenden Werte einzutragen (siehe Motordatenblatt):
 - Versorgungsspannung 5V, differentiell: 00000000h
 - Versorgungsspannung 5V, single-ended: 00000002h
- Motor mit Bremse: Objekt **3202_h:00_h** (Motor Drive Submode Select): Für die Erstinbetriebnahme wird die Bremsensteuerung aktiviert. Abhängig von der konkreten Applikation kann diese Konfiguration bei Bedarf später wieder deaktiviert werden. Je nach Motortyp ist eines der folgenden Werte einzutragen:
 - Schrittmotor, Bremsensteuerung aktiviert: 00000004h
 - BLDC-Motor, Bremsensteuerung aktiviert: 00000044h

5.4 Motor anschließen

Nach der Einstellung der Motorparameter, siehe **Motordaten einstellen**, schließen Sie den Motor und ggf. die vorhandenen Sensoren (Encoder/Hallsensoren) und die Bremse an.

- Motor anschließen:
 - an die entsprechenden Pins der PCI-Steckleiste, siehe **Anschlussbelegung**
 - an X3 des Discovery Boards, falls es verwendet wird, siehe **Stecker X3 - Motor**
- Encoder/Hallsensoren anschließen:
 - an die entsprechenden Pins der PCI-Steckleiste, siehe **Anschlussbelegung**
 - an X1 des Discovery Boards, falls es verwendet wird, siehe **Stecker X1 - Encoder 1 und Hallsensor**
- Bremse anschließen:
 - Minus an Pin A48 der PCI-Steckleiste, siehe **Anschlussbelegung**
 - Plus an UB_IN der PCI-Steckleiste oder direkt an die Spannungsversorgung, siehe **Anschlussbelegung**
 - an X2 des Discovery Boards, falls es verwendet wird, siehe **Stecker X2 - Bremse**

Im Kapitel **Automatische Bremsensteuerung** wird beschrieben, wie die automatische Bremsensteuerung aktiviert werden kann.

5.5 Auto-Setup

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



Hinweis

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



Tipp

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



Hinweis

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



Tipp

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

5.5.1 Parameter-Ermittlung

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

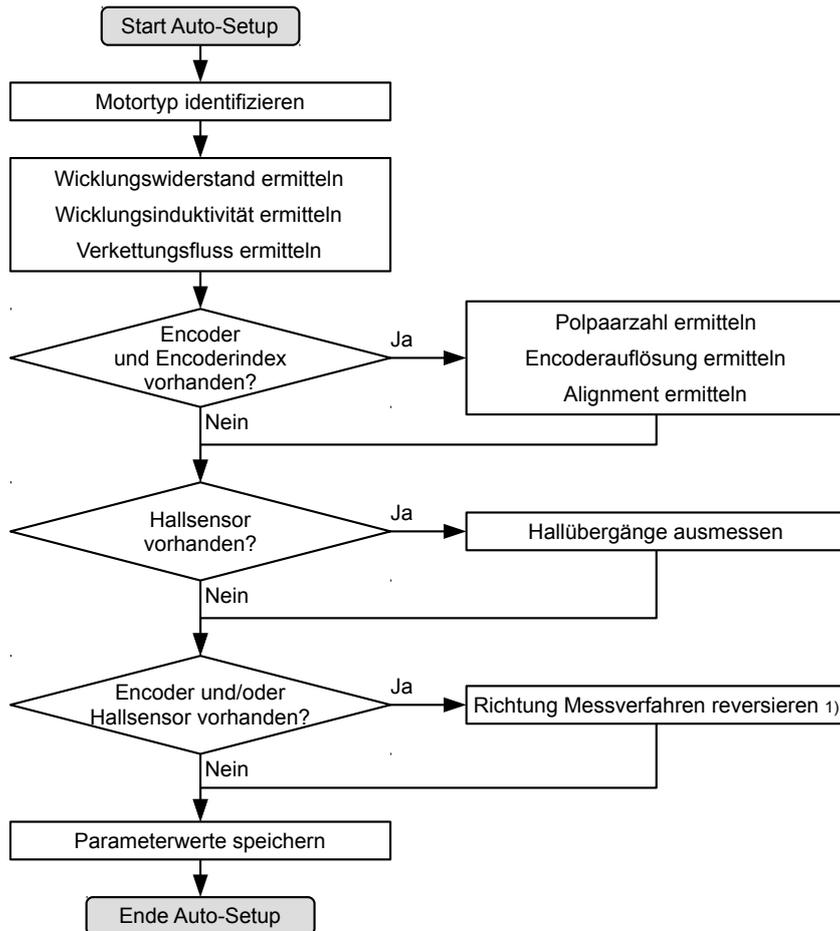
| Parameter | Alle Motoren unabhängig von der Konfiguration |
|---|---|
| Motortyp (Schrittmotor oder BLDC-Motor) | X |
| Wicklungswiderstand | X |
| Wicklungsinduktivität | X |
| Verkettungsfluss | X |

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

| Parameter | Motor ohne Hallsensor | Motor mit Hallsensor |
|---------------|-----------------------|----------------------|
| Hallübergänge | - | X |

5.5.2 Durchführung

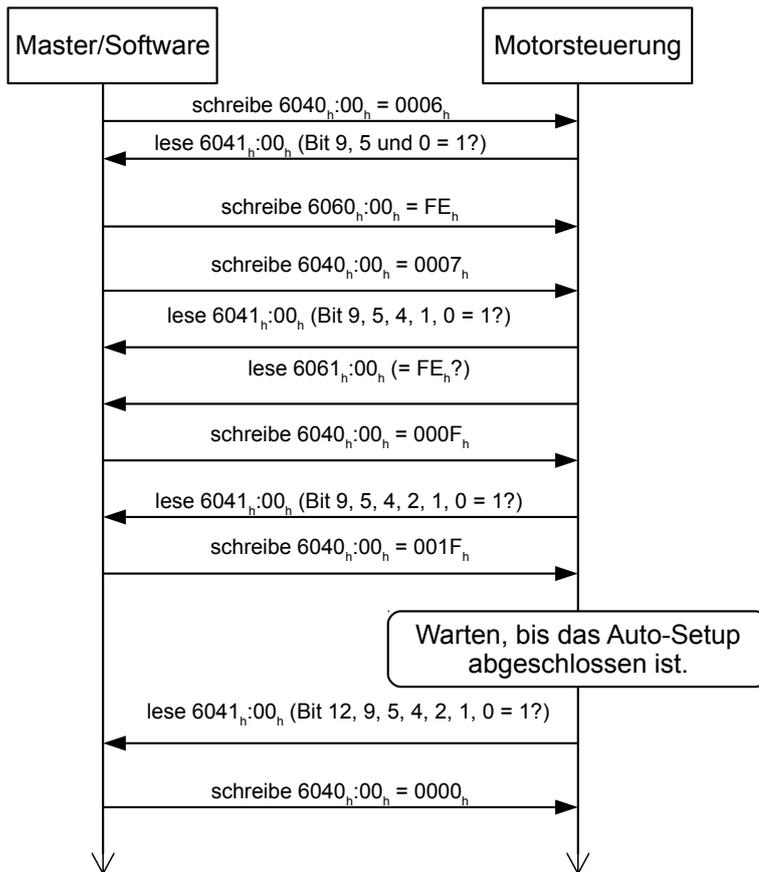
1. Zum Vorwählen des Betriebsmodus *Auto-Setup* tragen Sie in das Objekt 6060_h:00_h den Wert "-2" ("FE_h") ein.
Die *Power state machine* muss nun in den Zustand *Operation enabled* versetzt werden, siehe **CiA 402 Power State Machine**.
2. Starten Sie das *Auto-Setup* mit Setzen von Bit 4 *OMS* im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



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

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

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



5.5.3 Parameterspeicherung

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



Hinweis

- Nach der Durchführung des Auto-Setup Modes ist das interne Koordinatensystem nicht mehr gültig.
- *Homing* alleine genügt nicht! Wird die Steuerung nicht neu gestartet, kann es zu unvorhersehbaren Reaktionen kommen.
- Starten Sie das Gerät nach einem Auto-Setup neu!

6 Generelle Konzepte

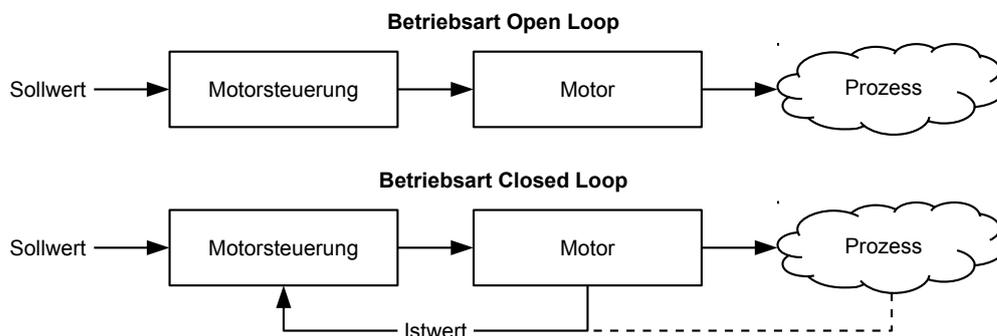
6.1 Betriebsarten

6.1.1 Allgemein

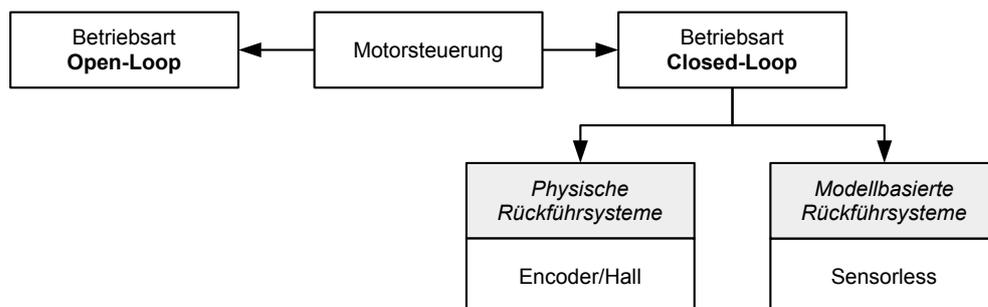
Die Betriebsart von Systemen ohne Rückführung wird als *Open Loop*, die mit Rückführung als *Closed Loop* bezeichnet. In der Betriebsart *Closed Loop* ist es zunächst unerheblich, ob die zurückgeführten Signale vom Motor selbst oder aus dem beeinflussten Prozess kommen.

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

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



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



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

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

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

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

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

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

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

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

6.1.2 Open Loop

Einführung

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

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

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

Inbetriebnahme

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

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

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

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

Optimierungen

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

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

Betriebsmodus Profile Position

Objekte **6083_h** (Profile Acceleration), **6084_h** (Profile Deceleration) und **6081_h** (Profile Velocity).

Betriebsmodus Velocity

Objekte **6048_h** (Velocity Acceleration), **6049_h** (Velocity Deceleration) und **6042_h** (Target Velocity).

Betriebsmodus Profile Velocity

Objekte **6083_h** (Profile Acceleration), **6084_h** (Profile Deceleration) und **6081_h** (Profile Velocity).

Betriebsmodus Homing

Objekte **609A_h** (Homing Acceleration), **6099_h:01_h** (Speed During Search For Switch) und **6099_h:02_h** (Speed During Search For Zero).

Betriebsmodus Interpolated Position Mode

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

Betriebsmodus Cycle Synchronous Position

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

Betriebsmodus Cycle Synchronous Velocity

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

Betriebsmodus Takt-Richtung

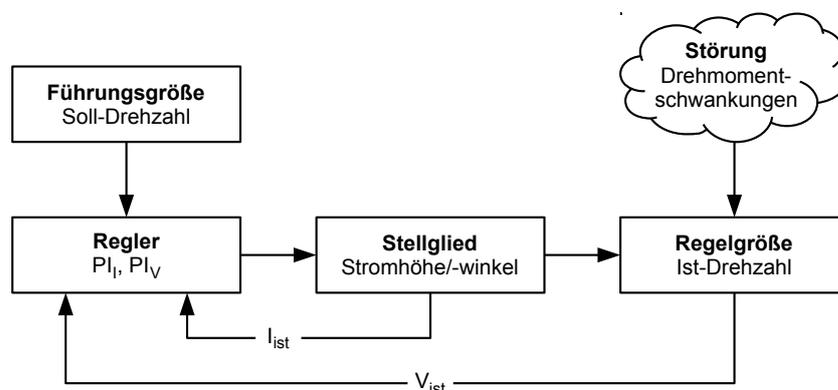
Änderung der Schrittauflösung über die Objekte **2057_h** (Clock Direction Multiplier) und **2058_h** (Clock Direction Divider). Beschleunigungs-/Verzögerungsrampen durch Anpassen der Impulsfrequenz optimieren, um den Resonanzbereich möglichst schnell zu durchlaufen.

6.1.3 Closed Loop

Einführung

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

Closed Loop am Beispiel einer Drehzahlregelung:



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

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

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

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

Inbetriebnahme

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

Um die Betriebsart *Closed Loop* anzuwenden, sind je nach Motortyp und Rückführung bestimmte Einstellungen notwendig, siehe Kapitel **Motordaten einstellen**. Das Bit 0 im **3202_h** muss gesetzt sein. Wenn der Encoder für die Kommutierung verwendet wird, muss der Index des Encoders mindestens einmal nach dem Einschalten überfahren werden (das Bit 15 im **6041_h Statusword** wird gesetzt).

6.2 CiA 402 Power State Machine

6.2.1 Zustandsmaschine

CiA 402

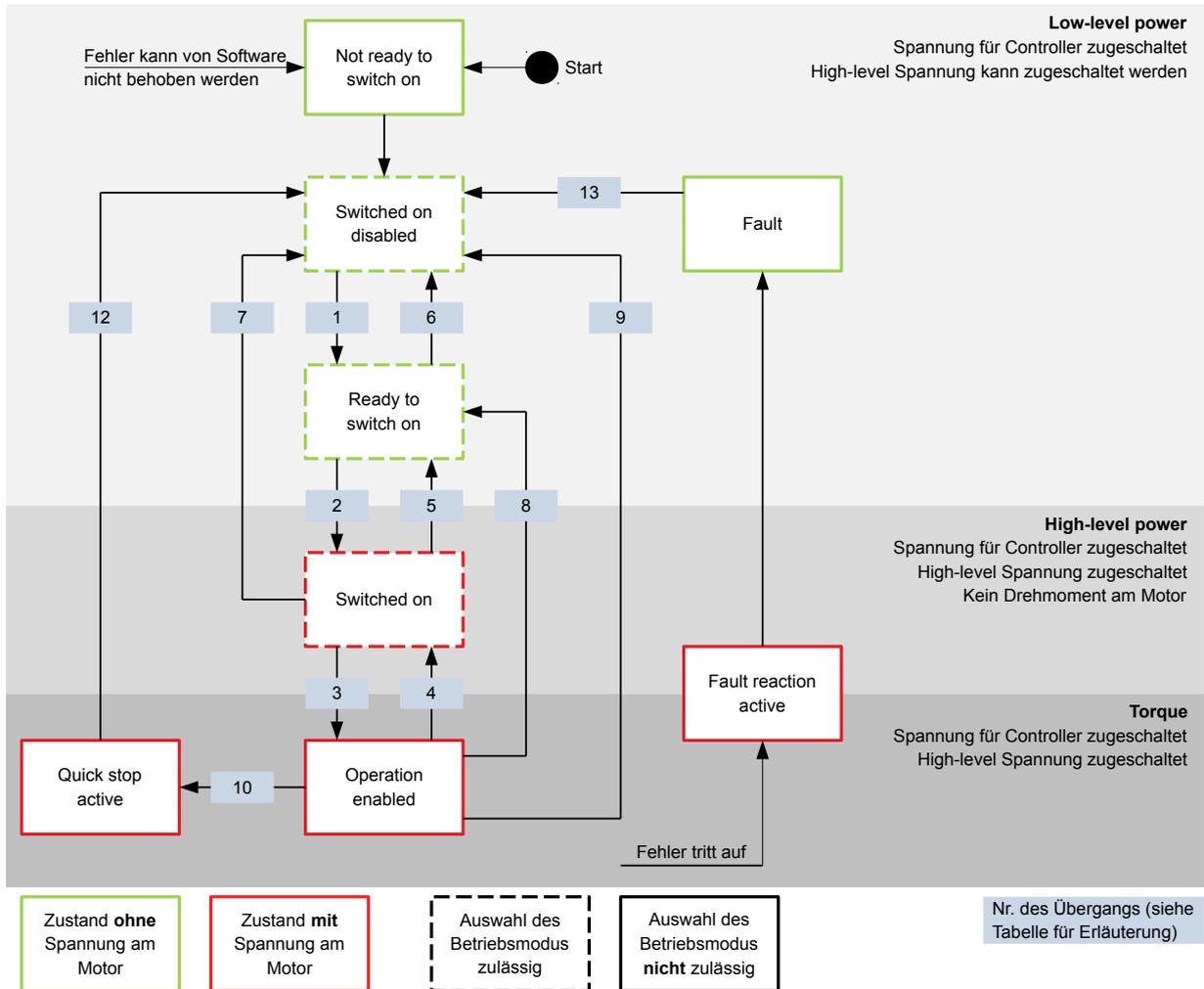
Um die Steuerung betriebsbereit zu schalten, ist es notwendig, eine Zustandsmaschine (*State Machine*) zu durchlaufen. Diese ist im *CANopen-Standard 402* definiert. Zustandsänderungen werden im Objekt **6040_h** (Controlword) angefordert. Der tatsächliche Zustand der Zustandsmaschine lässt sich aus dem Objekt **6041_h** (Statusword) entnehmen.

Controlword

Zustandsänderungen werden über Objekt **6040_h** (Controlword) angefordert.

Zustandsübergänge

Das Diagramm zeigt die möglichen Zustandsübergänge.



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

| Kommando | Bit im Objekt 6040 _h | | | | | Übergang |
|-------------------|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| | Bit 7 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 | |
| Shutdown | 0 | X | 1 | 1 | 0 | 1, 5, 8 |
| Switch on | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| Disable voltage | 0 | X | X | 0 | X | 6, 7, 9, 12 |
| Quick stop | 0 | X | 0 | 1 | X | 10 |
| Disable operation | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 4 |
| Enable operation | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 |
| Fault reset | | X | X | X | X | 13 |

Haltemoment im Zustand *Switched On*

Im Status *Switched On* wird ab Werk kein Haltemoment aufgebaut. Wird in diesem Zustand bereits Haltemoment benötigt, muss in das **3212_h:01_h** der Wert "1" geschrieben werden.



Hinweis

Ist die Option *Haltemoment im Zustand Switched on* aktiv, kann es beim Umschalten der Betriebsmodi dazu führen, dass der Motor ruckt.

Statusword

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

| Statusword (6041 _h) | 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_h**) wird erst im Zustand *Operation enabled* aktiv. Der tatsächlich aktive Betriebsmodus wird im **6061_h** angezeigt.

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_h** (Controlword) von "0" auf "1" gesetzt wird (steigende Flanke).



Hinweis

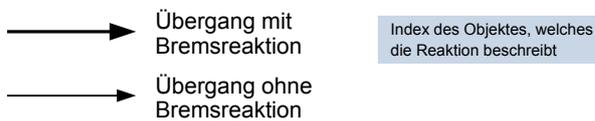
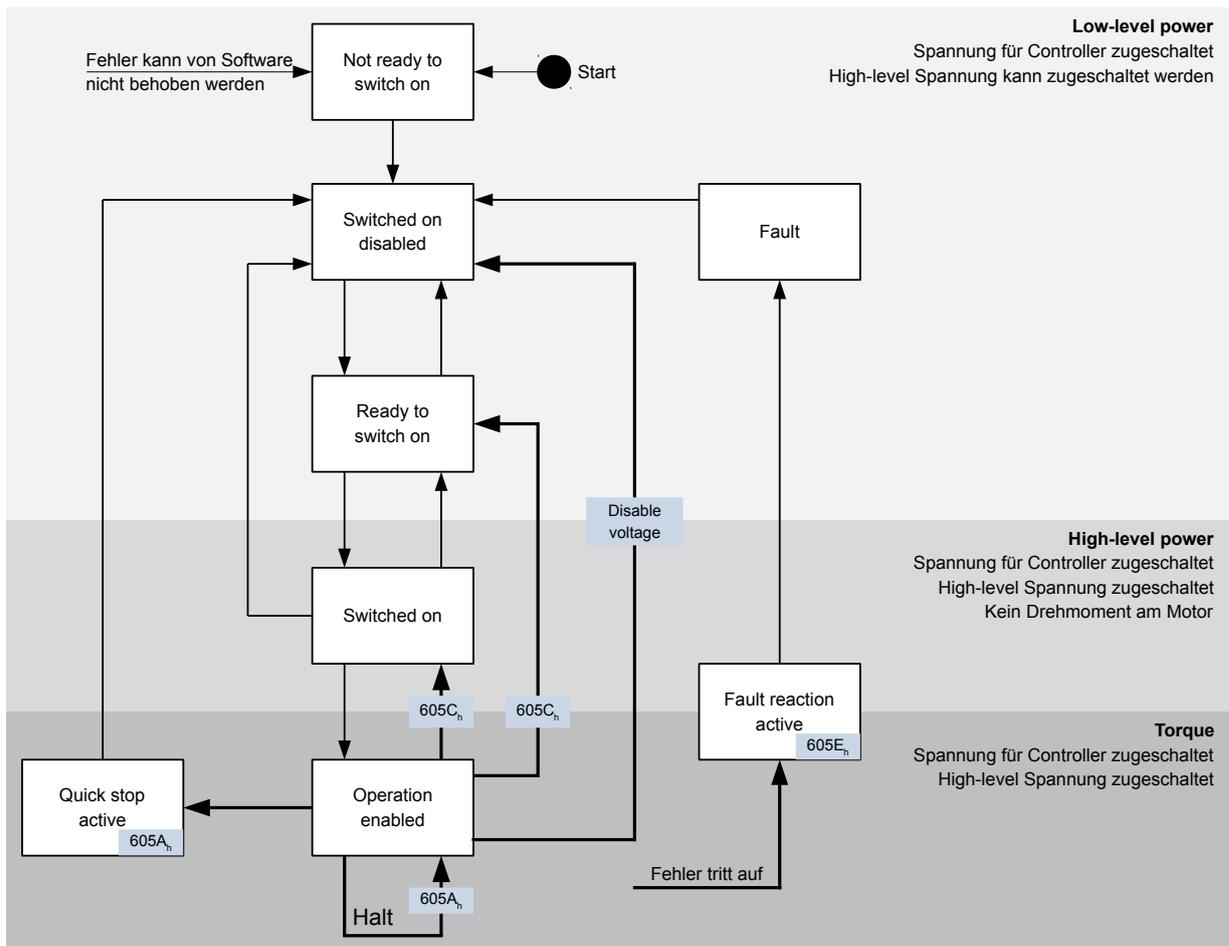
Tritt ein nicht behebbarer Fehler auf, wechselt die Steuerung in den Zustand *Not ready to switch on* und verbleibt dort.

6.2.2 Verhalten beim Verlassen des Zustands *Operation enabled*

Bremsreaktionen

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

Die nachfolgende Grafik zeigt eine Übersicht der Bremsreaktionen.



Quick stop active

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

In diesem Fall wird die in Objekt **605A_h** hinterlegte Aktion ausgeführt (siehe nachfolgende Tabelle).

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

Ready to switch on

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

In diesem Fall wird die in Objekt **605B_h** hinterlegte Aktion ausgeführt (siehe nachfolgende Tabelle).

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

Switched on

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

In diesem Fall wird die in Objekt **605C_h** hinterlegte Aktion ausgeführt (siehe nachfolgende Tabelle).

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

Halt

Das Bit ist gültig in folgenden Modi:

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

Beim Setzen des Bit 8 in Objekt **6040_h** (Controlword) wird die in **605D_h** hinterlegte Reaktion ausgeführt (siehe nachfolgende Tabelle):

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

Fault

Fehlerfall (fault):

Sollte ein Fehler auftreten, wird der Motor abgebremst, wie es in Objekt **605E_h** hinterlegt ist.

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

Schleppfehler

Sollte ein Schleppfehler auftreten, wird der Motor abgebremst, wie es in Objekt **3700_h** hinterlegt ist.

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

Die Schleppfehlerüberwachung kann deaktiviert werden, indem das Objekt **6065_h** auf den Wert "-1" (FFFFFFF_h) gesetzt wird.

6.3 Benutzerdefinierte Einheiten

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

6.3.1 Berechnungsformeln für Benutzereinheiten

Positionsangaben

Alle Positionswerte im *Open Loop* und im *Closed Loop*-Betrieb werden in der Auflösung des virtuellen Positionencoders angegeben. Diese berechnet sich aus den virtuellen Encoder-Inkrementen (**608F_h:1_h** (Encoder Increments)) pro Motorumdrehungen (**608F_h:2_h** (Motor Revolutions)) :

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

Sollte der Wert **608F_h:1_h** oder der Wert **608F_h:2_h** auf "0" gesetzt werden, rechnet die Steuerung intern mit einer "1" weiter. Die Werkseinstellungen sind:

- Encoder-Inkmente **608F_h:1** = "2000"
- Motorumdrehungen **608F_h:2** = "1"

Beispiel

608F_h:2_h ist auf dem Wert "1", **608F_h:1_h** auf dem Wert "2000" (Default). Somit ist die Benutzereinheit 2000 Inkremente pro Umdrehung. Das entspricht bei einem Schrittmotor mit 1,8° Schrittwinkel dem Schrittmodus *Zehntelschritt* .

Bei einer Zielposition (**607A_h**) von 2000 fährt der Motor genau eine mechanische Umdrehung

Die Auflösung des angeschlossenen physikalischen Positionencoders (der vorhandenen Rückführung allgemein) wird in Objekt **2052_h** eingestellt bzw. vom **Auto-Setup** ermittelt.

Getriebeübersetzung

Die Getriebeübersetzung berechnet sich aus Motorumdrehung (**6091_h:1** (Motor Revolutions)) pro Achsendrehung (**6091_h:2** (Shaft Revolutions)) wie folgt:

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

Sollten Objekt **6091_h:1** oder Objekt **6091_h:2** auf "0" gesetzt werden, setzt die Firmware den Wert auf "1".

Vorschubkonstante

Die Vorschubkonstante wird aus dem Vorschub (**6092_h:1** (Feed Constant)) pro Umdrehung der Antriebsachse (**6092_h:2** (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_h:1** oder Objekt **6092_h:2** auf "0" gesetzt werden, setzt die Firmware den Wert auf "1".

Position

Die aktuelle Position in Benutzereinheiten (**6064_h**) und die Zielposition (**607A_h**) berechnen sich wie folgt:

$$\text{Position} = \frac{608F_{h}:01 \times \text{Vorschubkonstante (6092}_{h})}{608F_{h}:02 \times \text{Getriebeübersetzung (6091}_{h})}$$

Geschwindigkeit

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

| Objekt | Modus | Bedeutung |
|-------------------------|-----------------------|--|
| 606B_h | Profile Velocity Mode | Ausgabewert des Rampengenerators |
| 60FF_h | Profile Velocity Mode | Geschwindigkeitsvorgabe |
| 6099_h | Homing Mode | Geschwindigkeit zum Suchen des Index / Schalters |
| 6081_h | Profile Position Mode | Zielgeschwindigkeit |
| 6082_h | Profile Position Mode | Endgeschwindigkeit |
| 2032_h | Profile Torque | Maximale Geschwindigkeit |

Die interne Einheit ist Umdrehungen pro Sekunde (U/s).

Der Faktor n für die Geschwindigkeit errechnet sich aus Faktor für Zähler (**2061_h**) geteilt durch Faktor für Nenner (**2062_h**).

$$n_{\text{Geschwindigkeit}} = \frac{2061_h}{2062_h}$$

Bei der Eingabe von Werten gilt entsprechend: Interner Wert = $n_{\text{Geschwindigkeit}} \times$ Eingabewert

Bei der Ausgabe von Werten gilt entsprechend: Ausgabewert = Interner Wert / $n_{\text{Geschwindigkeit}}$

Beispiel

2061_h ist auf dem Wert "1", **2062_h** auf dem Wert "60" (Default). Somit ist die Benutzereinheit "Umdrehung pro Minute" und $n_{\text{Geschwindigkeit}} = 1/60$.

Wird das **60FF_h** mit dem Wert "300" beschrieben, wird der interne Wert auf $300 \text{ U/min} \times 1/60 = 5 \text{ U/s}$ gestellt.

Dreht der Motor mit einer internen Geschwindigkeit von 5 U/s , dann wird das Objekt **606B_h** auf einer Geschwindigkeit von $5 / 1/60 = 300 \text{ U/min}$ stehen.

Beschleunigung

Die Beschleunigung kann ebenfalls in Benutzereinheiten angegeben werden:

| Objekt | Modus | Bedeutung |
|-------------------------|--|---------------------|
| 609A_h | Homing Mode | Beschleunigung |
| 6083_h | Profile Position Mode | Beschleunigung |
| 6084_h | Profile Position Mode | Bremsbeschleunigung |
| 60C5_h | Profile Velocity Mode | Beschleunigung |
| 60C6_h | Profile Position Mode | Bremsbeschleunigung |
| 6085_h | Zustand "Quick stop active" (CiA 402 Power State Machine) | Bremsbeschleunigung |

Die interne Einheit ist Umdrehungen pro Sekunde² (U/s^2).

Der Faktor n für die Beschleunigung errechnet sich aus Skalierungswert für Zähler (**2063_h**) geteilt durch Skalierungswert für Nenner (**2064_h**).

$$n_{\text{Beschleunigung}} = \frac{2063_h}{2064_h}$$

Bei der Eingabe von Werten gilt entsprechend: Interner Wert = $n_{\text{Beschleunigung}} \times$ Eingabewert

Beispiel

2063_h ist auf dem Wert "1", **2064_h** auf dem Wert "60". Somit ist die Benutzereinheit "Umdrehung pro Minute pro Sekunde" und $n_{\text{Beschleunigung}} = 1/60$.

Wird das **60C5_h** mit dem Wert "600" beschrieben, wird der interne Wert auf $600 \text{ U/(s*min)} \times 1/60 = 10 \text{ U/s}^2$ gestellt.

Sollte Objekt **2063_h** oder Objekt **2064_h** auf "0" gesetzt werden, setzt die Firmware den Wert auf "1".

Ruck

Für den Ruck lassen sich die Objekte **60A4_h:1_h** bis **60A4_h:4_h** in Benutzereinheiten angeben. Diese Objekte betreffen nur den *Profile Position Mode* und den *Profile Velocity Mode*.

Die interne Einheit ist Umdrehungen pro Sekunde³ (U/s³).

Der Faktor n für die Beschleunigung errechnet sich aus Faktor für Zähler (**2065_h**) geteilt durch Faktor für Nenner (**2066_h**).

$$n_{\text{Ruck}} = \frac{2065_{\text{h}}}{2066_{\text{h}}}$$

Bei der Eingabe von Werten gilt entsprechend: Interner Wert = n_{Ruck} x Eingabewert

Beispiel

2063_h ist auf dem Wert "1", **2064_h** auf dem Wert "60". Somit ist die Benutzereinheit "Umdrehung pro Minute pro Sekunde hoch 2" und $n_{\text{Ruck}} = 1/60$.

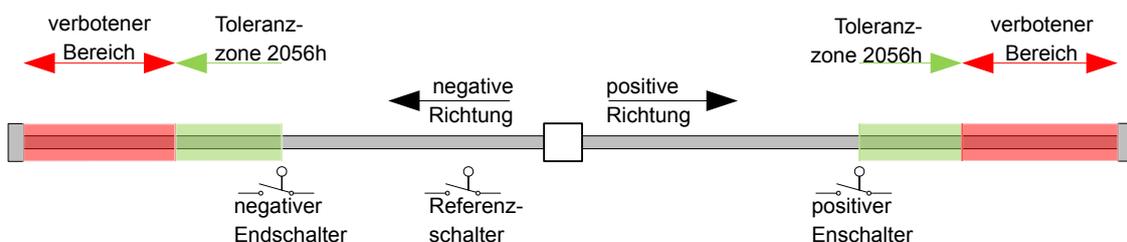
Wird das **60A4_h** mit dem Wert "500" beschrieben, wird der interne Wert auf $500 \text{ U}/(\text{min} \cdot \text{s}^2) \times 1/60 = 8,3 \text{ U/s}^3$ gestellt.

Wird Objekt **2065_h** oder Objekt **2066_h** auf "0" gesetzt, setzt die Firmware den Wert auf "1".

6.4 Begrenzung des Bewegungsbereichs

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

6.4.1 Toleranzbänder der Endschalter



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

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

6.4.2 Software-Endschalter

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

6.5 Zykluszeiten

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

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

| Task | Zykluszeit |
|------------------------|------------------------|
| Applikation | 1 ms |
| NanoJ Applikation | 1 ms |
| Stromregler | 31,25 μ s (32 KHz) |
| Geschwindigkeitsregler | 31,25 μ s (32 KHz) |
| Positionsregler | 31,25 μ s (32 KHz) |

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.



Hinweis

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

Aktivierung

Um den Modus zu aktivieren, muss im Objekt **6060_h** (Modes Of Operation) der Wert "1" gesetzt werden (siehe "**CIa 402 Power State Machine**").

Controlword

Folgende Bits im Objekt **6040_h** (Controlword) haben eine gesonderte Funktion:

- Bit 4 startet einen Fahrauftrag. Dieser wird bei einem Übergang von "0" nach "1" übernommen.
- Bit 5: Ist dieses Bit auf "1" gesetzt, wird ein durch Bit 4 ausgelöster Fahrauftrag sofort ausgeführt. Ist es auf "0" gesetzt, wird der gerade ausgeführte Fahrauftrag zu Ende gefahren und erst im Anschluss der nächste Fahrauftrag gestartet.
- Bit 6: Bei "0" ist die Zielposition (**607A_h**) absolut und bei "1" ist die Zielposition relativ. Die Referenzposition ist abhängig von den Bits 0 und 1 des Objekts **60F2_h**.
- Bit 8 (Halt): Ist dieses Bit auf "1" gesetzt, bleibt der Motor stehen. Bei einem Übergang von "1" auf "0" beschleunigt der Motor mit der eingestellten Startrampe bis zur Zielgeschwindigkeit. Bei einem Übergang von "0" auf "1" bremst der Motor ab und bleibt stehen. Die Bremsbeschleunigung ist dabei abhängig von der Einstellung des "Halt Option Code" im Objekt **605D_h**.
- Bit 9 (Change on setpoint): Ist dieses Bit gesetzt, wird die Geschwindigkeit erst beim Erreichen der ersten Zielposition geändert. Das bedeutet, dass vor Erreichen des ersten Ziels keine Bremsung durchgeführt wird, da der Motor auf dieser Position nicht stehen bleiben soll.

| Controlword 6040 _h | | |
|-------------------------------|-------|--|
| Bit 9 | Bit 5 | Definition |
| X | 1 | Die neue Zielposition wird sofort angefahren. |
| 0 | 0 | Das Positionieren wird erst vollständig abgeschlossen, bevor die nächste Zielposition mit den neuen Limitierungen angefahren wird. |
| 1 | 0 | Die momentane Zielposition wird nur durchfahren, danach wird die neue Zielposition mit den neuen Werten angefahren. |

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



Hinweis

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

Statusword

Folgende Bits im Objekt **6041_h** (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_h**) innerhalb eines Toleranzfensters (**6067_h**) 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.

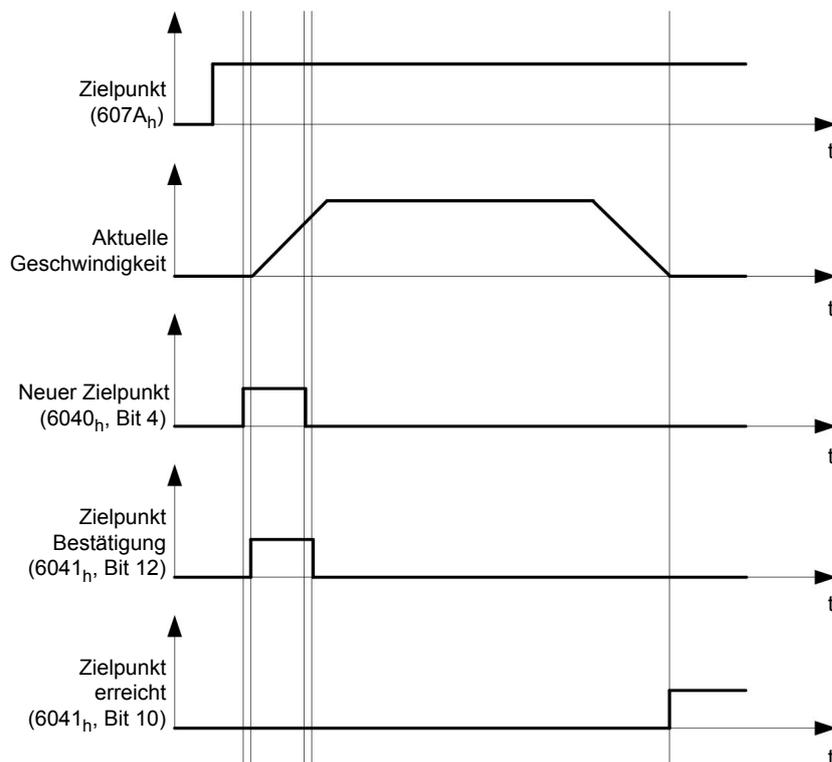
Das Bit wird nicht gesetzt, wenn eine der folgenden Bedingungen erfüllt ist:

- Die neue Zielposition kann unter Einhaltung aller Randbedingungen nicht mehr erreicht werden.
- Es wird bereits eine Zielposition angefahren und zudem ist bereits eine Zielposition vorgegeben. Eine neue Zielposition lässt sich erst vorgeben, nachdem die aktuelle Positionierung abgeschlossen ist.
- Bit 13 (Following Error): Dieses Bit wird im *Closed Loop*-Betrieb gesetzt, wenn der Schleppfehler größer als die eingestellten Grenzen ist (**6065_h** (Following Error Window) und **6066_h** (Following Error Time Out)).

7.1.2 Setzen von Fahrbefehlen

Fahrbefehl

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



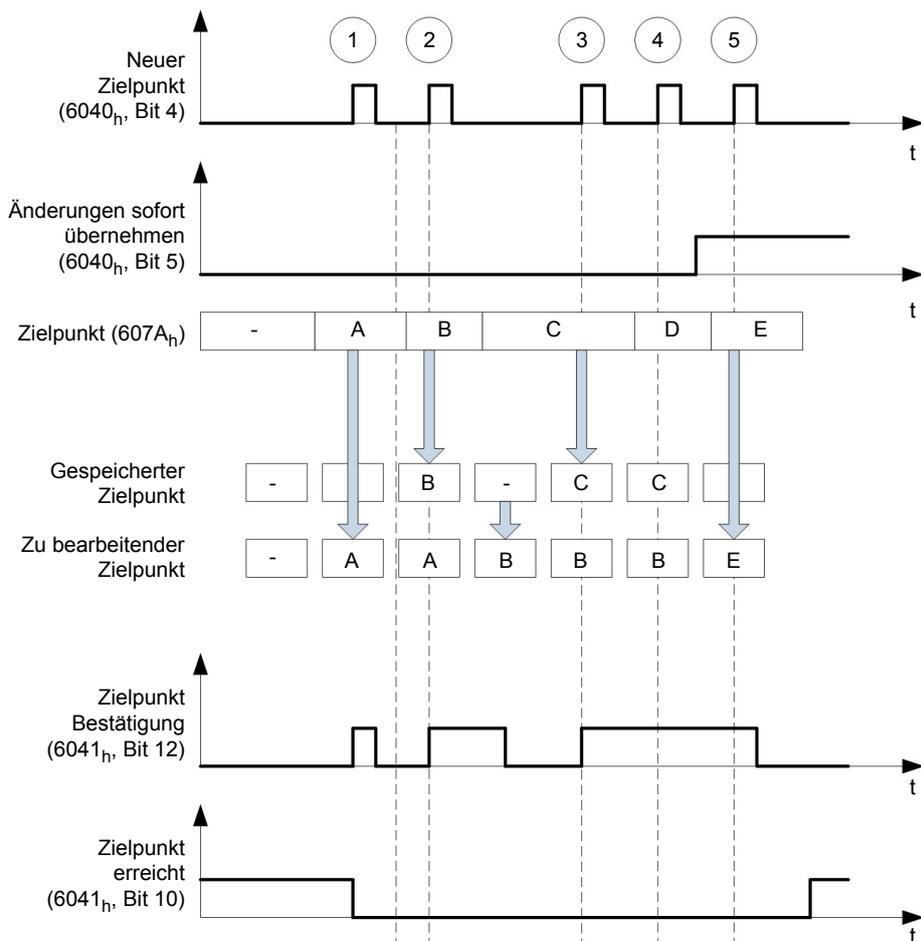
Die Steuerung kann das Bit 4 im Objekt **6040_h** (Controlword) auch selbstständig zurücksetzen. Das wird mit den Bits 4 und 5 des Objektes **60F2_h** eingestellt.

Weitere Fahrbefehle

Bit 12 im Objekt **6041_h** (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).

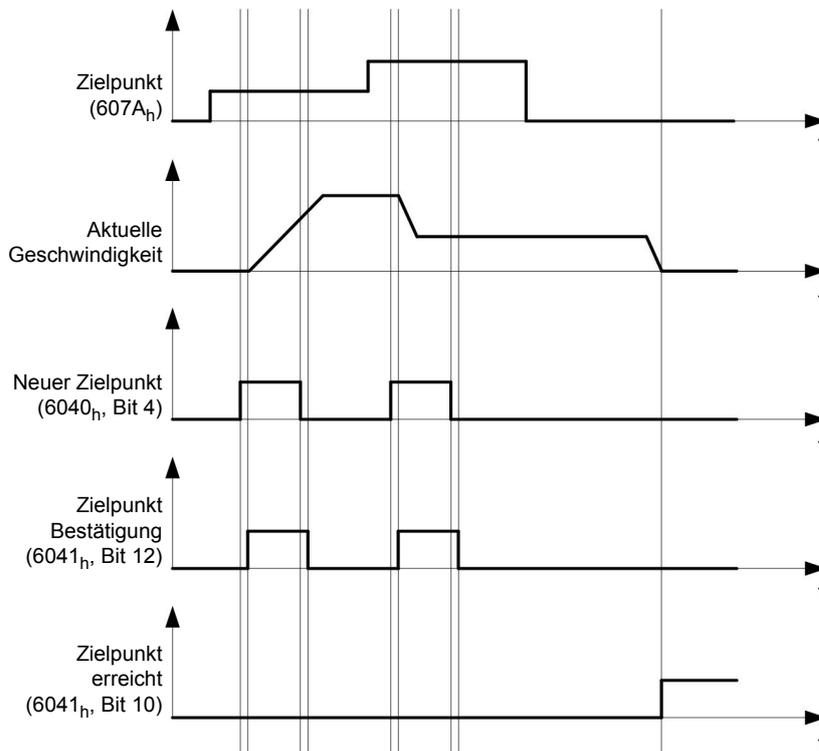
Sollte der Zwischenspeicher schon voll sein, wird ein neuer Zielpunkt ignoriert (Zeitpunkt 4). Wird Bit 5 im Objekt **6040_h** (Controlword, Bit: "Change Set-Point Immediately") gesetzt, arbeitet die Steuerung ohne den Zwischenspeicher, neue Fahrbefehle werden direkt umgesetzt (Zeitpunkt 5).

Zeitpunkte



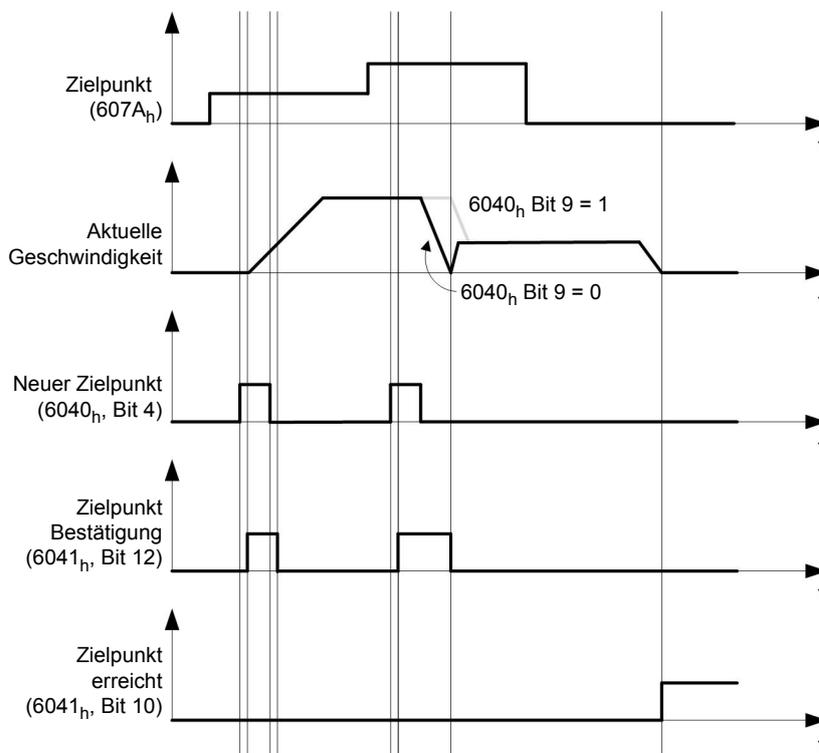
Übergangsprozedur für zweite Zielposition

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_h (Controlword) auf "1" gesetzt, der neue Zielwert wird demnach sofort übernommen.



Möglichkeiten zum Anfahren einer Zielposition

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



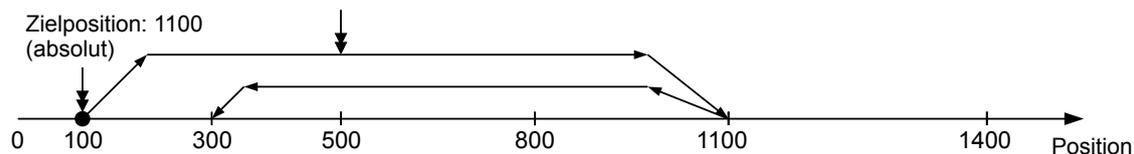
Mögliche Kombinationen von Fahrbefehlen

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

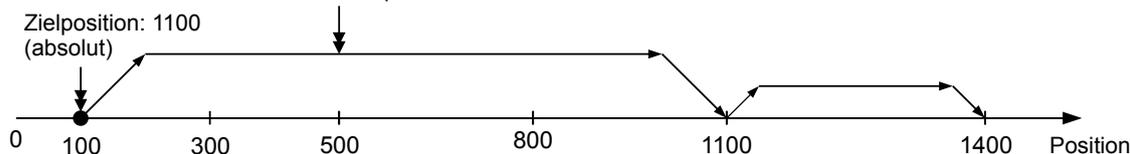
Die nachfolgenden Bilder setzen voraus:

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

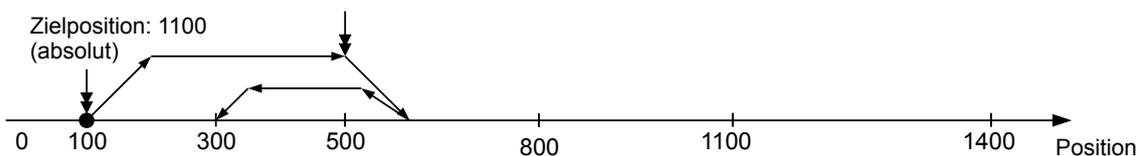
- Änderung im Zielpunkt übernehmen (6040_h:00 Bit 5 = 0)
- Positionierung absolut (6040_h:00 Bit 6 = 0)
- Zielposition: 300



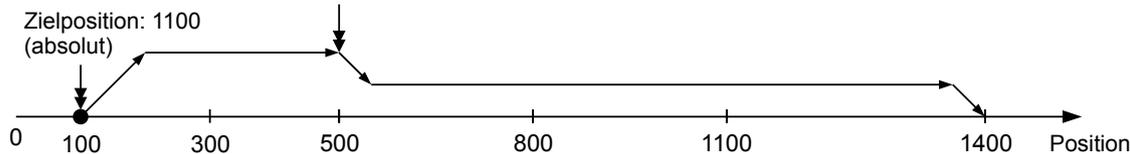
- Relativ zu der vorhergehenden Zielposition (60F2_h:00 = 0)
- Änderung im Zielpunkt übernehmen (6040_h:00 Bit 5 = 0)
- Positionierung relativ (6040_h:00 Bit 6 = 1)
- Zielposition: 300



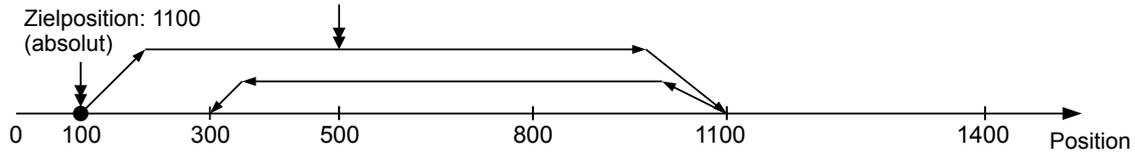
- Änderung sofort übernehmen (6040_h:00 Bit 5 = 1)
- Positionierung absolut (6040_h:00 Bit 6 = 0)
- Zielposition: 300



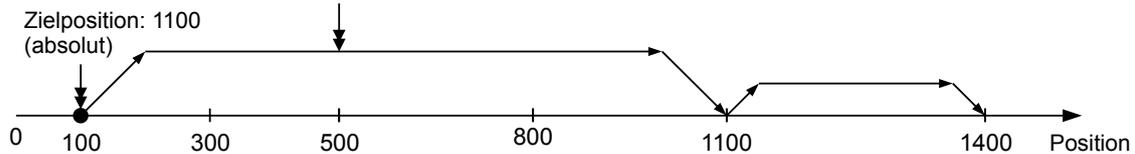
- Relativ zu der vorhergehenden Zielposition (60F2_h:00 = 0)
- Änderung sofort übernehmen (6040_h:00 Bit 5 = 1)
- Positionierung relativ (6040_h:00 Bit 6 = 1)
- Zielposition: 300



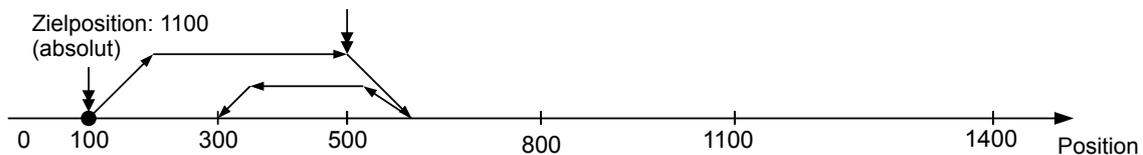
- Änderung im Zielpunkt übernehmen ($6040_h:00$ Bit 5 = 0)
- Positionierung absolut ($6040_h:00$ Bit 6 = 0)
- Zielposition: 300



- Relativ zu der aktuellen Position ($60F2_h:00$ = 1)
- Änderung im Zielpunkt übernehmen ($6040_h:00$ Bit 5 = 0)
- Positionierung relativ ($6040_h:00$ Bit 6 = 1)
- Zielposition: 300

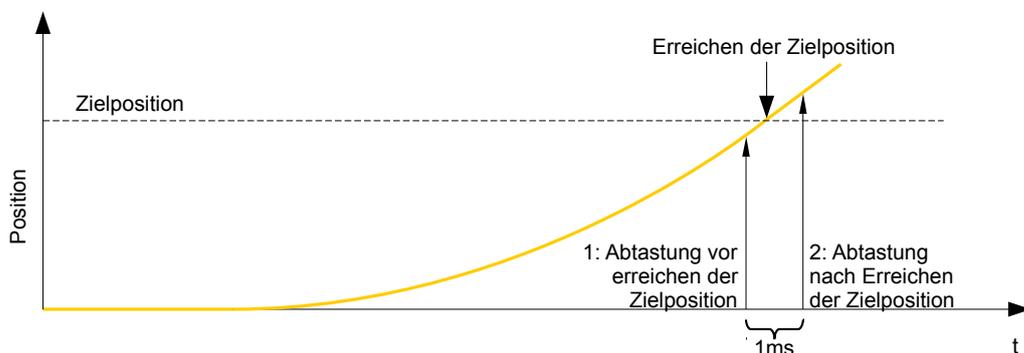


- Änderung sofort übernehmen ($6040_h:00$ Bit 5 = 1)
- Positionierung absolut ($6040_h:00$ Bit 6 = 0)
- Zielposition: 300



7.1.3 Genauigkeitsverlust bei Relativbewegungen

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



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

7.1.4 Randbedingungen für eine Positionierfahrt

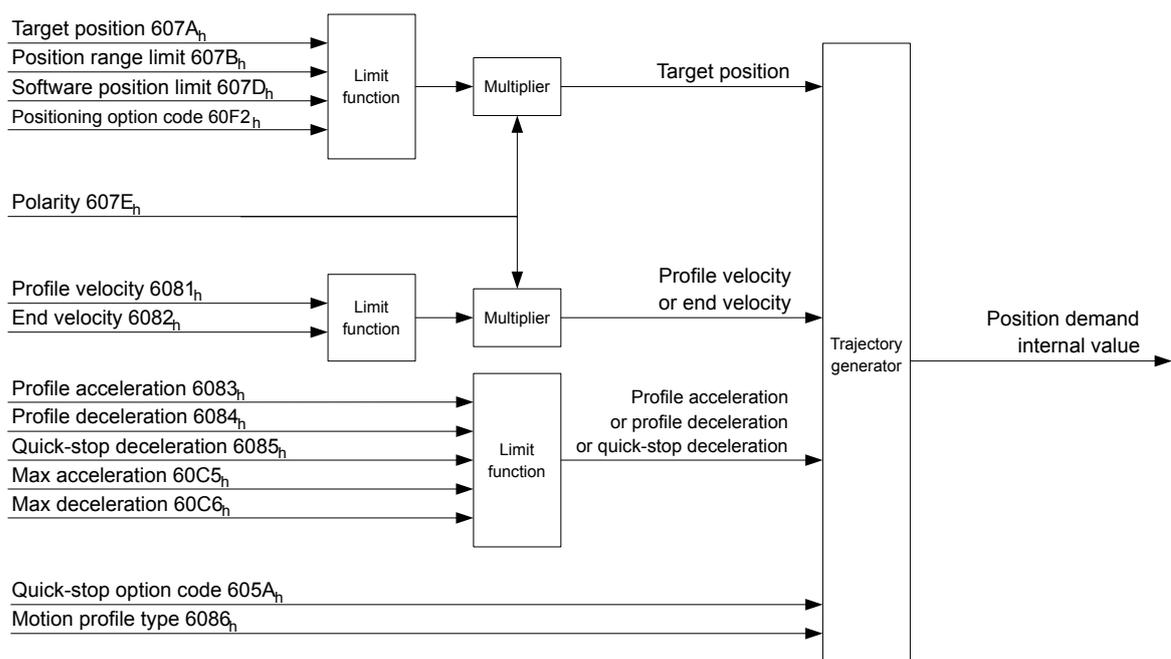
Objekteinträge

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

- **607A_h** (Target Position): vorgesehene Zielposition
- **607D_h** (Software Position Limit) : Definition der Endanschläge (siehe Kapitel **Software-Endschalter**)
- **607C_h** (Home Offset): Gibt die Differenz zwischen Null-Position der Steuerung und dem Referenzpunkt der Maschine in **benutzerdefinierten Einheiten** an. (siehe "**Homing**")
- **607B_h** (Position Range Limit): Grenzen einer Modulo-Operation zur Nachbildung einer endlosen Rotationsachse
- **607E_h** (Polarity): Drehrichtung
- **6081_h** (Profile Velocity): maximale Geschwindigkeit, mit der die Position angefahren werden soll
- **6082_h** (End Velocity): Geschwindigkeit beim Erreichen der Zielposition
- **6083_h** (Profile Acceleration): gewünschte Anfahrbeschleunigung
- **6084_h** (Profile deceleration): gewünschte Bremsbeschleunigung
- **6085_h** (Quick Stop Deceleration): Nothalt-Bremsbeschleunigung im Falle des Zustandes "Quick stop active" der "CiA 402 Power State machine"
- **6086_h** (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_h:1_h- 4_h als Limitierungen des Rucks gesetzt.
- **60C5_h** (Max Acceleration): die maximale Beschleunigung, die beim Anfahren der Endposition nicht überschritten werden darf
- **60C6_h** (Max Deceleration): die maximale Bremsbeschleunigung, die beim Anfahren der Endposition nicht überschritten werden darf
- **60A4_h** (Profile Jerk), Subindex 01_h bis 04_h: Objekte zur Beschreibung der Grenzwerte für den Ruck. Dieser Ruck wird vom "Real Jerk Limit" begrenzt (siehe **2067_h** für weitere Informationen).
- **2067_h** (Jerk Limit (internal)): Objekt für die Limitierung des Rucks
- **60F2_h** (Positioning Option Code): definiert das Positionierverhalten

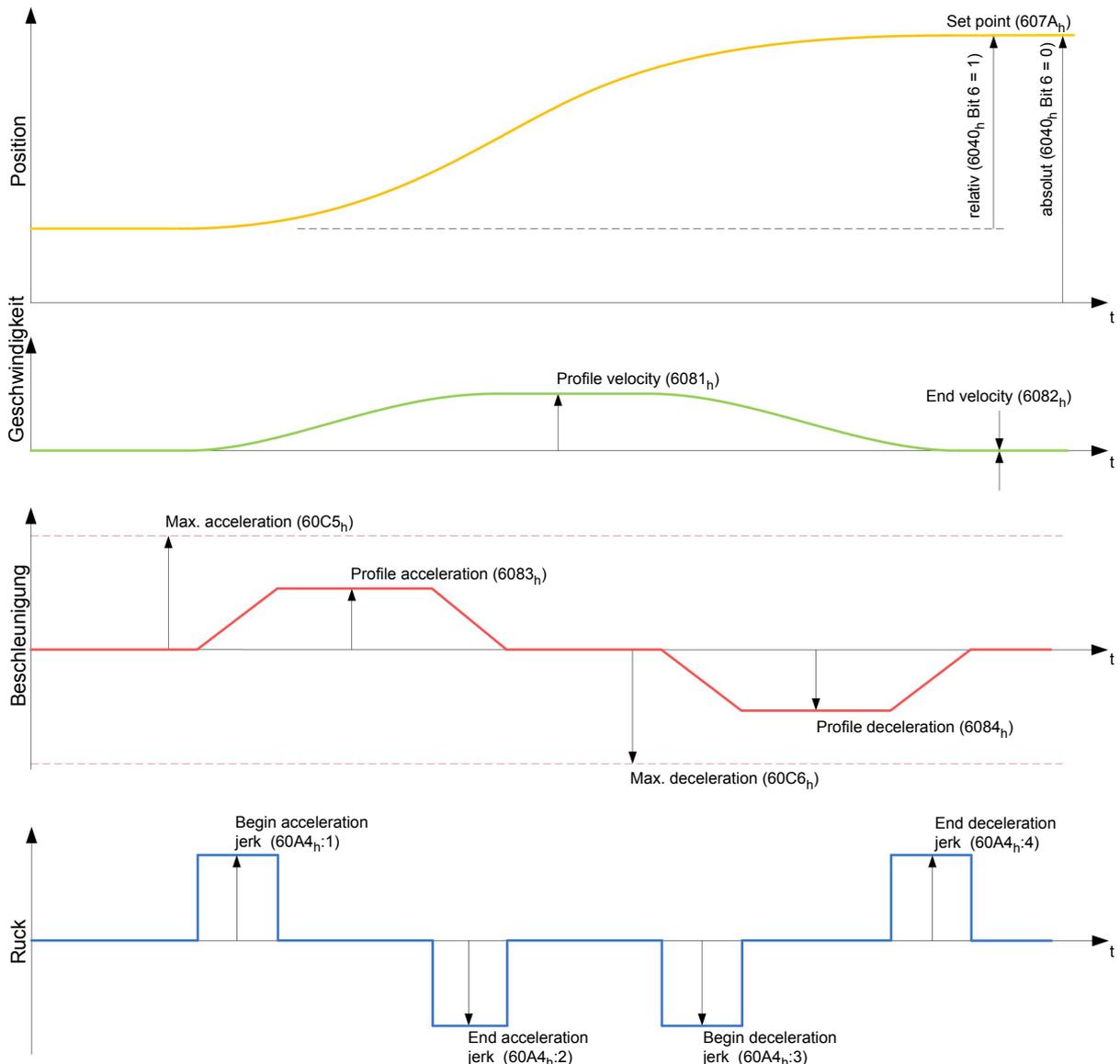
Objekte für die Positionierfahrt

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



Parameter für die Zielposition

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



7.1.5 Ruck-begrenzter und nicht ruck-begrenzter Modus

Beschreibung

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

Ruck-begrenzter Modus

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

Nicht ruck-begrenzter Modus

Eine "nicht ruck-begrenzte" Rampe wird gefahren wenn der Eintrag im Objekt **6086_h** auf "0" gesetzt wird (Standard-Einstellung).

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* erlaubt dieser Modus nicht, ruckbegrenzte Rampen auszuwählen.



Hinweis

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

7.2.2 Aktivierung

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

7.2.3 Controlword

Folgende Bits im Objekt **6040_h** (Controlword) haben eine gesonderte Funktion:

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

7.2.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt **6041_h** (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_h** (Dimension Factor):
Hier wird die Einheit der Geschwindigkeitsangaben für die nachfolgenden Objekte festgelegt. Werden die Subindices 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 des Bruches, mit dem Geschwindigkeitsangaben in Umdrehungen pro Sekunde multipliziert werden, um auf die gewünschte Benutzereinheit zu kommen, siehe **Benutzerdefinierte Einheiten**. Über das Objekt **2060_h** wird ausgewählt, ob es sich um elektrische (**2060_h = 0**) oder mechanische (**2060_h = 1**) Umdrehungen handelt.
- **6042_h**: Target Velocity.
Hier wird die Zielgeschwindigkeit in benutzerdefinierten Einheiten eingestellt.
- **6048_h**: Velocity Acceleration
Dieses Objekt definiert die Beschleunigung. Der Subindex 1 enthält dabei die Geschwindigkeitsänderung, der Subindex 2 die zugehörige Zeit in Sekunden. Beides zusammen wird als Beschleunigung verrechnet:

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

- **6049_h** (Velocity Deceleration):

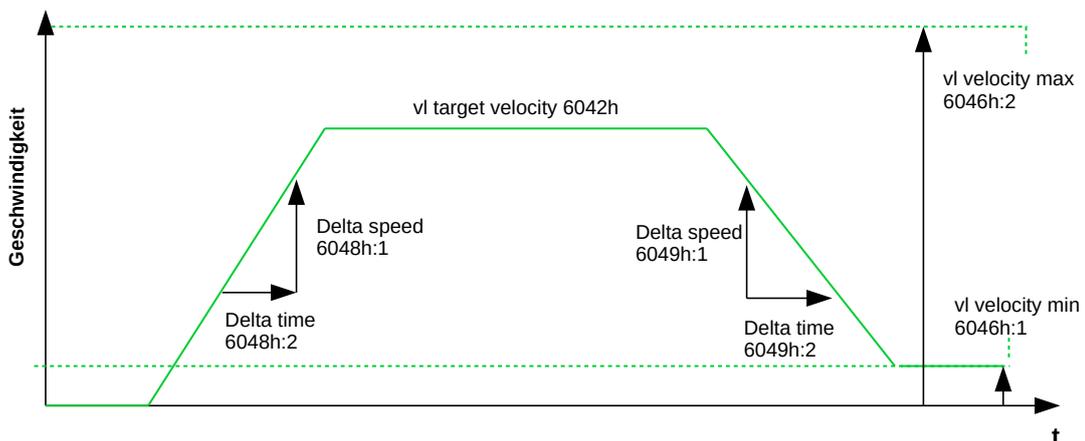
Dieses Objekt definiert die Verzögerung (Bremsrampe). Die Subindizes sind dabei so aufgebaut, wie im Objekt **6048_h** beschrieben, die Geschwindigkeitsänderung ist mit positiven Vorzeichen anzugeben.

- **6046_h** (Velocity Min Max Amount):
In diesem Objekt werden die Limitierungen der Zielgeschwindigkeiten angegeben.
In **6046_h:1_h** wird die minimale Geschwindigkeit eingestellt. Unterschreitet die Zielgeschwindigkeit (**6042_h**) die Minimalgeschwindigkeit, wird der Wert auf die Minimalgeschwindigkeit **6046_h:1_h** begrenzt.
In **6046_h:2_h** wird die maximale Geschwindigkeit eingestellt. Überschreitet die Zielgeschwindigkeit (**6042_h**) die Maximalgeschwindigkeit, wird der Wert auf die Maximalgeschwindigkeit **6046_h:2_h** begrenzt.
- **604A_h** (Velocity Quick Stop):
Mit diesem Objekt kann die Schnellstop-Rampe eingestellt werden. Die Subindizes 1 und 2 sind dabei identisch wie bei Objekt **6048_h** beschrieben.

Folgende Objekte können zur Kontrolle der Funktion genutzt werden:

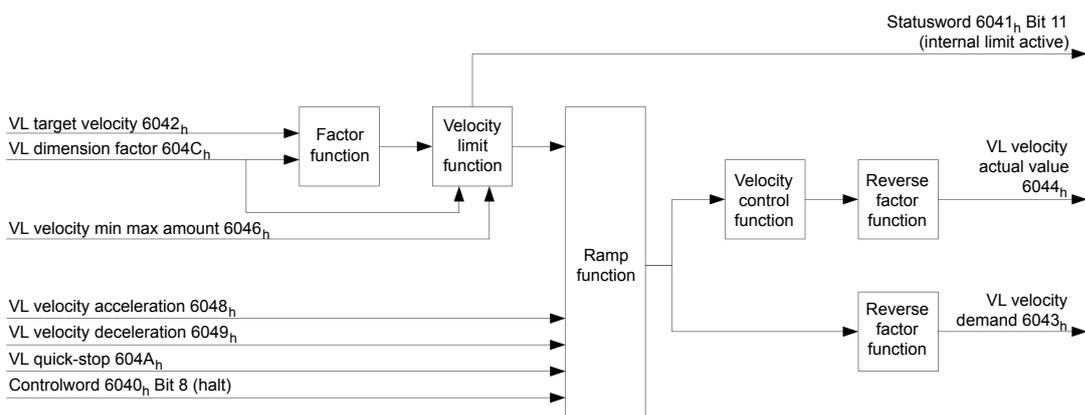
- **6043_h** (VI Velocity Demand)
- **6044_h** (VI Velocity Actual Value)

Geschwindigkeiten im Velocity Mode



Objekte für den Velocity Mode

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



7.3 Profile Velocity

7.3.1 Beschreibung

Dieser Modus betreibt den Motor im Geschwindigkeitsmodus mit erweiterten (ruck-limitierten) Rampen.



Hinweis

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

7.3.2 Aktivierung

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

7.3.3 Controlword

Folgende Bits im Objekt **6040_h** (Controlword) haben eine gesonderte Funktion:

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

7.3.4 Statusword

Folgende Bits im Objekt **6041_h** (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).

| 6041_h Bit 10 | 6040_h Bit 8 | Beschreibung |
|--|---|---|
| 0 | 0 | Zielgeschwindigkeit nicht erreicht |
| 0 | 1 | Achse bremst |
| 1 | 0 | Zielgeschwindigkeit innerhalb Zielfenster (definiert in 606D_h und 606E_h) |
| 1 | 1 | Geschwindigkeit der Achse ist 0 |

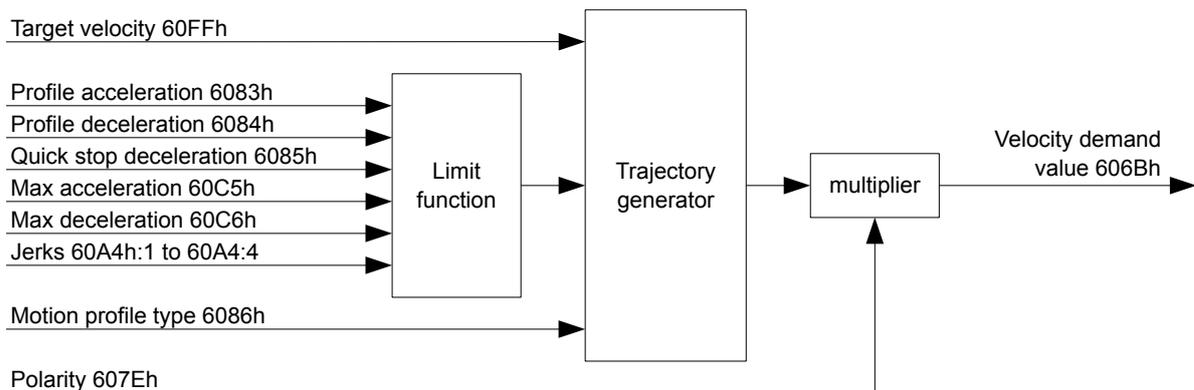
7.3.5 Objekteinträge

Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

- **606B_h** (Velocity Demand Value):
Dieses Objekt enthält die Ausgabe des Rampengenerators, die gleichzeitig der Vorgabewert für den Geschwindigkeitsregler ist.
- **606C_h** (Velocity Actual Value):
Gibt die aktuelle Istgeschwindigkeit an.
- **606D_h** (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_h** (Statusword) auf "1" gesetzt ist.
- **606E_h** (Velocity Window Time):
Dieses Objekt gibt an, wie lange die reale Geschwindigkeit und die Sollgeschwindigkeit nahe beieinander liegen müssen (siehe **606D_h** "Velocity Window"), damit Bit 10 "Zielgeschwindigkeit erreicht" im Objekt **6041_h** (Statusword) auf "1" gesetzt wird.

- **607E_h** (Polarity):
Wird hier Bit 6 auf "1" gestellt, wird das Vorzeichen der Zielgeschwindigkeit umgekehrt.
- **6083_h** (Profile acceleration):
Setzt den Wert für die Beschleunigungsrampe im Velocity Mode.
- **6084_h** (Profile Deceleration):
Setzt den Wert für die Bremsrampe im Velocity-Mode.
- **6085_h** (Quick Stop Deceleration):
Setzt den Wert für die Bremsrampe für die Schnellbremsung im Velocity Mode.
- **6086_h** (Motion Profile Type):
Hier kann der Rampentyp ausgewählt werden ("0" = Trapez-Rampe, "3" = ruck-begrenzte Rampe).
- **60FF_h** (Target Velocity):
Gibt die zu erreichende Zielgeschwindigkeit an.

Objekte im Profile Velocity Mode

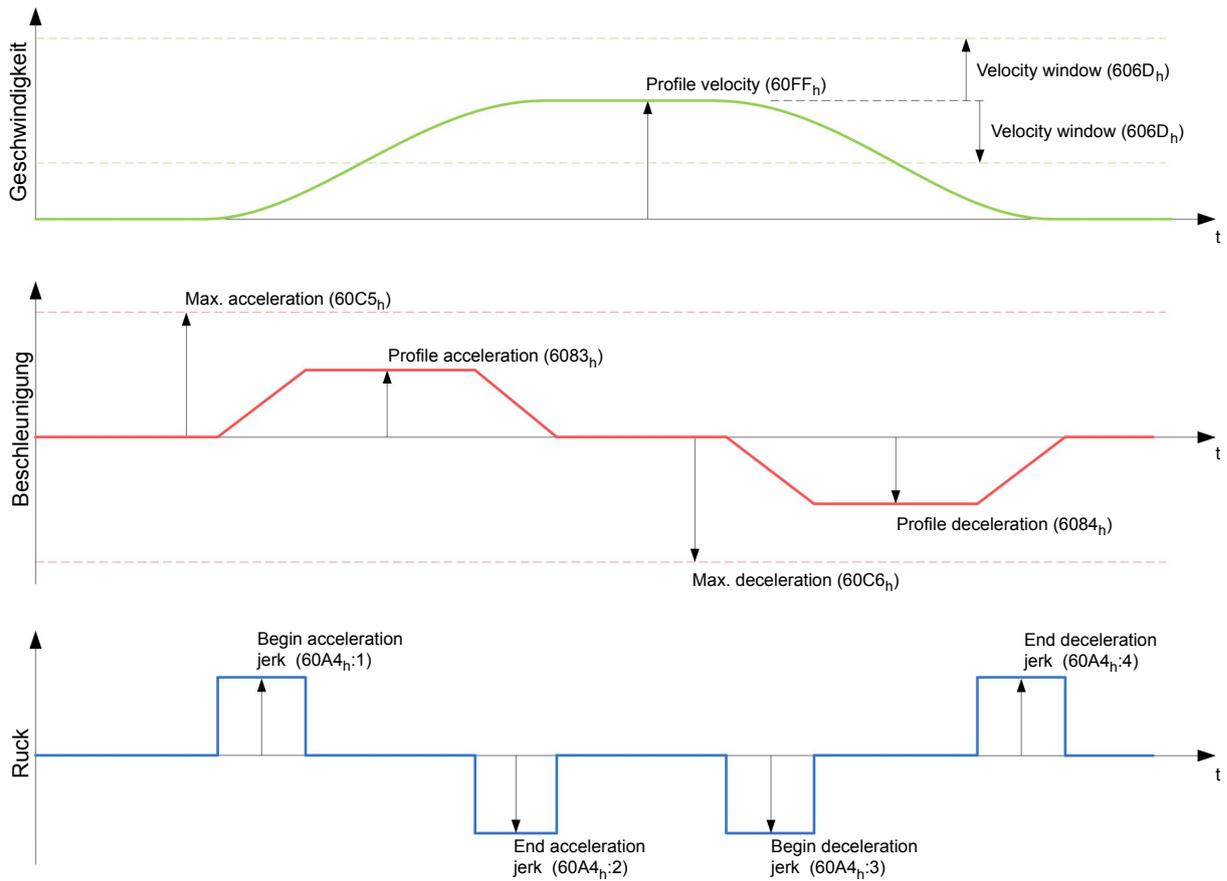


Aktivierung

Nachdem der Modus im Objekt **6060_h** (Modes Of Operation) ausgewählt wurde und die "Power State machine" (siehe "**CiA 402 Power State Machine**") auf *Operation enabled* geschaltet wurde, wird der Motor auf die Zielgeschwindigkeit im Objekt **60FF_h** beschleunigt (siehe nachfolgende Bilder). Dabei werden die Geschwindigkeits-, Beschleunigungs- und bei ruck-begrenzten Rampen auch die Ruckgrenzwerte berücksichtigt.

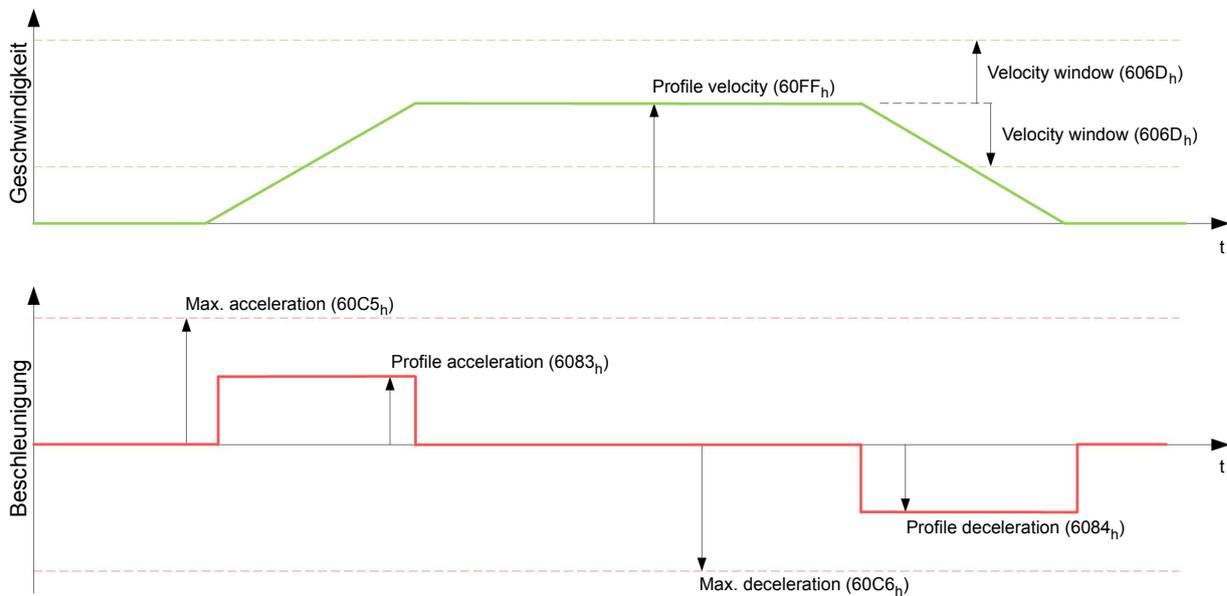
Limitierungen im ruck-limitierten Fall

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



Limitierungen im Trapez-Fall

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.



Hinweis

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



Hinweis

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

7.4.2 Aktivierung

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

7.4.3 Controlword

Folgende Bits im Objekt **6040_h** (Controlword) haben eine gesonderte Funktion:

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

7.4.4 Statusword

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

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

| 6040_h Bit 8 | 6041_h Bit 10 | Beschreibung |
|---|--|--|
| 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 Nennstrom (**203B_h:01_h**) entspricht. Dazu zählen die Objekte:

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



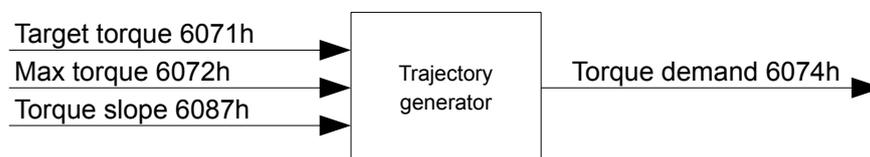
Hinweis

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

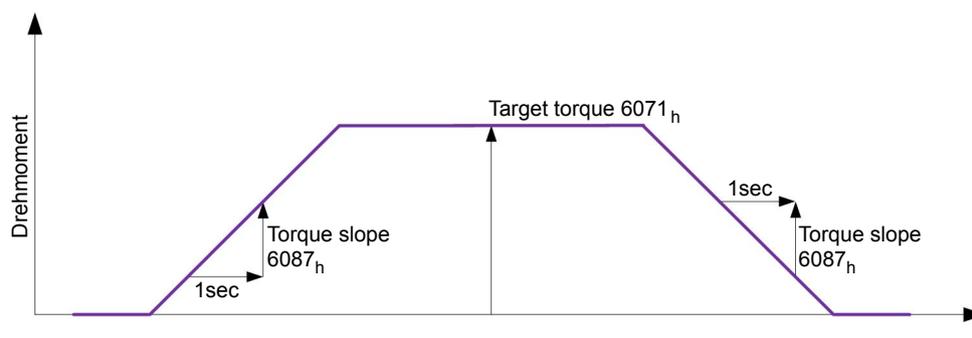
Die folgenden Objekte werden zudem für diesen Operationsmodus benötigt:

- **3202_h** 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_h** begrenzt werden und der Regler kann im Feldschwächebetrieb arbeiten.
Wird dieses Bit auf "1" gesetzt, arbeitet der Regler im ("Real") Torque Mode, die maximale Geschwindigkeit kann hier nicht begrenzt werden und der Feldschwächebetrieb ist nicht möglich.

Objekte des Rampengenerators



Torque-Verlauf



7.5 Homing

7.5.1 Übersicht

Beschreibung

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

Aktivierung

Um den Modus zu aktivieren, muss im Objekt **6060_h** (Modes Of Operation) der Wert "6" gesetzt werden (siehe "**CiA 402 Power State Machine**").

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

Controlword

Folgende Bits im Objekt **6040_h** (Controlword) haben eine gesonderte Funktion:

- Bit 4: Wird das Bit auf "1" gesetzt, wird die Referenzierung gestartet. Diese wird solange ausgeführt, bis entweder die Referenzposition erreicht wurde oder Bit 4 wieder auf "0" gesetzt wird.

Statusword

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

| Bit 13 | Bit 12 | Bit 10 | Beschreibung |
|--------|--------|--------|--|
| 0 | 0 | 0 | Referenzfahrt wird ausgeführt |
| 0 | 0 | 1 | Referenzfahrt ist unterbrochen oder nicht gestartet |
| 0 | 1 | 0 | Referenzfahrt bestätigt, aber Ziel wurde noch nicht erreicht |
| 0 | 1 | 1 | Referenzfahrt vollständig abgeschlossen |
| 1 | 0 | 0 | Fehler während der Referenzfahrt, Motor dreht sich noch |
| 1 | 0 | 1 | Fehler während der Referenzfahrt, Motor im Stillstand |

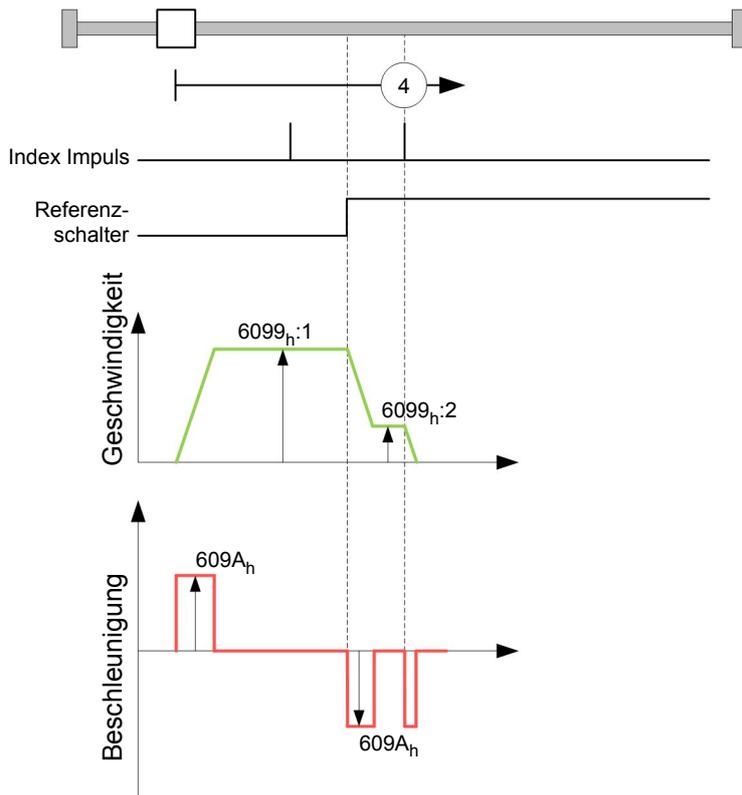
Objekteinträge

Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

- **607C_h** (Home Offset): Gibt die Differenz zwischen Null-Position der Steuerung und dem Referenzpunkt der Maschine in **benutzerdefinierten Einheiten** an.
- **6098_h** (Homing Method): Methode, mit der referenziert werden soll (siehe "**Referenzfahrt-Methode**")
- **6099_h:01_h** (Speed During Search For Switch): Geschwindigkeit für die Suche nach dem Schalter
- **6099_h:02_h** (Speed During Search For Zero): Geschwindigkeit für die Suche nach dem Index
- **609A_h** (Homing Acceleration): Anfahr- und Bremsbeschleunigung für die Referenzfahrt
- **2056_h** (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_h:01_h** (Minimum Current For Block Detection): Minimale Stromschwelle, durch deren Überschreiten, das Blockieren des Motors an einem Block erkannt werden soll.
- **203A_h:02_h** (Period Of Blocking): Gibt die Zeit in ms an, die der Motor nach der Blockdetektion trotzdem noch gegen den Block fahren soll.
- **203A_h:03_h** (Block Detection Time): Gibt die Zeit in ms an, die der Strom mindestens oberhalb der minimalen Stromschwelle sein muss, um einen Block zu erkennen.

Geschwindigkeiten der Referenzfahrt

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



7.5.2 Referenzfahrt-Methode

Beschreibung

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

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

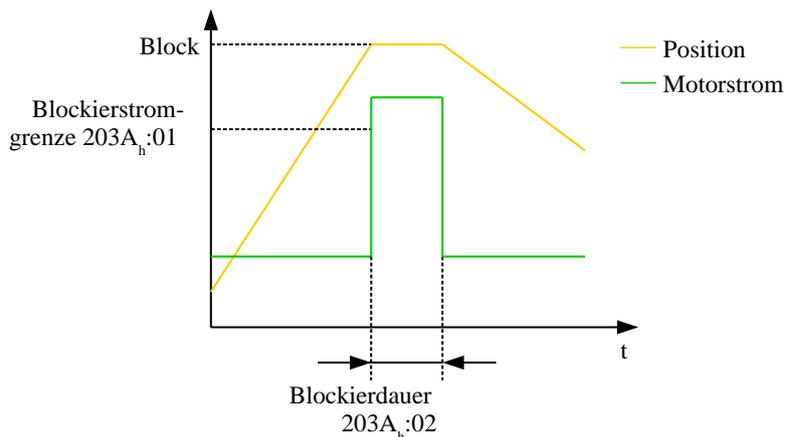
Bei Methoden, die Homing auf Block benutzen, gelten die gleichen Abbildungen wie für die Methoden mit Endschalter. Da sich außer den fehlenden Endschaltern nichts ändert, wurde auf neue Abbildungen verzichtet. Hier gilt für die Abbildungen, dass die Endschalter durch eine mechanische Blockierung ersetzt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

Homing auf Block

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

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

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



Methoden-Überblick

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

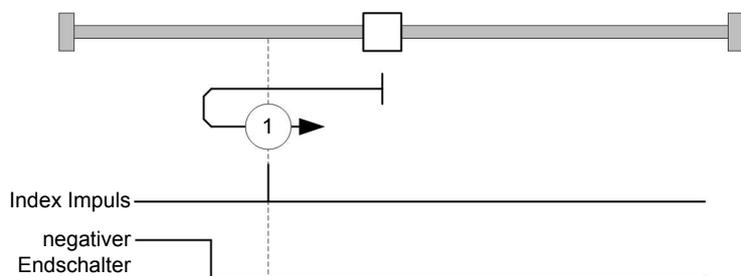
Die Methoden 17 bis 32 sind identisch mit den Methoden 1 bis 14, mit dem Unterschied, dass nur noch auf den End- oder Referenzschalter referenziert wird und nicht auf den Index-Impuls.

- Methoden 1 bis 14 verwenden einen Index-Impuls.
- Methoden 17 bis 30 verwenden keinen Index-Impuls.
- Methoden 33 und 34 referenzieren nur auf den nächsten Index-Impuls.
- Methode 35 referenziert auf die aktuelle Position.

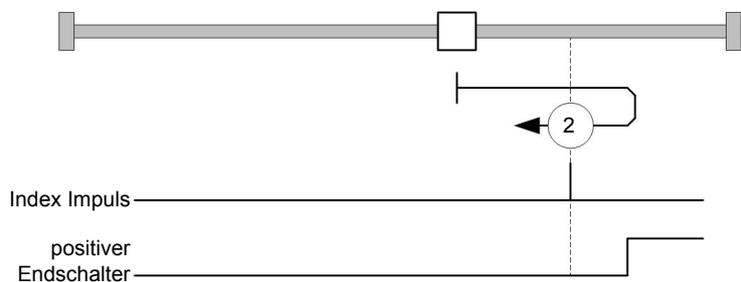
Methoden 1 und 2

Referenzieren auf Endschalter und Index-Impuls.

Methode 1 referenziert auf negativen Endschalter und Index-Impuls:



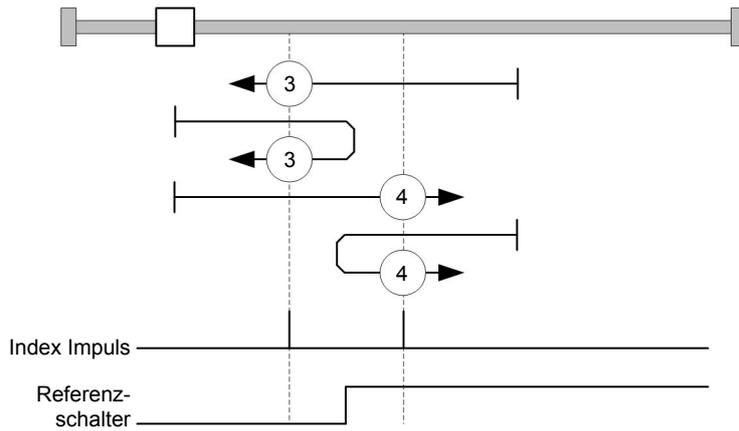
Methode 2 referenziert auf positiven Endschalter und Index-Impuls:



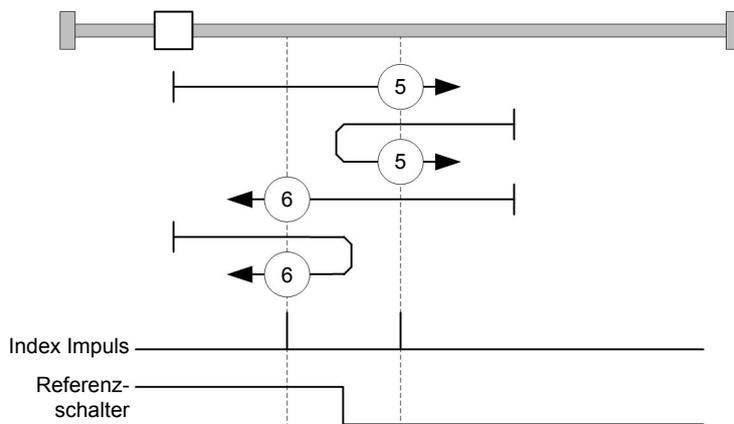
Methoden 3 bis 6

Referenzieren auf die Schaltflanke des Referenzschalters und Index-Impuls.

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



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

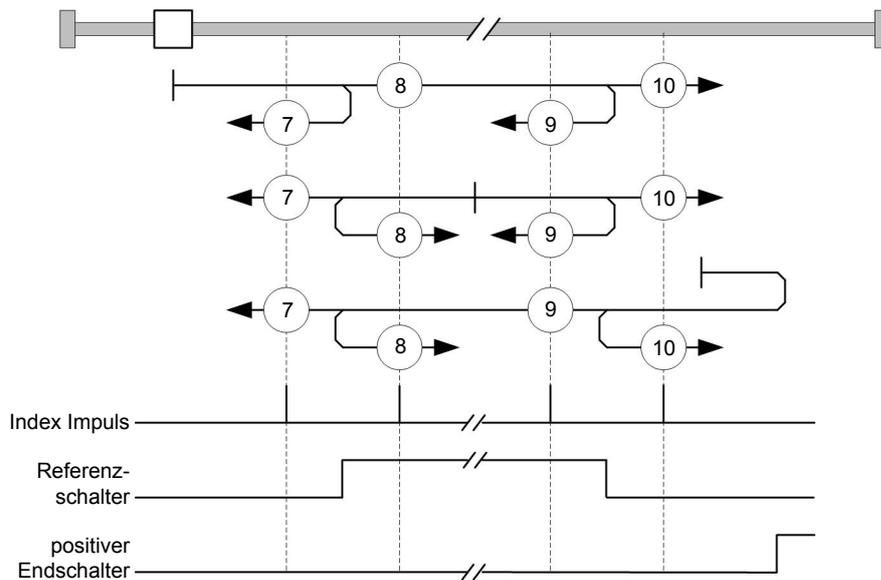


Methoden 7 bis 14

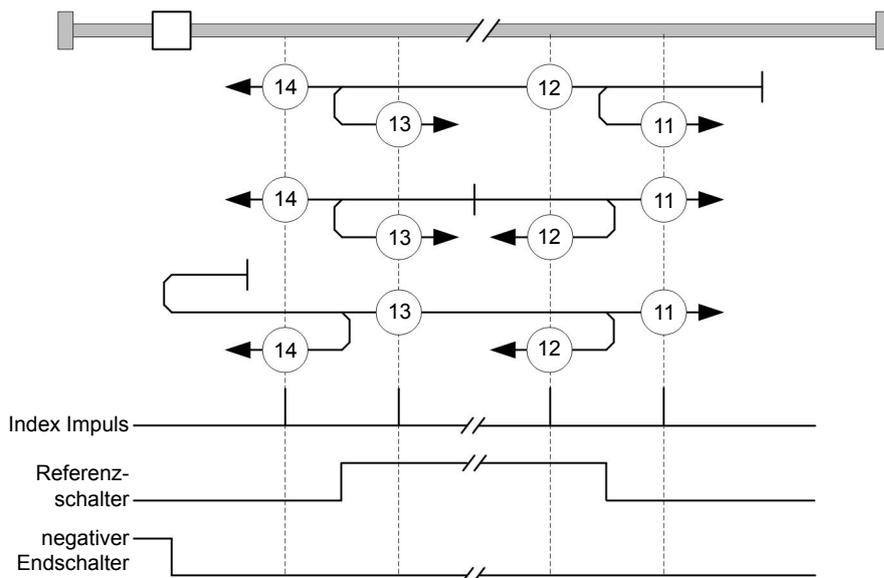
Referenzieren auf Referenzschalter und Index-Impuls (mit Endschaltern).

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

Die Methoden 7 bis 10 berücksichtigen den positiven Endschalter:



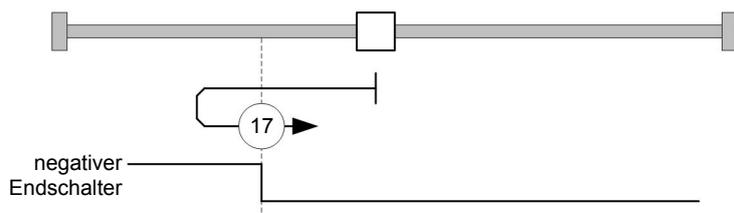
Die Methoden 11 bis 14 berücksichtigen den negativen Endschalter:



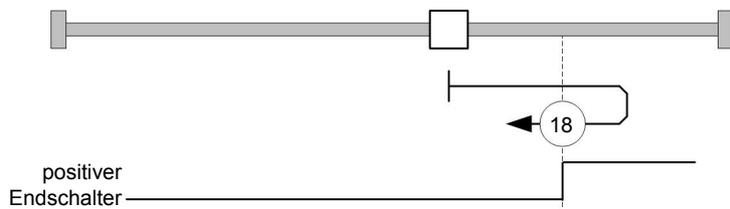
Methoden 17 und 18

Referenzieren auf den Endschalter ohne den Index-Impuls.

Methode 17 referenziert auf den negativen Endschalter:



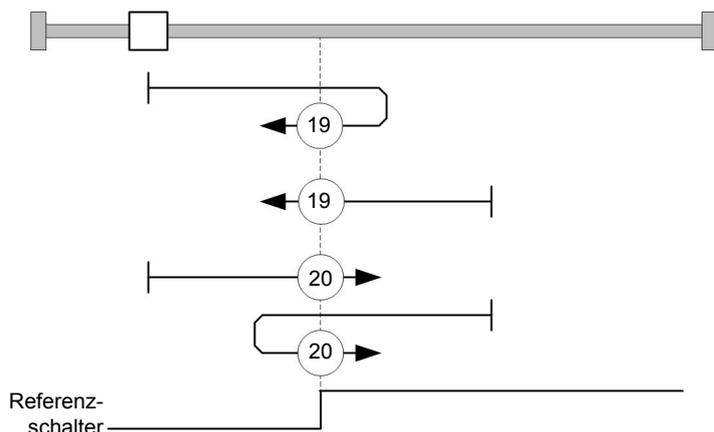
Methode 18 referenziert auf den positiven Endschalter:



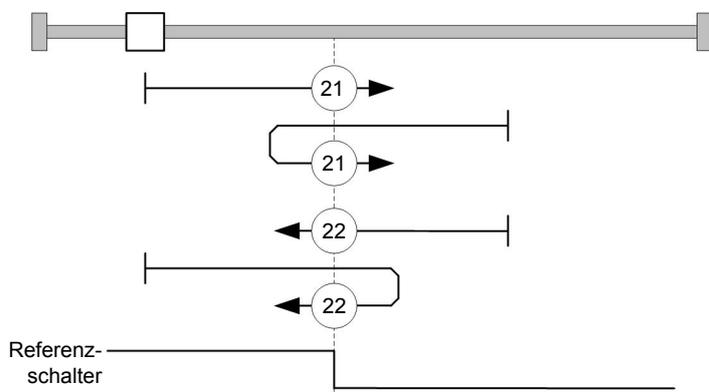
Methoden 19 bis 22

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

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



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

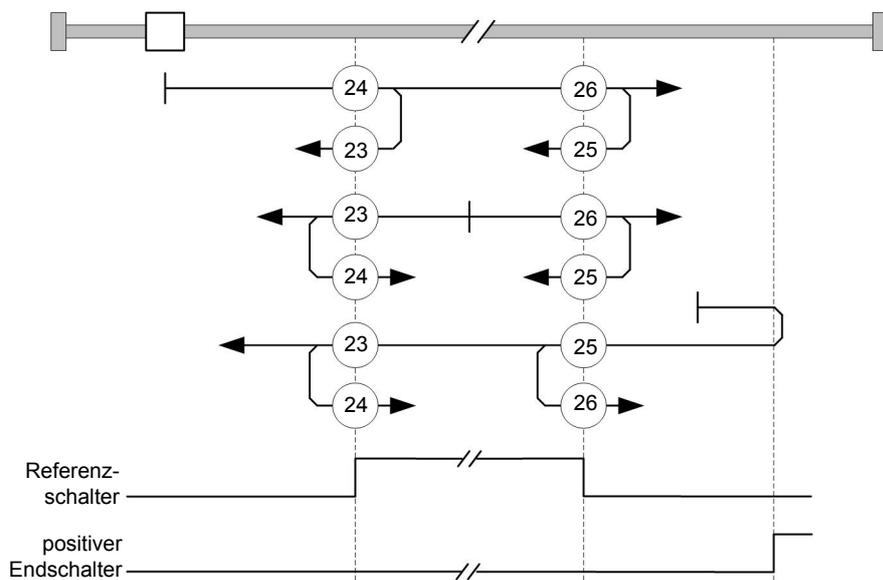


Methoden 23 bis 30

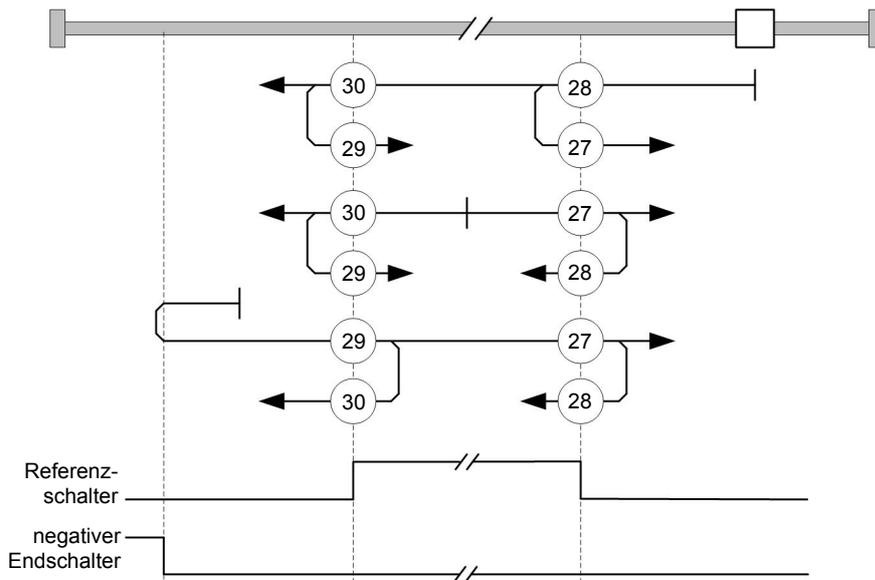
Referenzieren auf Referenzschalter ohne den Index-Impuls (mit Endschaltern).

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

Die Methoden 23 bis 26 berücksichtigen den positiven Referenzschalter:



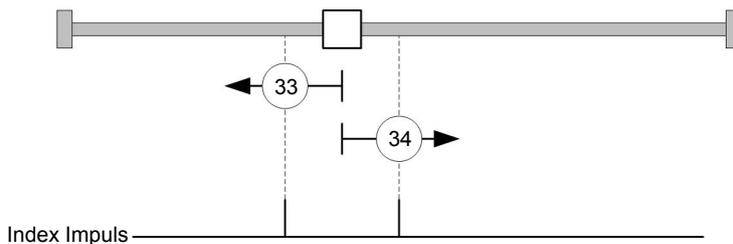
Die Methoden 27 bis 30 berücksichtigen den negativen Referenzschalter:



Methoden 33 und 34

Referenzieren auf den nächsten Index-Impuls.

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



Methode 35

Referenziert auf die aktuelle Position.



Hinweis

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

7.6 Interpolated Position Mode

7.6.1 Übersicht

Beschreibung

Der *Interpolated Position Mode* dient zum Synchronisieren mehrerer Achsen. Hierzu übernimmt eine übergeordnete Steuerung die Rampen- bzw. Bahnberechnung und überträgt die jeweilige Sollposition, bei der sich die Achse zu einem bestimmten Zeitpunkt befinden soll, zur Steuerung. Zwischen diesen Positions-Stützstellen interpoliert die Steuerung.



Hinweis

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

Synchronisierung zum SYNC-Objekt

Für den Interpolated Position Mode ist es notwendig, dass sich die Steuerung auf das SYNC-Objekt (abhängig vom Feldbus) aufsynchronisiert. Dieses SYNC-Objekt ist in regelmäßigen Zeitabständen von der übergeordneten Steuerung zu senden. Die Synchronisation erfolgt, sobald die Steuerung in den NMT-Modus *Operational* geschaltet wird.



Hinweis

Es wird empfohlen, wenn möglich ein Zeitintervall des *SYNC-Objekts* zu nutzen.

7.6.2 Aktivierung

Um den Modus zu aktivieren, muss im Objekt **6060_h** (Modes Of Operation) der Wert "7" gesetzt werden (siehe "**CiA 402 Power State Machine**").

7.6.3 Controlword

Folgende Bits im Objekt **6040_h** (Controlword) haben eine gesonderte Funktion:

- Bit 4 aktiviert die Interpolation, wenn es auf "1" gesetzt wird.
- Bit 8 (Halt): Ist dieses Bit auf "1" gesetzt, bleibt der Motor stehen. Bei einem Übergang von "1" auf "0" beschleunigt der Motor mit der eingestellten Startrampe bis zur Zielgeschwindigkeit. Bei einem Übergang von "0" auf "1" bremst der Motor ab und bleibt stehen. Die Bremsbeschleunigung ist dabei abhängig von der Einstellung des "Halt Option Code" im Objekt **605D_h**.

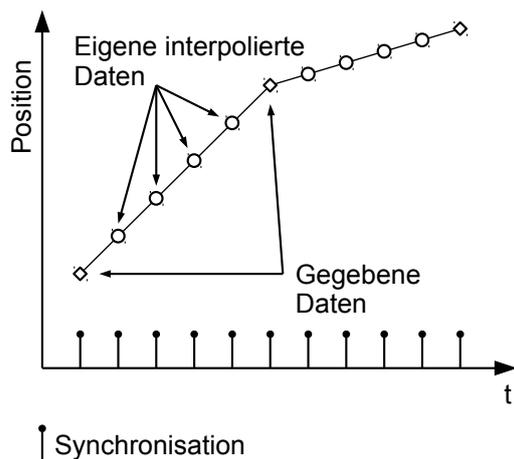
7.6.4 Statusword

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

- Bit 10: Zielposition erreicht: Dieses bit ist auf "1" gesetzt, wenn die Zielposition erreicht wurde (sollte das Halt-Bit im Controlword "0" sein) oder die Achse hat die Geschwindigkeit 0 (falls das Halt-Bit im letzten Controlword "1" war).
- Bit 12 (IP Modus aktiv): Dieses Bit wird auf "1" gesetzt, wenn die Interpolation aktiv ist.

7.6.5 Benutzung

Die Steuerung folgt einem linear interpolierten Pfad zwischen der aktuellen und der vorgegebenen Zielposition. Die (nächste) Zielposition muss in das Datensatz **60C1_h:01_h** geschrieben werden.



In der derzeitigen Implementation wird nur

- lineare Interpolation
- und eine Zielposition

unterstützt.

7.6.6 Setup

Das folgende Setup ist nötig:

- **60C2_h:01_h**: Zeit zwischen zwei übergebenen Zielpositionen in ms.
- **60C4_h:06_h**: dieses Objekt ist auf "1" zu setzen um die Zielposition im Objekt **60C1_h:01_h** modifizieren zu dürfen.
- Um den Motor drehen zu können, ist die *Power state machine* auf den Status *Operation enabled* zu setzen (siehe **CiA 402 Power State Machine**)

7.6.7 Operation

Nach dem Setup ist die Aufgabe der übergeordneten Steuerung, die Zielpositionen rechtzeitig in das Objekt **60C1_h:01_h** zu schreiben.

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 zyklisch (per *PDO*) übertragen. 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.



Hinweis

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

Aktivierung

Um den Modus zu aktivieren, muss im Objekt **6060_h** (Modes Of Operation) der Wert "8" gesetzt werden (siehe "**CiA 402 Power State Machine**").

Controlword

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

Statusword

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

| Bit | Wert | Beschreibung |
|-----|------|---|
| 8 | 0 | Steuerung ist nicht synchron zum Feldbus |
| 8 | 1 | Steuerung ist synchron zum Feldbus |
| 10 | 0 | Reserviert |
| 10 | 1 | Reserviert |
| 12 | 0 | Steuerung folgt nicht der Zielvorgabe, die Vorgabe des 607A_h (Target Position) wird ignoriert |
| 12 | 1 | Steuerung folgt der Zielvorgabe, das Objekt 607A_h (Target Position) wird als Eingabe für die Positionsregelung genutzt. |
| 13 | 0 | Kein Schleppfehler |
| 13 | 1 | Schleppfehler |

7.7.2 Objekteinträge

Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

- **607A_h** (Target Position): Dieses Objekt muss zyklisch mit dem Positions-Sollwert beschrieben werden.
- **607B_h** (Position Range Limit): Dieses Objekt enthält die Vorgabe für einen Über- oder Unterlauf der Positionsangabe.
- **607D_h** (Software Position Limit): Dieses Objekt legt die Limitierungen fest, innerhalb deren sich die Positionsvorgabe (**607A_h**) befinden muss.
- **6065_h** (Following Error Window): Dieses Objekt gibt einen Toleranz-Korridor in positiver wie negativer Richtung von der Sollvorgabe vor. Befindet sich die Ist-Position länger als die vorgegebene Zeit (**6066_h**) außerhalb dieses Korridors, wird ein Schleppfehler gemeldet.
- **6066_h** (Following Error Time Out): Dieses Objekt gibt den Zeitbereich in Millisekunden vor. Sollte sich die Ist-Position länger als dieser Zeitbereich außerhalb des Positions-Korridors (**6065_h**) befinden, wird ein Schleppfehler ausgelöst.
- **6085_h** (Quick-Stop Deceleration): Dieses Objekt hält die Bremsbeschleunigung für den Fall, dass ein Quick-Stop ausgelöst wird.
- **605A_h** (Quick-Stop Option Code): Dieses Objekt enthält die Option, die im Falle eines Quick-Stops ausgeführt werden soll.
- **6086_h** (Motion Profile Type):
- **60C2_h:01_h** (Interpolation Time Period): Dieses Objekt gibt die Zeit eines *Zyklus* vor, in diesen Zeitabständen muss ein neuer Sollwert in das **607A_h** geschrieben werden.
Es gilt dabei: Zykluszeit = Wert des **60C2_h:01_h** * $10^{\text{Wert des } 60C2:02}$ Sekunden.

- **60C2_h:02_h** (Interpolation Time Index): Dieses Objekt gibt die Zeitbasis der Zyklen an. Derzeit wird nur der Wert **60C2_h:02_h=-3** unterstützt, das ergibt eine Zeitbasis von 1 Millisekunde.

Folgende Objekte können in dem Modus ausgelesen werden:

- **6064_h** (Position Actual Value)
- **606C_h** (Velocity Actual Value)
- **60F4_h** (Following Error Actual Value)

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.



Hinweis

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

Aktivierung

Um den Modus zu aktivieren, muss im Objekt **6060_h** (Modes Of Operation) der Wert "9" gesetzt werden (siehe "**CiA 402 Power State Machine**").

Controlword

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

Statusword

Folgende Bits im Objekt **6041_h** (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 60FF_h (Target Velocity) wird ignoriert |
| 12 | 1 | Steuerung folgt der Zielvorgabe, das Objekt 60FF_h (Target Velocity) wird als Eingabe für die Positionsregelung genutzt. |
| 13 | 0 | Reserviert |
| 13 | 1 | Reserviert |

7.8.2 Objekteinträge

Folgende Objekte sind zur Steuerung dieses Modus erforderlich:

- **60FF_h** (Target Velocity): Dieses Objekt muss zyklisch mit dem Geschwindigkeits-Sollwert beschrieben werden.

- **6085_h** (Quick-Stop Deceleration): Dieses Objekt hält die Bremsbeschleunigung für den Fall, dass ein Quick-Stop ausgelöst wird (siehe "**CiA 402 Power State Machine**").
- **605A_h** (Quick-Stop Option Code): Dieses Objekt enthält die Option, die im Falle eines Quick-Stops ausgeführt werden soll (siehe "**CiA 402 Power State Machine**").
- **60C2_h:01_h** (Interpolation Time Period): Dieses Objekt gibt die Zeit eines *Zyklus* vor, in diesen Zeitabständen muss ein neuer Sollwert in das **60FF_h** geschrieben werden.
Es gilt dabei: Zykluszeit = Wert des **60C2_h:01_h** * 10^{Wert des 60C2:02} Sekunden.
- **60C2_h:02_h** (Interpolation Time Index): Dieses Objekt gibt die Zeitbasis der Zyklen an. Derzeit wird nur der Wert **60C2_h:02_h=-3** unterstützt, das ergibt eine Zeitbasis von 1 Millisekunde.

Folgende Objekte können in dem Modus ausgelesen werden:

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

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.



Hinweis

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



Hinweis

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

Aktivierung

Um den Modus zu aktivieren, muss im Objekt **6060_h** (Modes Of Operation) der Wert "10" gesetzt werden (siehe "**CiA 402 Power State Machine**").

Controlword

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

Statusword

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

| Bit | Wert | Beschreibung |
|-----|------|---|
| 8 | 0 | Steuerung ist nicht synchron zum Feldbus |
| 8 | 1 | Steuerung ist synchron zum Feldbus |
| 10 | 0 | Reserviert |
| 10 | 1 | Reserviert |
| 12 | 0 | Steuerung folgt nicht der Zielvorgabe, die Vorgabe des 6071_h (Target Torque) wird ignoriert |

| Bit | Wert | Beschreibung |
|-----|------|---|
| 12 | 1 | Steuerung folgt der Zielvorgabe, das Objekt 6071_h (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_h** (Target Torque): Dieses Objekt muss zyklisch mit dem Drehmoment-Sollwert beschrieben werden und ist relativ zu **6072_h** einzustellen.
- **6072_h** (Max Torque): Beschreibt das maximal zulässige Drehmoment.
- **60C2_h:01_h** (Interpolation Time Period): Dieses Objekt gibt die Zeit eines *Zyklus* vor, in diesen Zeitabständen muss ein neuer Sollwert in das **60FF_h** geschrieben werden.
Es gilt dabei: Zykluszeit = Wert des **60C2_h:01_h** * $10^{\text{Wert des } 60C2:02}$ Sekunden.
- **60C2_h:02_h** (Interpolation Time Index): Dieses Objekt gibt die Zeitbasis der Zyklen an. Derzeit wird nur der Wert **60C2_h:02_h = -3** unterstützt, das ergibt eine Zeitbasis von 1 Millisekunde.

Folgende Objekte können in dem Modus ausgelesen werden:

- **606C_h** (Velocity Actual Value)

7.10 Takt-Richtungs-Modus

7.10.1 Beschreibung

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



Hinweis

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

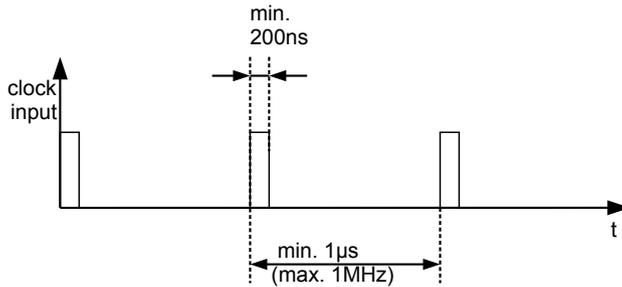
7.10.2 Aktivierung

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

7.10.3 Generelles

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

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



- Die Skalierung der Schritte erfolgt über die Objekte **2057_h** und **2058_h**. Dabei gilt die folgende Formel:

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

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



Hinweis

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

7.10.4 Statusword

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

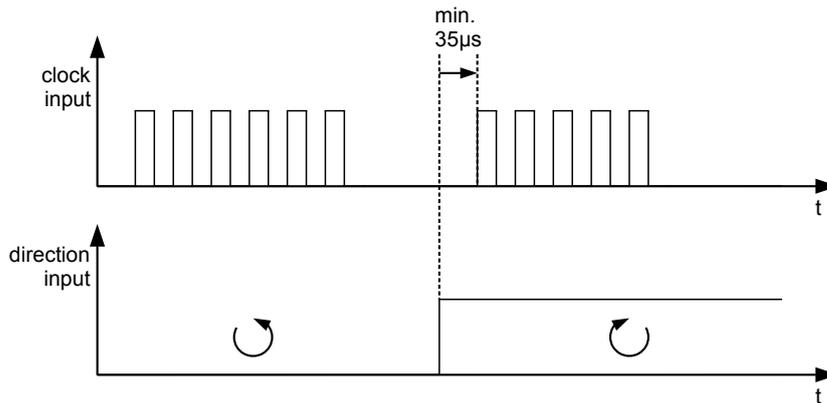
- Bit 13 (Following Error): Dieses Bit wird im *Closed Loop*-Betrieb gesetzt, wenn der Schleppfehler größer als die eingestellten Grenzen ist (**6065_h** (Following Error Window) und **6066_h** (Following Error Time Out)).

7.10.5 Unterarten des Takt-Richtungs-Modus

Takt-Richtungs-Modus (TR-Modus)

Um den Modus zu aktivieren muss das Objekt **205B_h** auf den Wert "0" gesetzt sein (Werkeinstellung).

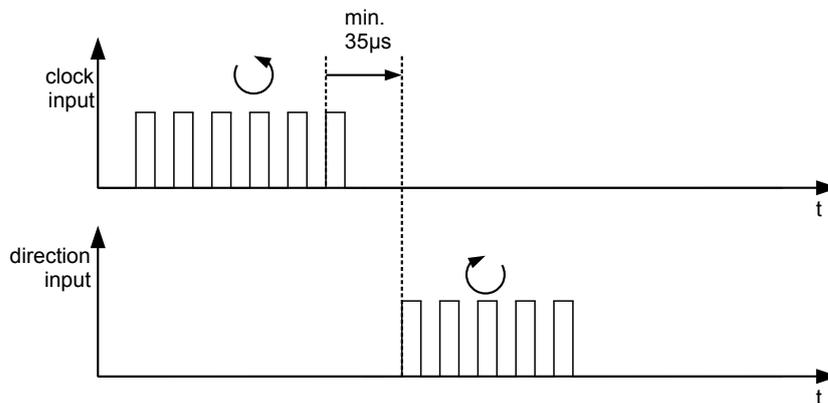
In diesem Modus müssen über den Takteingang die Pulse vorgegeben werden, das Signal des Richtungseingang gibt dabei die Drehrichtung vor (siehe nachfolgende Grafik).



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

Um den Modus zu aktivieren muss das Objekt **205B_h** auf den Wert "1" gesetzt sein.

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



7.11 Auto-Setup

7.11.1 Beschreibung

Um einige Parameter im Bezug zum Motor und den angeschlossenen Sensoren (Encoder/ Hallsensoren) zu ermitteln, wird ein Auto-Setup durchgeführt. Der **Closed Loop** Betrieb setzt ein erfolgreich abgeschlossenes *Auto-Setup* voraus. Das *Auto-Setup* ist nur einmal bei der Inbetriebnahme durchzuführen, solange sich der an der Steuerung angeschlossene Motor nicht ändert. Für Details siehe entsprechenden Abschnitt im Kapitel **Inbetriebnahme**.



Hinweis

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

7.11.2 Aktivierung

Um den Modus zu aktivieren, muss im Objekt **6060_h** (Modes Of Operation) der Wert "-2" ("FE_h") gesetzt werden (siehe **CiA 402 Power State Machine**).

7.11.3 Controlword

Folgende Bits im Objekt **6040_h** (Controlword) haben eine gesonderte Funktion:

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

7.11.4 Statusword

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

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

8 Spezielle Funktionen

8.1 Digitale Ein- und Ausgänge

Diese Steuerung verfügt über 6 digitale I/O Pins. Davon können 4 wahlweise als Eingang oder Ausgang konfiguriert werden. Die Pins *DIO5_IO_MISO* und *DIO6_IO_CLK* sind als Eingänge vorgegeben.

8.1.1 Ein- und Ausgangsbelegung festlegen

Die digitalen Ein- /Ausgänge 1 ... 4 an der PCI-Steckleiste des Geräts können frei belegt werden, siehe auch **Anschlussbelegung** und **3231h Flex IO Configuration**.

- Pin 1: *DIO1_IO_CS*
- Pin 2: *DIO2_CD_CLK*
- Pin 3: *DIO3_CD_DIR*
- Pin 4: *DIO4_IO_MOSI*

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|-------|-------|-------|-------|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | Pin 4 | Pin 3 | Pin 2 | Pin 1 |

- Subindex 01_h *Output Mask*: Diese Bitmaske legt fest, ob der Pin als Eingang oder Ausgang verwendet wird:
 - Bit = "0": Pin ist Eingang (Standard)
 - Bit = "1": Pin ist Ausgang
- Subindex 02_h *Pullup Mask*: Diese Bitmaske legt fest, ob der Pin ein *Pullup* oder *Pulldown* ist:
 - Bit = "0": Pin ist *Pulldown* (Standard)
 - Bit = "1": Pin ist *Pullup*



Tipp

Subindex 02_h ist für den Pin nur aktiv, wenn er über Subindex 01_h als Eingang definiert ist.

Beispiel für Subindex 01_h : Pin 2 und Pin 3 sollen Ausgänge sein, Wert = "6" (=0110_b)

1. Prüfen Sie welche Pins Sie als Ein- oder Ausgang definieren möchten.
2. Prüfen Sie welche Eingänge als *Pulldown* oder *Pullup* definieren möchten.
3. Setzen Sie die Werte in **3321_h:01_h** und **3321_h:02_h** passend.

8.1.2 Bitzuordnung

Die Software der Steuerung ordnet jedem Eingang und Ausgang zwei Bits im jeweiligen Objekt (z.B. **60FD_h Digital Inputs** bzw. **60FE_h Digital Outputs**) zu:

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

Beispiel

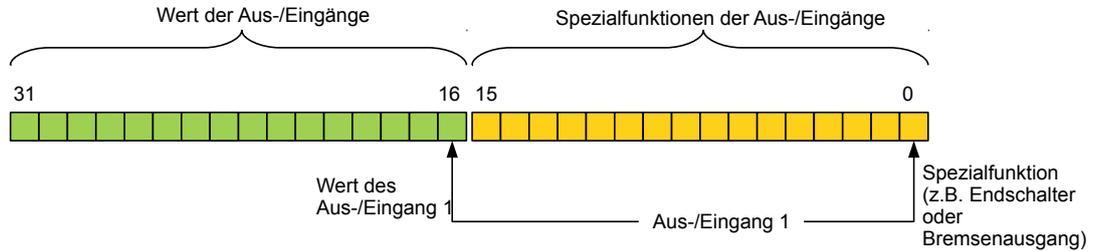
Um den Wert des Ausganges 2 zu manipulieren, ist immer Bit 17 in **60FE_h** zu benutzen.

Um die Spezialfunktion "Negativer Endschalter" des Eingangs 1 zu aktivieren, ist Bit 0 in **3240_h:01_h** zu setzen, und um den Zustand des Eingangs abzufragen ist Bit 0 in **60FD_h** zu setzen.

lesen. Das Bit 16 in **60FD_h** zeigt ebenfalls den Zustand des Eingangs 1 (unabhängig davon, ob die Spezialfunktion des Eingangs aktiviert wurde oder nicht).

In der nachfolgenden Zeichnung ist diese Zuordnung graphisch dargestellt.

Bits eines beliebigen Objektes zur Steuerung eines Aus-/Eingangs



Tipp

Die ersten 4 I/O Pins können auch als Ausgänge konfiguriert werden, siehe **Ein- und Ausgangsbelegung festlegen**. Sind diese als Ausgänge konfiguriert, kann der aktuelle Zustand immer noch in den Bits 16 bis 19 des Objekts **60FD_h** zurückgelesen werden. Die Zuordnung der Bits im **60FD_h** bleibt somit unverändert, Bit 20 entspricht dem Eingang 5 und Bit 21 dem Eingang 6.

8.1.3 Digitale Eingänge

Übersicht



Hinweis

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



Hinweis

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

Folgende Eingänge stehen zur Verfügung:

| PIN/Eingang | Name für Input Routing | Auslieferungszustand |
|-----------------|--------------------------|--|
| B3/DIO1_IO_CS | physikalischer Eingang 1 | keine |
| B4/DIO2_CD_CLK | physikalischer Eingang 2 | Takteingang im Takt-Richtungs Modus |
| B5/DIO3_CD_DIR | physikalischer Eingang 3 | Referenzschalter / Richtungseingang im Takt-Richtungs Modus |
| B6/DIO4_IO_MOSI | physikalischer Eingang 4 | keine |
| B7/DIO5_IO_MISO | physikalischer Eingang 5 | keine |
| B8/DIO6_IO_CLK | physikalischer Eingang 6 | keine |

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

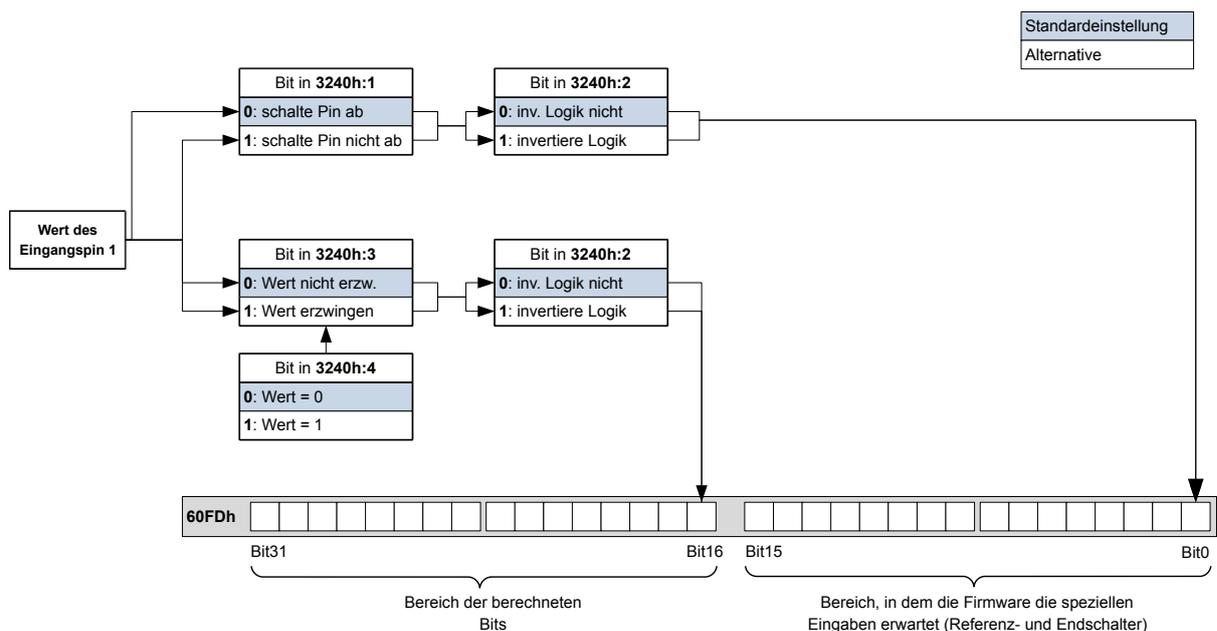
Sollen z.B. zwei Endschalter und ein Referenzschalter verwendet werden, müssen Bits 0-2 in **3240_h:01_h** auf "1" gesetzt werden

- **3240_h:02_h** (Function Inverted): Dieses Bit wechselt von Schließer-Logik (ein logischer High-Pegel am Eingang ergibt den Wert "1" im Objekt **60FD_h**) 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_h:03_h** (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_h:04_h** eingestellten Werte für den jeweiligen Eingang verwendet.
- **3240_h:04_h** (Force Value): Dieses Bit gibt den Wert vor, der als Eingangswert eingelesen werden soll, wenn das gleiche Bit im Objekt **3240_h:03_h** gesetzt wurde.
- **3240_h:05_h** (Raw Value): Dieses Objekt beinhaltet den unmodifizierten Eingabewert.
- **60FD_h** (Digital Inputs): Dieses Objekt enthält eine Zusammenfassung der Eingänge und den Spezialfunktionen.

Verrechnung der Eingänge

Verrechnung des Eingangssignal am Beispiel von Eingang 1:

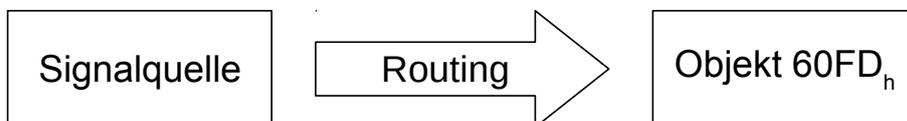
Der Wert an Bit 0 des Objekts **60FD_h** wird von der Firmware als negativer Endschalter interpretiert, das Ergebnis der vollständigen Verrechnung wird in Bit 16 abgelegt.



Input Routing

Prinzip

Um die Zuordnung der Eingänge flexibler vornehmen zu können, existiert der sogenannte *Input Routing Modus*. Dieser weist ein Signal einer Quelle auf ein Bit in dem Objekt **60FD_h** zu.



Aktivierung

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



Hinweis

Die Einträge **3240_h:01_h** bis **3240:04_h** haben dann **keine** Funktion mehr, bis das Eingangsrouting wieder abgeschaltet wird.



Hinweis

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

Routing

Das Objekt **3242_h** bestimmt, welche Signalquelle auf welches Bit des **60FD_h** geroutet wird. Der Subindex **01_h** des **3242_h** bestimmt Bit 0, Subindex **02_h** das Bit 1, und so weiter. Die Signalquellen und deren Nummern finden Sie in den nachfolgenden Listen.

| Nummer | | |
|--------|-----|---------------------------|
| dec | hex | Signalquelle |
| 00 | 00 | Signal ist immer 0 |
| 01 | 01 | Physikalischer Eingang 1 |
| 02 | 02 | Physikalischer Eingang 2 |
| 03 | 03 | Physikalischer Eingang 3 |
| 04 | 04 | Physikalischer Eingang 4 |
| 05 | 05 | Physikalischer Eingang 5 |
| 06 | 06 | Physikalischer Eingang 6 |
| 07 | 07 | Physikalischer Eingang 7 |
| 08 | 08 | Physikalischer Eingang 8 |
| 09 | 09 | Physikalischer Eingang 9 |
| 10 | 0A | Physikalischer Eingang 10 |
| 11 | 0B | Physikalischer Eingang 11 |
| 12 | 0C | Physikalischer Eingang 12 |
| 13 | 0D | Physikalischer Eingang 13 |
| 14 | 0E | Physikalischer Eingang 14 |

| Nummer | | |
|--------|-----|---------------------------|
| dec | hex | Signalquelle |
| 15 | 0F | Physikalischer Eingang 15 |
| 16 | 10 | Physikalischer Eingang 16 |
| 65 | 41 | Hall Eingang "U" |
| 66 | 42 | Hall Eingang "V" |
| 67 | 43 | Hall Eingang "W" |
| 68 | 44 | Encoder Eingang "A" |
| 69 | 45 | Encoder Eingang "B" |
| 70 | 46 | Encoder Eingang "Index" |

Die nachfolgende Tabelle beschreibt die invertierten Signale der vorherigen Tabelle.

| Nummer | | |
|--------|-----|--|
| dec | hex | Signalquelle |
| 128 | 80 | Signal ist immer 1 |
| 129 | 81 | Invertierter physikalischer Eingang 1 |
| 130 | 82 | Invertierter physikalischer Eingang 2 |
| 131 | 83 | Invertierter physikalischer Eingang 3 |
| 132 | 84 | Invertierter physikalischer Eingang 4 |
| 133 | 85 | Invertierter physikalischer Eingang 5 |
| 134 | 86 | Invertierter physikalischer Eingang 6 |
| 135 | 87 | Invertierter physikalischer Eingang 7 |
| 136 | 88 | Invertierter physikalischer Eingang 8 |
| 137 | 89 | Invertierter physikalischer Eingang 9 |
| 138 | 8A | Invertierter physikalischer Eingang 10 |
| 139 | 8B | Invertierter physikalischer Eingang 11 |
| 140 | 8C | Invertierter physikalischer Eingang 12 |
| 141 | 8D | Invertierter physikalischer Eingang 13 |
| 142 | 8E | Invertierter physikalischer Eingang 14 |
| 143 | 8F | Invertierter physikalischer Eingang 15 |
| 144 | 90 | Invertierter physikalischer Eingang 16 |
| 193 | C1 | Invertierter Hall Eingang "U" |
| 194 | C2 | Invertierter Hall Eingang "V" |
| 195 | C3 | Invertierter Hall Eingang "W" |
| 196 | C4 | Invertierter Encoder Eingang "A" |
| 197 | C5 | Invertierter Encoder Eingang "B" |
| 198 | C6 | Invertierter Encoder Eingang "Index" |

Beispiel

Es soll der Eingang 1 auf Bit 16 des Objekts **60FD_h** geroutet werden:

Die Nummer der Signalquelle für Eingang 1 ist die "1". Das Routing für Bit 16 wird in das 3242_h:11_h geschrieben.

Demnach muss das Objekt 3242_h:11_h auf den Wert "1" gesetzt werden.

8.1.4 Digitale Ausgänge

Ausgänge

Die Ausgänge werden über das Objekt **60FE_h** gesteuert. Dabei entspricht Ausgang 1 dem Bit 16 im Objekt **60FE_h**, Ausgang 2 dem Bit 17 usw. wie bei den Eingängen. Die ersten 4 I/O Pins können als Ausgänge konfiguriert werden, siehe **Ein- und Ausgangsbelegung festlegen**. Die Ausgänge mit Sonderfunktionen sind in der Firmware wieder in den unteren Bits 0 bis 15 eingetragen. Im Moment ist nur Bit 0 belegt, das die Motorbremse steuert.

Beschaltung

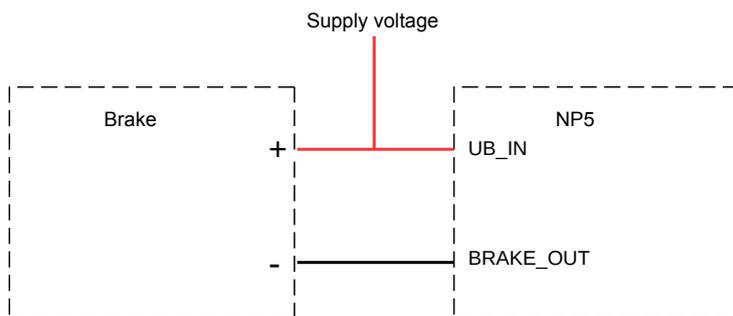


Hinweis

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

Die digitalen Ausgänge, mit der Ausnahme des Bremsenausgangs, haben einen digitalen Pegel von 3,3 V DC. Die Strombelastbarkeit liegt bei 10mA.

Der Bremsenausgang ist als *Open Drain* realisiert. Demzufolge ist immer eine externe Spannungsversorgung nötig, wie in der folgenden Abbildung zu sehen. Siehe auch **Automatische Bremsensteuerung**.



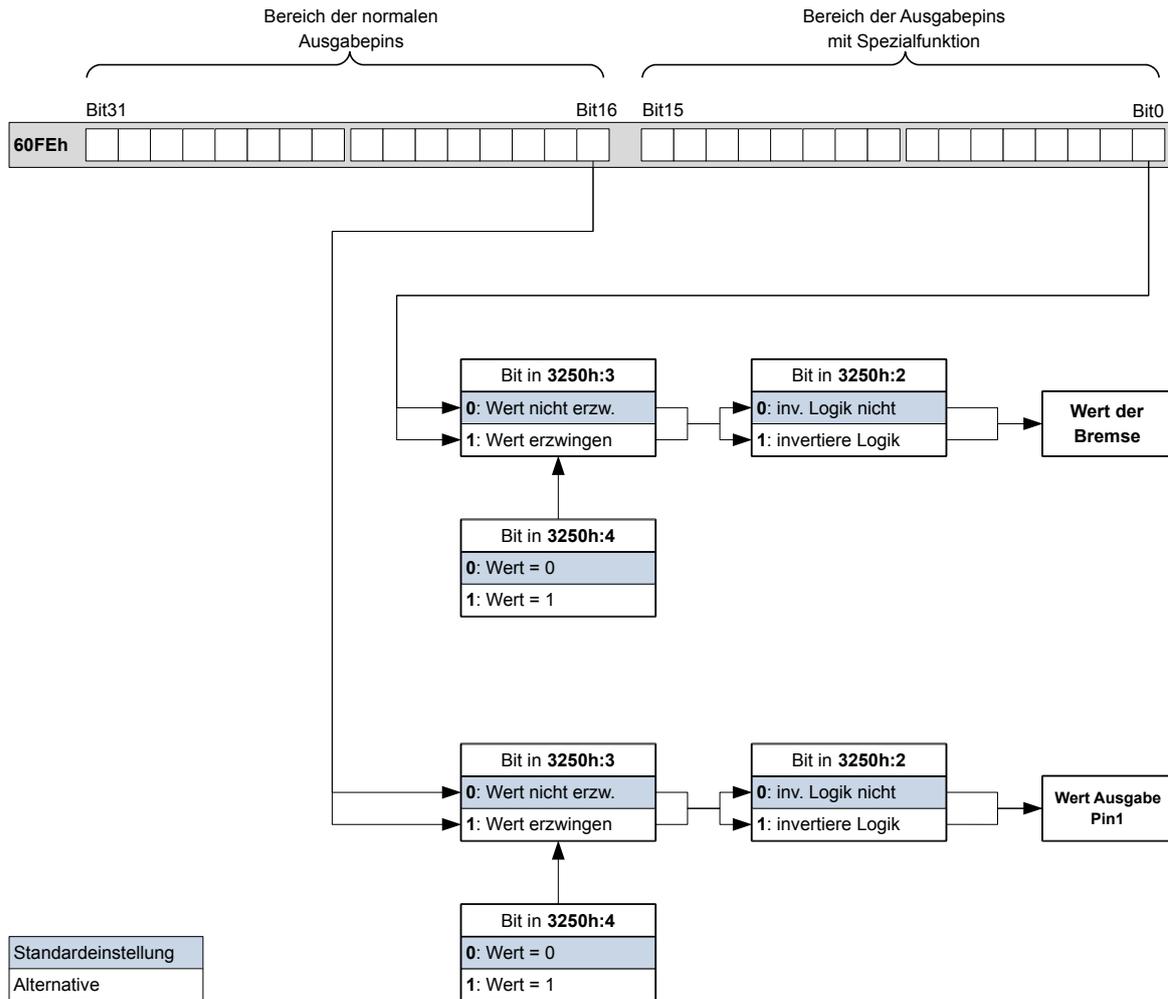
Objekteinträge

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_h:01_h**: Keine Funktion.
- **3250_h:02_h**: 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_h** entsprechend ein logischer Low-Pegel ausgegeben.
- **3250_h:03_h**: Ist hier ein Bit gesetzt, wird der Ausgang manuell gesteuert. Der Wert für den Ausgang steht dann in Objekt **3250_h:4_h**, dies ist auch für den Bremsenausgang möglich.
- **3250_h:04_h**: 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_h:03_h** aktiviert ist.
- **3250_h:05_h**: Dieses Objekt besitzt keine Funktion und ist aus Gründen der Kompatibilität enthalten.

Verrechnung der Ausgänge

Beispiel für die Verrechnung der Bits für die Ausgänge:

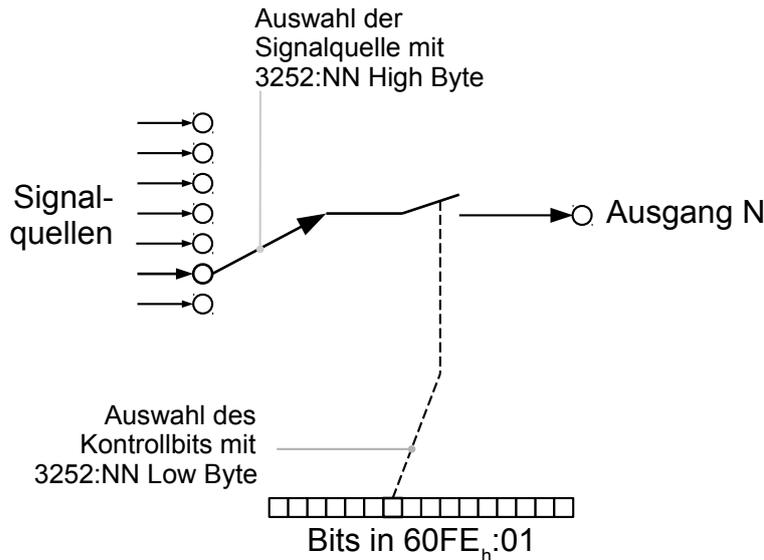


Output Routing

Prinzip

Der "Output Routing Mode" weist einem Ausgang eine Signalquelle zu, ein Kontrollbit im Objekt **60FE_h:01_h** schaltet das Signal ein oder aus.

Die Auswahl der Quelle wird mit **3252_h:01** bis **05** im "High Byte" (Bit 15 bis Bit 8) gemacht. Die Zuordnung eines Kontrollbit aus dem Objekt **60FE_h:01_h** erfolgt im "Low Byte" (Bit 7 bis Bit 0) des **3252_h:01_h** bis **05** (siehe nachfolgende Abbildung).



Aktivierung

Dieser Modus wird aktiviert, indem das Objekt **3250_h:08_h** (Routing Enable) auf 1 gesetzt wird.



Hinweis

Die Einträge **3250_h:01_h** bis **3250_h:04_h** haben dann **keine** Funktion mehr, bis das "Ausgangsrouting" wieder abgeschaltet wird.

Routing

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

| Subindex 3252 _h | Output Pin |
|----------------------------|---|
| 01 _h | Konfiguration des Bremsenausgangs (falls verfügbar) |
| 02 _h | Konfiguration des Ausgangs 1 |
| 03 _h | Konfiguration des Ausgangs 2 (falls verfügbar) |
| 04 _h | Konfiguration des Ausgangs 3 (falls verfügbar) |
| 05 _h | Konfiguration des Ausgangs 4 (falls verfügbar) |



Hinweis

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

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

Bit 7 von **3252_h:01_h** bis **05** invertiert die Steuerung aus dem Objekt **60FE_h:01**. Normalerweise schaltet der Wert "1" im Objekt **60FE_h:01** das Signal "ein", ist das Bit 7 gesetzt, schaltet der Wert "0" das Signal ein.

Nummer in 3252:01 bis 05

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

Beispiel

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

- **3250**_h:08_h = 1 (Routing aktivieren)
- **3252**_h:02_h = 0405_h (04XX_h + 0005_h) Dabei ist:
 - 04XX_h: Encodersignal mit Frequenzteiler 4
 - 0005_h: Auswahl von Bit 5 des **60FE**:01

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

Beispiel

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

- **3250**_h:08_h = 1 (Routing aktivieren)
 - **3252**_h:03_h = 1080_h (=10XX_h + 0080_h). Dabei gilt:
 - 10XX_h: Bremsen-PWM-Signal
 - 0080_h: Auswahl des invertierten Bits 0 des Objektes **60FE**:01
-

8.2 Automatische Bremsensteuerung

8.2.1 Beschreibung

Die automatische Bremsensteuerung wird aktiv, wenn die Steuerung in den Zustand *Operation Enabled* der **CiA 402 Power State Machine** gebracht wird, sonst bleibt die Bremse immer geschlossen.

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

Für das Zusammenspiel der Bremse mit dem Motorstopverhalten, lesen Sie auch das Kapitel **Power State machine - Bremsreaktionen**.

8.2.2 Aktivierung und Anschluss

Die Bremse kann entweder automatisch oder manuell gesteuert werden:

- Automatisch: Bit 2 des Objekts **3202_h** auf "1" setzen aktiviert die Bremsensteuerung.
- Manuell: Bit 2 des Objekts **3202_h** auf "0" setzen deaktiviert die Bremsensteuerung, die Bremse lässt sich jetzt mit dem Bit 0 im Objekt **60FE_h** kontrollieren.

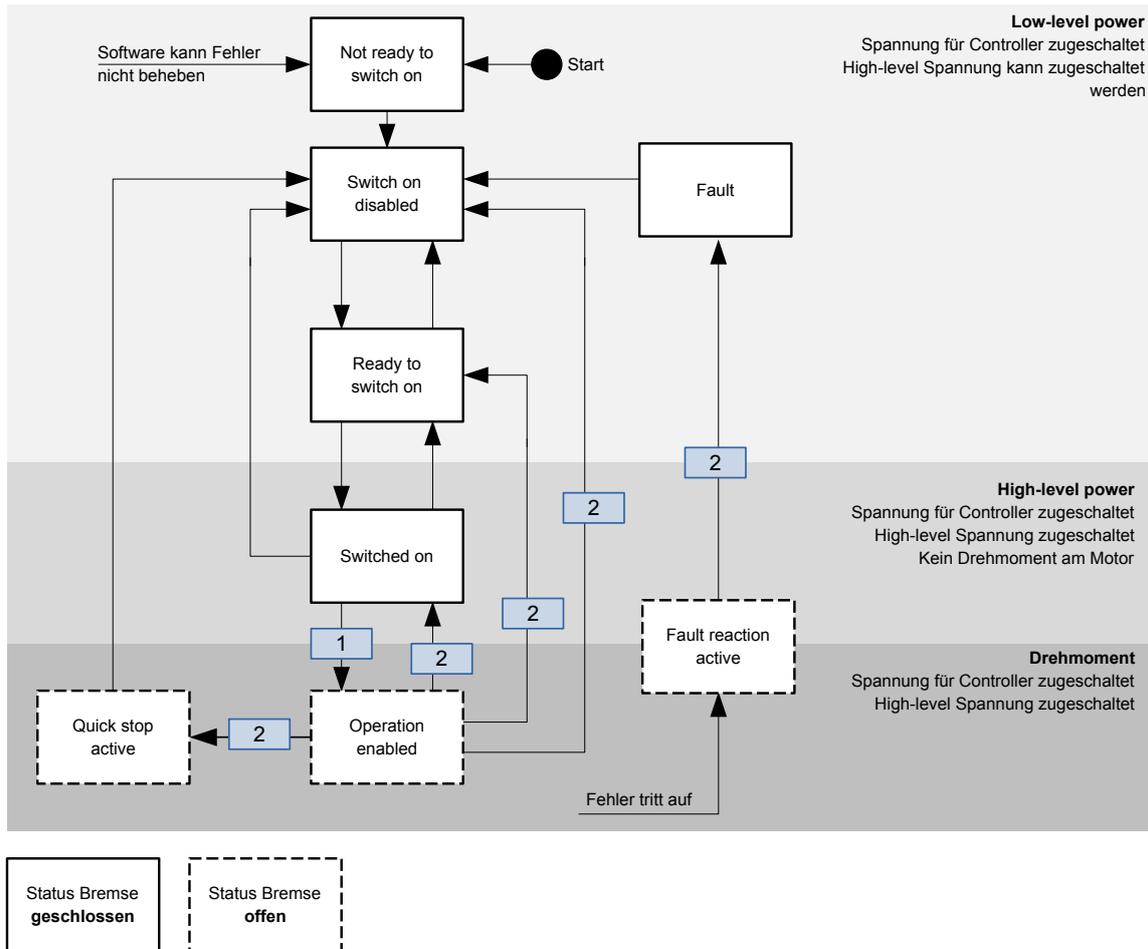
Anschluss

Der Bremsenausgang befindet sich:

- am Pin A48 der PCI Steckleiste, siehe **Anschlussbelegung** und **Beschaltung der Ausgänge**
- am Stecker X2 des Discovery Boards, falls dieses verwendet wird, siehe **Stecker X2 - Bremse**

8.2.3 Steuerung der Bremse

Die nachfolgende Grafik zeigt die Zustände der **CiA 402 Power State Machine** zusammen mit den Zuständen der Bremse für den automatischen Modus.



Bei dem Übergang, welcher mit 1 markiert ist, werden folgende Schritte durchgeführt:

1. Der Motorstrom wird eingeschaltet.
2. Die Zeit, welche in **2038_{h:3h}** hinterlegt wird, wird abgewartet.
3. Die Bremse löst sich.
4. Die Zeit, welche in **2038_{h:4h}** hinterlegt wird, wird abgewartet.
5. Der Zustand *Operation Enabled* wird erreicht, die Motorsteuerung kann Fahrbefehle umsetzen.

Bei allen Übergängen, welche mit 2 markiert sind, werden folgende Schritte durchgeführt:

1. Der Motor wird zum Stillstand gebracht.
2. Die Zeit, welche in **2038_{h:1h}** hinterlegt wird, wird abgewartet.
3. Die Bremse wird aktiviert.
4. Die Zeit, welche in **2038_{h:2h}** hinterlegt wird, wird abgewartet.
5. Der Motorstrom wird abgeschaltet.

8.2.4 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_{h:5h}** eingestellt werden. Die Einheit ist Herz, ein Wert größer 2000 ist nicht möglich.



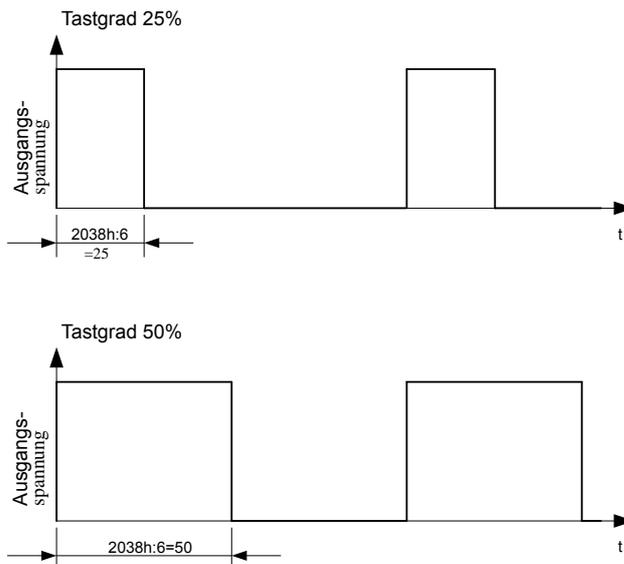
Hinweis

Sollte das PWM-Signal der Bremse störende Geräusche verursachen, so kann dies durch Parallelschaltung eines 47 µF ... 100 µF Kondensators am Bremsenausgang behoben werden.

Tastgrad

Der Tastgrad - das Verhältnis Impuls- zu Periodendauer - wird im $2038_h:6_h$ 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.



8.3 I²t Motor-Überlastungsschutz

8.3.1 Beschreibung



Hinweis

Für Schrittmotoren wird nur der Nennstrom und kein Maximalstrom angegeben. Daher erfolgt die Nutzung von I²t mit Schrittmotoren ohne Gewähr.

Das Ziel des I²t Motor-Überlastungsschutz ist es, den Motor vor einem Schaden zu bewahren und gleichzeitig, ihn normal bis zu seinem thermischen Limit zu betreiben.

Diese Funktion ist nur verfügbar, wenn sich die Steuerung in der **Closed Loop-Betriebsart** befindet (Bit 0 des Objekts 3202_h muss auf "1" gesetzt sein).

Es gibt eine Ausnahme: Sollte I²t im *Open Loop*-Betrieb aktiviert sein, wird der Strom auf den eingestellten Nennstrom begrenzt, auch wenn der eingestellte Maximalstrom größer ist. Diese Funktion wurde aus Sicherheitsgründen implementiert, damit man auch aus dem *Closed Loop*-Betrieb mit sehr hohem kurzzeitigem Maximalstrom in den *Open Loop*-Betrieb wechseln kann, ohne den Motor zu schädigen.

8.3.2 Objekteinträge

Folgende Objekte haben Einfluss auf den I²t Motor-Überlastungsschutz:

- **2031_h**: Peak Current - Gibt den Maximalstrom in mA an.
- **203B_h:1_h** Nominal Current - Gibt den Nennstrom in mA an.
- **203B_h:2_h** Maximum Duration Of Peak Current - Gibt die maximale Dauer des Maximalstroms in ms an.

Folgende Objekte zeigen den gegenwärtigen Zustand von I^2t an:

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

8.3.3 Aktivierung

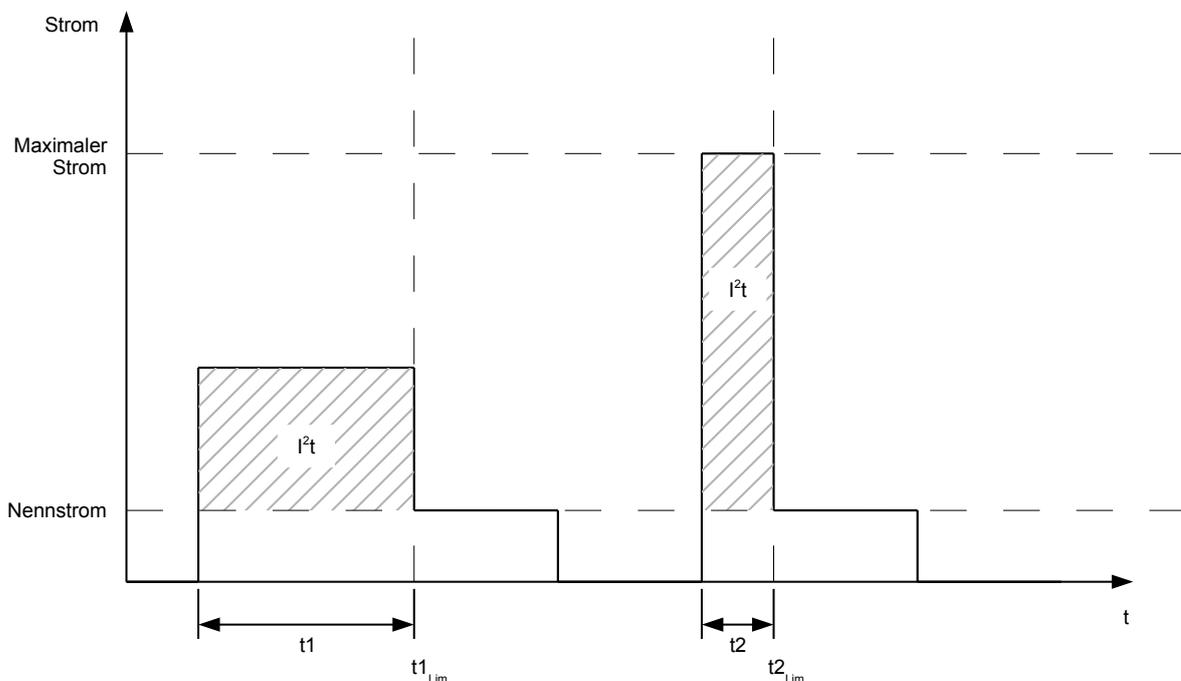
Der *Closed Loop* muss aktiviert sein, (Bit 0 des Objekts **3202_h** auf "1" gesetzt, siehe auch Kapitel **Closed Loop**) Zum Aktivieren des Modus müssen die drei oben genannten Objekteinträge (**2031_h**, **203B_h:1_h**, **203B_h:2_h**) sinnvoll beschrieben worden sein. Das bedeutet, dass der Maximalstrom 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.

8.3.4 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. Darauf folgend wird der Strom sofort auf Nennstrom gesenkt.

Im folgenden Diagramm sind die Zusammenhänge noch einmal dargestellt.



Im ersten Abschnitt t_1 ist der Stromwert höher als der Nennstrom. Am Zeitpunkt t_{1_Lim} wird I^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_{tLim}^2 schneller erreicht, als im Zeitraum $t1$.

8.4 Objekte speichern



Hinweis

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

8.4.1 Allgemeines

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

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

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

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

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

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

8.4.2 Kategorie: Kommunikation

- **1005_h**: COB-ID Sync
- **1007_h**: Synchronous Window Length
- **100C_h**: Guard Time
- **100D_h**: Live Time Factor
- **1014_h**: COB-ID EMCY
- **1017_h**: Producer Heartbeat Time
- **1400_h**: Receive PDO 1 Communication Parameter
- **1401_h**: Receive PDO 2 Communication Parameter
- **1402_h**: Receive PDO 3 Communication Parameter
- **1403_h**: Receive PDO 4 Communication Parameter
- **1404_h**: Receive PDO 5 Communication Parameter
- **1405_h**: Receive PDO 6 Communication Parameter
- **1406_h**: Receive PDO 7 Communication Parameter
- **1407_h**: Receive PDO 8 Communication Parameter
- **1600_h**: Receive PDO 1 Mapping Parameter
- **1601_h**: Receive PDO 2 Mapping Parameter
- **1602_h**: Receive PDO 3 Mapping Parameter

- **1603_h**: Receive PDO 4 Mapping Parameter
- **1604_h**: Receive PDO 5 Mapping Parameter
- **1605_h**: Receive PDO 6 Mapping Parameter
- **1606_h**: Receive PDO 7 Mapping Parameter
- **1607_h**: Receive PDO 8 Mapping Parameter
- **1800_h**: Transmit PDO 1 Communication Parameter
- **1801_h**: Transmit PDO 2 Communication Parameter
- **1802_h**: Transmit PDO 3 Communication Parameter
- **1803_h**: Transmit PDO 4 Communication Parameter
- **1804_h**: Transmit PDO 5 Communication Parameter
- **1805_h**: Transmit PDO 6 Communication Parameter
- **1806_h**: Transmit PDO 7 Communication Parameter
- **1807_h**: Transmit PDO 8 Communication Parameter
- **1A00_h**: Transmit PDO 1 Mapping Parameter
- **1A01_h**: Transmit PDO 2 Mapping Parameter
- **1A02_h**: Transmit PDO 3 Mapping Parameter
- **1A03_h**: Transmit PDO 4 Mapping Parameter
- **1A04_h**: Transmit PDO 5 Mapping Parameter
- **1A05_h**: Transmit PDO 6 Mapping Parameter
- **1A06_h**: Transmit PDO 7 Mapping Parameter
- **1A07_h**: Transmit PDO 8 Mapping Parameter
- **2005_h**: CANopen Baudrate
- **2007_h**: CANopen Config
- **2009_h**: CANopen NodeID
- **2102_h**: Fieldbus Module Control

8.4.3 Kategorie: Applikation

- **2033_h**: Plunger Block
- **2034_h**: Upper Voltage Warning Level
- **2035_h**: Lower Voltage Warning Level
- **2036_h**: Open Loop Current Reduction Idle Time
- **2037_h**: Open Loop Current Reduction Value/factor
- **2038_h**: Brake Controller Timing
- **203A_h**: Homing On Block Configuration
- **203D_h**: Torque Window
- **203E_h**: Torque Window Time
- **2056_h**: Limit Switch Tolerance Band
- **2057_h**: Clock Direction Multiplier
- **2058_h**: Clock Direction Divider
- **205B_h**: Clock Direction Or Clockwise/Counter Clockwise Mode
- **2060_h**: Compensate Polepair Count
- **2061_h**: Velocity Numerator
- **2062_h**: Velocity Denominator
- **2063_h**: Acceleration Numerator
- **2064_h**: Acceleration Denominator
- **2065_h**: Jerk Numerator
- **2066_h**: Jerk Denominator
- **2067_h**: Jerk Limit (internal)
- **2084_h**: Bootup Delay
- **2300_h**: NanoJ Control
- **2410_h**: NanoJ Init Parameters
- **2800_h**: Bootloader And Reboot Settings

- **320A_h**: Motor Drive Sensor Display Open Loop
- **320B_h**: Motor Drive Sensor Display Closed Loop
- **3210_h**: Motor Drive Parameter Set
- **3212_h**: Motor Drive Flags
- **3221_h**: Analogue Inputs Control
- **3231_h**: Flex IO Configuration
- **3240_h**: Digital Inputs Control
- **3242_h**: Digital Input Routing
- **3250_h**: Digital Outputs Control
- **3252_h**: Digital Output Routing
- **3321_h**: Analogue Input Offset
- **3322_h**: Analogue Input Pre-scaling
- **3700_h**: Following Error Option Code
- **4013_h**: HW Configuration
- **6040_h**: Controlword
- **6042_h**: VI Target Velocity
- **6046_h**: VI Velocity Min Max Amount
- **6048_h**: VI Velocity Acceleration
- **6049_h**: VI Velocity Deceleration
- **604A_h**: VI Velocity Quick Stop
- **604C_h**: VI Dimension Factor
- **605A_h**: Quick Stop Option Code
- **605B_h**: Shutdown Option Code
- **605C_h**: Disable Option Code
- **605D_h**: Halt Option Code
- **605E_h**: Fault Option Code
- **6060_h**: Modes Of Operation
- **6065_h**: Following Error Window
- **6066_h**: Following Error Time Out
- **6067_h**: Position Window
- **6068_h**: Position Window Time
- **606D_h**: Velocity Window
- **606E_h**: Velocity Window Time
- **6071_h**: Target Torque
- **6072_h**: Max Torque
- **607A_h**: Target Position
- **607B_h**: Position Range Limit
- **607C_h**: Home Offset
- **607D_h**: Software Position Limit
- **607E_h**: Polarity
- **6081_h**: Profile Velocity
- **6082_h**: End Velocity
- **6083_h**: Profile Acceleration
- **6084_h**: Profile Deceleration
- **6085_h**: Quick Stop Deceleration
- **6086_h**: Motion Profile Type
- **6087_h**: Torque Slope
- **608F_h**: Position Encoder Resolution
- **6091_h**: Gear Ratio
- **6092_h**: Feed Constant
- **6098_h**: Homing Method
- **6099_h**: Homing Speed
- **609A_h**: Homing Acceleration

- **60A4_h**: Profile Jerk
- **60C1_h**: Interpolation Data Record
- **60C2_h**: Interpolation Time Period
- **60C4_h**: Interpolation Data Configuration
- **60C5_h**: Max Acceleration
- **60C6_h**: Max Deceleration
- **60F2_h**: Positioning Option Code
- **60FE_h**: Digital Outputs
- **60FF_h**: Target Velocity

8.4.4 Kategorie: Benutzer

- **2701_h**: Customer Storage Area

8.4.5 Kategorie: Bewegung

- **3202_h**: Motor Drive Submode Select

8.4.6 Kategorie: Tuning

- **2030_h**: Pole Pair Count
- **2031_h**: Maximum Current
- **2032_h**: Maximum Speed
- **203B_h**: I2t Parameters
- **2050_h**: Encoder Alignment
- **2051_h**: Encoder Optimization
- **2052_h**: Encoder Resolution
- **2059_h**: Encoder Configuration

8.4.7 Speichervorgang starten



Hinweis

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

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

Nachfolgende Tabelle listet auf, welcher Subindex des Objektes **1010_h** für welche *Kategorie* zuständig ist.

| Subindex | Kategorie |
|-----------------|-----------------|
| 01 _h | Alle Kategorien |
| 02 _h | Communication |
| 03 _h | Application |
| 04 _h | Customer |

¹ Das entspricht dezimal der 1702257011_d bzw. dem ASCII String `save`.

| Subindex | Kategorie |
|-----------------|-----------|
| 05 _h | Drive |
| 06 _h | Tuning |

8.4.8 Speicherung verwerfen



Hinweis

Die Steuerung startet nach dem Löschen der gespeicherten Werte neu.

Falls alle Objekte oder eine *Kategorie* an gespeicherten Objekten gelöscht werden sollen, muss in das Objekt **1011_h** der Wert "64616F6C_h"² geschrieben werden. Folgende Subindizes entsprechen dabei einer *Kategorie*:

| Subindex | Kategorie |
|-----------------|---|
| 01 _h | Alle Kategorien (Zurücksetzen auf Werkseinstellung) mit der Ausnahme der Kategorie 06 _h (Tuning) |
| 02 _h | Kommunikation |
| 03 _h | Applikation |
| 04 _h | Benutzer |
| 05 _h | Bewegung |
| 06 _h | Tuning |

Die gespeicherten Objekte werden daraufhin verworfen. Nachdem die Daten gelöscht wurden, startet die Steuerung selbstständig neu.



Hinweis

Die Objekte der *Kategorie* 06_h (Tuning) werden vom **Auto-Setup** ermittelt und werden beim Zurücksetzen auf Werkeinstellungen mittels Subindex 01_h nicht zurückgesetzt (damit eine erneutes Auto-Setup nicht notwendig wird). Sie können diese Objekte mit Subindex 06_h zurücksetzen.

8.4.9 Konfiguration verifizieren

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

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

Die Einträge von **1020_h** werden auf "0" zurückgesetzt, sobald ein beliebiges speicherbares Objekt (einschließlich **1010_h:0x_h** außer **1010_h:01_h** und **1020_h**) beschrieben wird.

Die folgende Reihenfolge macht die Verifikation möglich:

1. Ein externes Tool oder Master konfiguriert die Steuerung.
2. Das Tool oder der Master setzt den Wert in das Objekt **1020_h**.

² Das entspricht dezimal der 1684107116_d bzw. dem ASCII String load.

3. Das Tool oder der Master aktiviert das Speichern aller Objekte **1010_h:01_h = 65766173_h**. Das Datum und die Uhrzeit im Objekt **1020_h** werden ebenfalls abgespeichert.

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

9 CANopen

CANopen-Referenzen: <http://www.can-cia.org>

- *CiA 301 CANopen application layer and communication profile - Application layer and communication profile*, Date: 21.02.2011, Version: 4.2.0
- *CiA 402 Device profile for drives and motion control - Part 1: General definitions*, Date: 14.12.2007, Version: 3.0.0
- *CiA 402 Drives and motion control device profile - Part 2: Operation modes and application data*, Data 14.12.2007, Version: 3.0
- *CiA 402 Drives and motion control device profile - Part 3: PDO mapping*, Data 14.12.2007, Version: 3.0
- *CiA 306 Electronic device description - Part 1: Electronic Data Sheet and Device Configuration File*, Data: 08.02.2012, Version: 1.3.5

Die Steuerung lässt sich mittels CANopen ansprechen und kann in einem Netzwerk als *Slave* arbeiten. In diesem Kapitel werden die Dienste der CANopen-Kommunikationsstruktur beschrieben. Zudem werden die Nachrichten für CANopen im einzelnen aufgeschlüsselt.

9.1 Allgemeines



Tip

- Unterstützt werden zurzeit nur 11-Bit CAN-ID.
- Bei CANopen werden die Daten immer in Little Endian-Format über den Bus geschickt.

9.1.1 CAN-Nachricht

In diesem Kapitel werden oft CAN-Nachrichten beschrieben, diese werden wie folgt notiert:

583 | 41 09 10 00 1E 00 00 00

183R | DLC=0

Dabei gilt folgende Konvention:

- Alle Zahlen werden in hexadezimaler Schreibweise notiert, auf das einleitende 0x wird wegen der verkürzten Schreibweise verzichtet.
- Normale Datennachricht: Vorangestellt wird die CAN-ID der CAN-Nachricht, in dem obigen Beispiel die 583 (also 583_h bzw. 1411_d). Die Daten und die CAN-ID werden mit einem senkrechten Strich von den Daten getrennt.
- RTR-Nachricht (Remote transmission request): Folgt auf die CAN-ID ein R anstelle der Daten wird die Länge des *DLC* (Download Content) angegeben, in dem obigen Beispiel ist die Länge des *DLC* 0.

9.2 CANopen Dienste

Der CANopen-Stack bietet die in der nachfolgenden Tabelle abgedruckten Dienste (auch Services genannt) an, genauere Beschreibungen sind in den jeweiligen Kapiteln hinterlegt.

| Default CAN-ID | Service | Beschreibung in |
|---------------------------|-------------------------------|---|
| 000 _h | Network Management (NMT) | Abschnitt Network Management (NMT) |
| 080 _h | Synchronizing Object | Abschnitt Synchronisations-Objekt (SYNC) |
| 080 _h +Node-ID | Emergency | Abschnitt Emergency Object (EMCY) |
| 180 _h +Node-ID | TX Process Data Objects (PDO) | Abschnitt Process Data Object (PDO) |
| 200 _h +Node-ID | RX Process Data Objects (PDO) | |

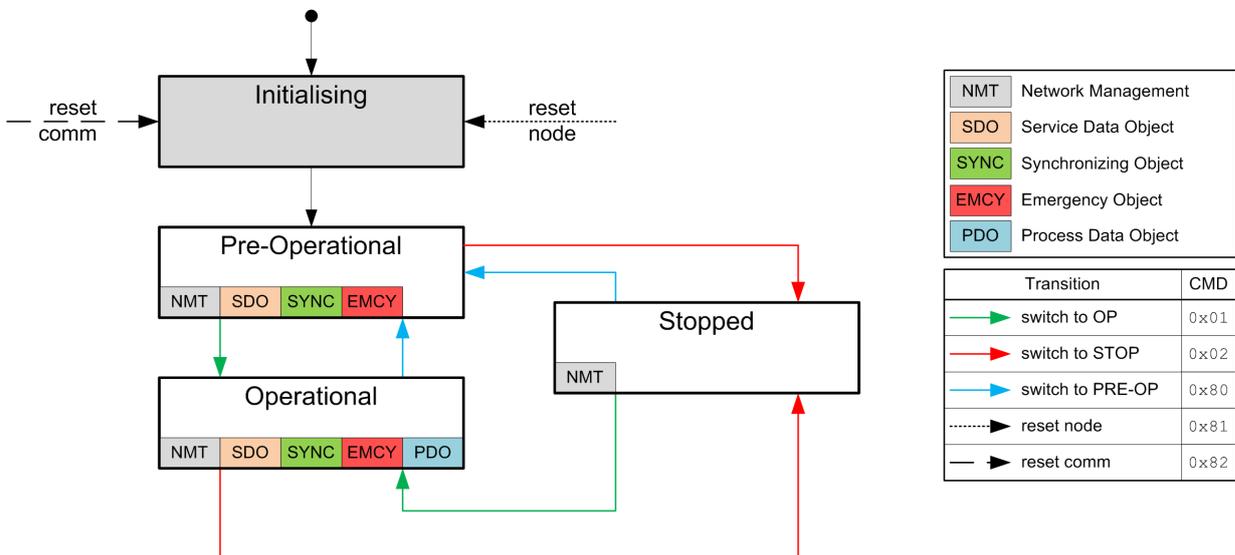
| Default CAN-ID | Service | Beschreibung in |
|---------------------------|-------------------------------|---|
| 280 _h +Node-ID | TX Process Data Objects (PDO) | |
| 300 _h +Node-ID | RX Process Data Objects (PDO) | |
| 380 _h +Node-ID | TX Process Data Objects (PDO) | |
| 400 _h +Node-ID | RX Process Data Objects (PDO) | |
| 480 _h +Node-ID | TX Process Data Objects (PDO) | |
| 500 _h +Node-ID | RX Process Data Objects (PDO) | |
| 580 _h +Node-ID | TX Service Data Objects (SDO) | Abschnitt Service Data Object (SDO) |
| 600 _h +Node-ID | RX Service Data Objects (SDO) | |
| 700 _h +Node-ID | BOOT-UP Protocol | Abschnitt Boot-Up Protocol |
| 700 _h +Node-ID | Nodeguarding und Heartbeat | Abschnitt Heartbeat und Nodeguarding |

Die Einstellung der Node-ID befindet sich in **Position des virtuellen Drehschalters** .

9.2.1 Network Management (NMT)

Das Network Management ist CANopen-Geräte orientiert und folgt einer Master-Slave-Struktur. NMT benötigt ein CANopen-Gerät im Netzwerk, welches die Rolle des CANopen-Masters einnimmt. Alle anderen Geräte haben die Rolle des NMT-Slaves. Jeder NMT-Slave kann durch seine individuelle Node-ID im Bereich von [1..127] angesprochen werden. Durch NMT-Services können CANopen-Geräte initialisiert, gestartet, beobachtet, resettet oder gestoppt werden.

Dabei folgt die Steuerung dem Zustandsdiagramm aus der nachfolgenden Abbildung. Der Zustand "Initialization" wird nur nach dem Einschalten erreicht oder durch Senden eines NMT-Befehl "Reset Communication" oder "Reset Node". Der Zustand "Pre-Operational" wird nach der Initialisierung automatisch angesteuert.

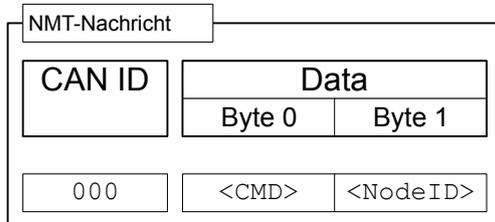


In der nachfolgenden Tabelle finden Sie eine Übersicht, welche die Aktivität der Services in den entsprechenden Zuständen darstellt. Zu beachten ist, dass der Zustand *Stopped* die Kommunikation gänzlich einstellt und nur noch die Steuerung der NMT-Zustandsmaschine zulässt.

| Service | Initializing | Pre-Operational | Operational | Stopped |
|---------|--------------|-----------------|-------------|---------|
| PDO | | | aktiv | |
| SDO | | aktiv | aktiv | |
| SYNC | | aktiv | aktiv | |
| EMCY | | aktiv | aktiv | |

| Service | Initializing | Pre-Operational | Operational | Stopped |
|---------|--------------|-----------------|-------------|---------|
| BOOT-UP | aktiv | | | |
| NMT | | aktiv | aktiv | aktiv |

Die "Network Management"-Nachricht hat die CAN-ID 0. Eine Nachricht ist immer zwei Bytes lang und hat folgenden Aufbau:



Das <CMD> entspricht dabei einem der folgenden Bytes (siehe auch Legende in der Abbildung des **NMT-Zustandsdiagramms**):

| <CMD> | Bedeutung |
|-----------------|--|
| 01 _h | Schalte in den Zustand "Operational" |
| 02 _h | Schalte in den Zustand "Stop" |
| 80 _h | Schalte in den Zustand "Pre-Operational" |
| 81 _h | Reset Node |
| 82 _h | Reset Communication |

Der Wert für <Node-ID> kann die 00_h sein, dann gilt der NMT-Befehl für alle Geräte am CAN-Bus (Broadcast). Wird eine Zahl ungleich Null verwendet, wird nur das Gerät mit der entsprechenden Node-ID adressiert.

Der Befehl "Reset Node" startet die Steuerung komplett neu, der Befehl "Reset Communication" setzt nur die Einstellungen von CANopen zurück und startet die Kommunikation neu.

Beispiel: Sollen alle Geräte am CAN-Bus in den Betriebszustand "Stop" gebracht werden, kann ein Broadcast mit dem Befehl "Schalte in den Zustand Stop" verwendet werden. Die NMT-Nachricht baut sich wie folgt auf:

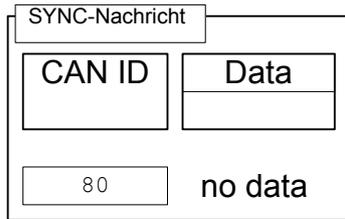
000 | 02 00

Soll nur das Gerät mit der Node-ID 42 vollständig neu gestartet werden, ist folgende CAN-Nachricht zu verschicken:

000 | 81 2A

9.2.2 Synchronisations-Objekt (SYNC)

Das Synchronisationsobjekt wird benutzt, um den Zeitpunkt von PDO-Daten für alle Geräte am Bus gleichzeitig gültig werden zu lassen. Die Sync-Nachricht baut sich folgendermaßen auf:

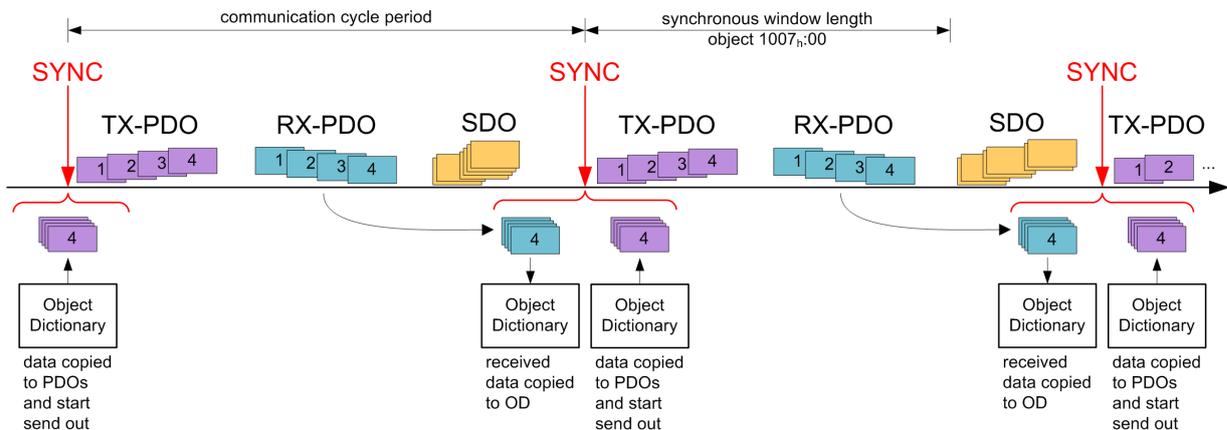


Für den SYNC-Betrieb wird normalerweise für die RX-PDOs der Übertragungsmodus (Transmission Type) 0 verwendet (Daten werden mit dem nächsten SYNC gültig), für die TX-PDOs wird ein Übertragungsmodus zwischen 1-240 gewählt. (Details: siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**).

Nach dem Erhalt einer SYNC-Nachricht gib es ein Zeitfenster ("synchronous window"), innerhalb dessen PDO-Nachrichten gesendet und empfangen werden dürfen, ist die Zeit des Fensters abgelaufen, müssen alle Geräte das Senden von PDOs einstellen. Die "synchronous window length" kann im Objekt **1007_h:00_h** in Millisekunden eingestellt werden.

Ein typischer CAN-SYNC-Betrieb gliedert sich in vier Phasen (siehe auch nachfolgende Abbildung):

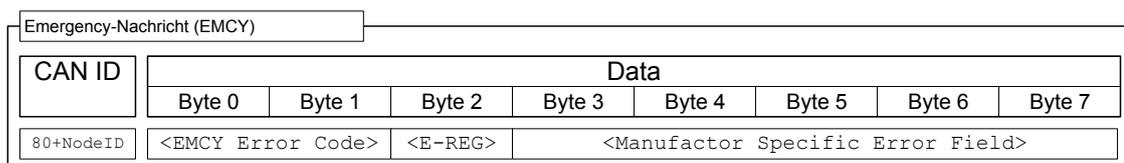
1. Die SYNC-Nachricht wird empfangen. Damit werden die vorher empfangenen RX-PDO-Daten in das Objektverzeichnis kopiert (falls vorhanden). Zu dem Zeitpunkt werden auch die Daten gesammelt und in die TX-PDOs kopiert und das Senden dieser Nachrichten veranlasst.
2. Anschließend werden von allen Slaves am Bus die TX-PDOs verschickt.
3. Danach werden vom CANopen-Master die PDOs versendet. Nachdem die Zeit des "synchronous window length" abgelaufen ist, sind keine PDOs mehr zulässig.
4. Spätestens wenn das "synchronous window" wieder geschlossen ist, können SDO-Nachrichten ausgetauscht werden.



9.2.3 Emergency Object (EMCY)

Eine Nachricht des Types "Emergency" wird immer dann gesendet, wenn ein Fehler in der Steuerung auftritt, welcher nicht durch ein SDO-Zugriff verursacht wurde. Dieser Service ist unbestätigt und wird mit der CAN-ID 80_h+Node-ID verschickt.

Die Emergency-Nachricht hat den folgenden Aufbau:



Dabei werden insgesamt drei Fehlercodes übertragen, der "Emergency Error Code" (<EMCY Error Code>), der Inhalt des Objektes "Error Register" (**1001_h**, <E-REG>) und ein herstellerspezifischer Code (Manufacturer Specific Error)

Fehlerbehandlung

Ein Modul zur Fehlerbehandlung verarbeitet alle intern auftretenden Fehler. Jeder Fehler ist in eine Fehlerklasse eingeteilt.

Jeder auftretende Fehler wird folgendermaßen behandelt:

- Das zum Fehler gehörige Bit im Objekt "Error Register" (**1001_h**) wird gesetzt.
- Anschließend werden drei Informationen zusammen in das Objekt "Pre-defined Error Field" (**1003_h:01**) geschrieben:
 1. Der *Emergency Error Code*
 2. Das *Error Register*
 3. Der herstellerspezifische Fehlercode
- Steht kein weiterer Fehler mehr an, wird folgende Nachricht verschickt:
80 + Node-ID | 00 00 00 00 00 00 00 00

9.2.4 Service Data Object (SDO)

Ein "Service Data Object" lässt einen lesenden oder schreibenden Zugriff auf das Objektverzeichnis zu.

Im Nachfolgenden wird der Besitzer des Objektverzeichnisses "Server" genannt, der CAN-Knoten - welcher die Daten anfordert oder schreiben will - "Client". Mit einem "Upload" wird das Lesen eines Wertes eines Objektes aus dem Objektverzeichnis bezeichnet, ein "Download" ist entsprechend das Schreiben eines Wertes in das Objektverzeichnis. Zudem werden folgende Kürzel in den Diagrammen benutzt:

- <IDX>: Index des zu lesenden oder schreibenden Objektes im Objektverzeichnis; das LSB des Indexes steht dabei im Byte 1. Beispiel: das Statusword der Steuerung hat den Index 6041_h, Byte 1 wird dann mit 41_h und Byte 2 mit 60_h beschrieben. Die SDO-Antwort enthält bei **Expedited Transfer** den gleichen Index, wie den der Anforderung.
- <SUBIDX>: Subindex des Objektes im Objektverzeichnis von 00_h bis FF_h. Die Antwort der SDO-Nachricht der Steuerung enthält bei **Expedited Transfer** ebenfalls den Subindex der Anforderung.

Da CAN-Nachrichten des Types SDO sehr viele Meta-Daten beinhalten, sollte mit SDO-Nachricht nur die Konfiguration der Steuerung vorgenommen werden. Sollte es notwendig sein, im laufenden Betrieb Daten zyklisch auszutauschen, ist es sinnvoller, auf CANopen-Nachricht des Types PDO zurück zu greifen (siehe Unterabschnitt **Process Data Object**).

Die SDO-Transfers unterteilen sich in drei Sorten des Zugriffs:

- "expedited transfer" für die Übertragung von einem Objekt mit bis zu vier Bytes.
- "normal transfer" für die Übertragung von beliebig vielen Bytes, wobei jede CAN-Nachricht einzeln bestätigt wird.
- "block transfer" ebenfalls für beliebig viele Bytes, dabei wird jeweils ein Block an CAN-Tickets auf einmal bestätigt.

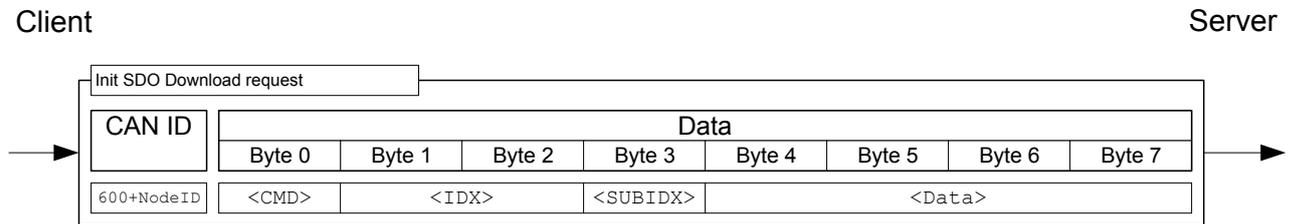
Eine SDO-Nachricht wird an die CAN-ID 600_h + Node-ID verschickt, die Antwort kommt mit der CAN-ID 580_h + Node-ID.

Expedited Transfer

Mit dieser Methode lassen sich Werte in Objekte des Types (U)SIGNED8, INTEGER16 oder INTEGER32 in das Objektverzeichnis schreiben (download) oder auslesen (upload). Dieser Service ist bestätigt, d.h. auf jeden Zugriff wird entweder mit Daten, einer Bestätigung oder mit einer Fehlermeldung geantwortet.

SDO Download

Eine Expedited-SDO-Nachricht zum Schreiben der Daten in das Objektverzeichnis des Servers ist wie folgt aufgebaut:

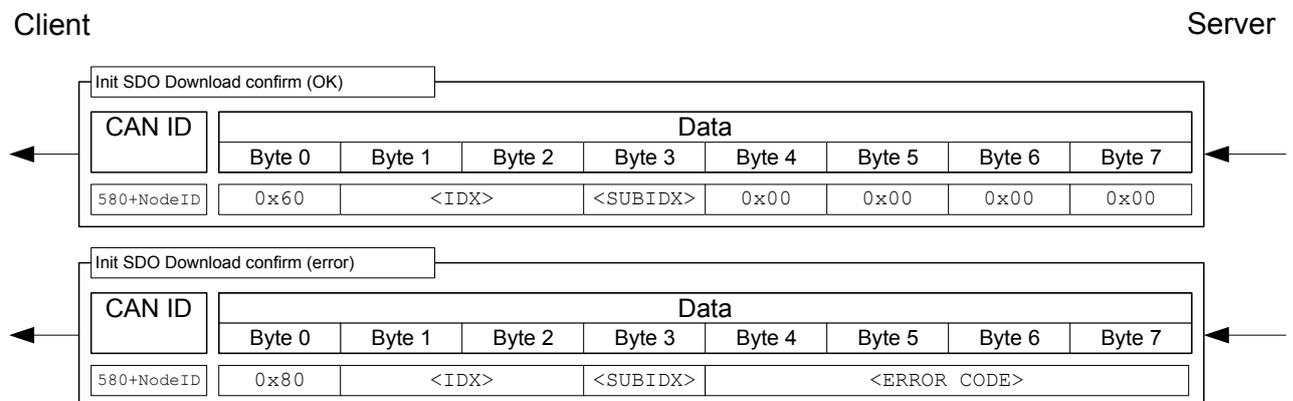


Dabei ist das Byte <CMD> abhängig von der Länge der Daten, welche geschrieben werden sollen. <CMD> kann einer der folgenden Werte sein:

- 1 Byte Datenlänge: 2F_h
- 2 Byte Datenlänge: 2B_h
- 3 Byte Datenlänge: 27_h
- 4 Byte Datenlänge: 23_h

Das Feld <Data> wird mit den zu schreibenden Daten beschrieben, das LSB der Daten wird in Byte 4 eingetragen.

Die Antwort des Servers ist entweder eine Bestätigung des Schreibvorganges oder eine Fehlermeldung (Aufbau der Nachrichten: siehe nachfolgende Abbildung). Im letzteren Fall wird der Grund des Fehlers in den Daten mitgesendet (siehe Liste der SDO-Fehlermeldungen in Abschnitt **SDO-Fehlermeldungen**).



Beispiel: Setzen des Objekts 607A_h:00_h (Target position, SIGNED32) auf den Wert 3E8_h (=1000_d) einer Steuerung mit der Node-ID 3:

603 | 23 7A 60 00 E8 03 00 00

Dabei entspricht

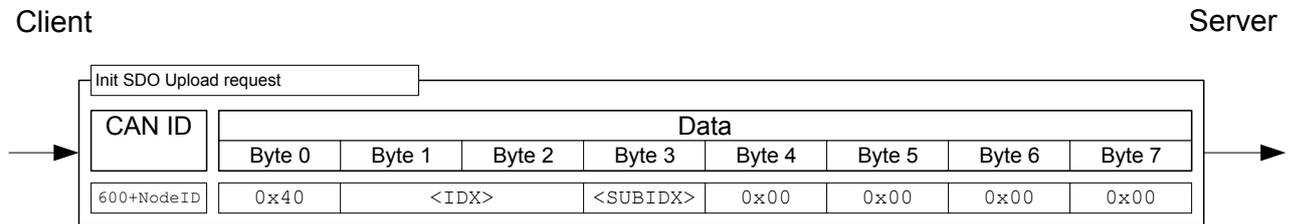
- Byte 1 (23_h): SDO expedited download, 4Bytes Daten (SIGNED32)
- Byte 2 und 3 (7A_h 60_h): Index des Objektes ist 607A_h
- Byte 4 (00_h): Subindex des Objektes ist 00_h
- Byte 5 bis 8 (E8_h 03_h 00_h 00_h): Wert des Objektes: 000003E8_h

Im Erfolgsfall antwortet die Steuerung mit dieser Nachricht:

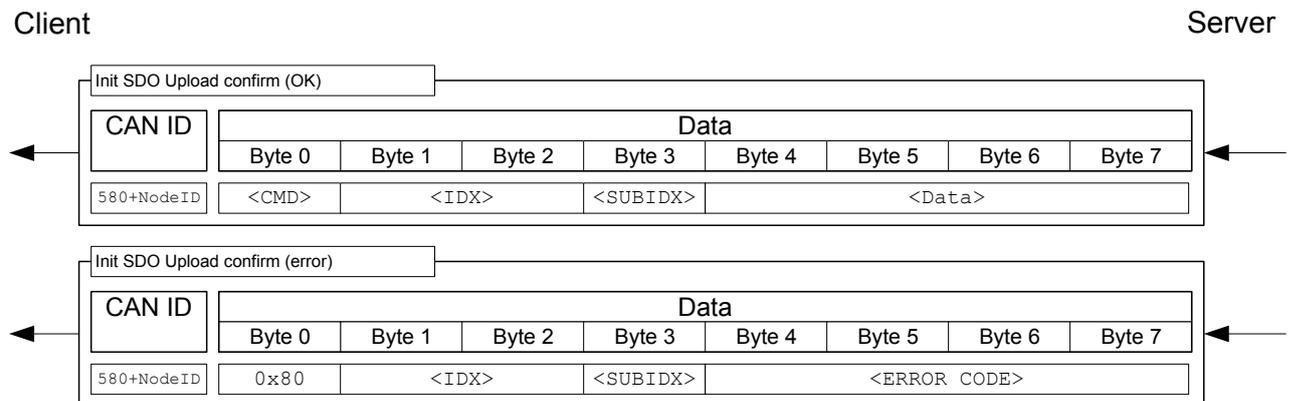
583 | 60 7A 60 00 00 00 00 00

SDO-Upload

Eine CAN-Nachricht zum Lesen eines Objektes aus dem Objektverzeichnis hat den nachfolgenden Aufbau:



Der Server antwortet dabei mit einer der nachfolgenden Nachrichten.



Die Länge der Daten ist im <CMD> der Antwort verschlüsselt:

- 1 Byte Datenlänge: 4F_h
- 2 Byte Datenlänge: 4B_h
- 3 Byte Datenlänge: 47_h
- 4 Byte Datenlänge: 43_h

Das LSB der Daten steht dabei wieder im Byte 4.

Im Fehlerfall ist der Grund des Fehlers in den Daten mit angegeben (siehe Liste der SDO-Fehlermeldungen in **SDO-Fehlermeldungen**).

Beispiel: Um das Objekt "Statusword" (6041_h:00) aus dem Objektverzeichnis zu lesen, reicht es aus, folgende Nachricht zu senden (immer 8 Bytes):

```
603 | 40 41 60 00 00 00 00 00
```

Die Steuerung antwortet im Regelfall mit folgender Nachricht:

```
583 | 4B 41 60 00 40 02 00 00
```

Dabei entspricht

- Byte 1 (4B_h): SDO expedited upload, 2 Bytes Daten (UNSIGNED16)
- Byte 2 und 3 (41_h 60_h): Index des Objektes ist 6041_h
- Byte 4 (00_h): Subindex des Objektes ist 00_h
- Byte 5 bis 6 (40_h 02_h): Wert des Objektes: 0240_h

- Byte 7 bis 8 (00_h 2_h h h): leer. Eine SDO-Nachricht besteht immer aus 8 Bytes.

Normal Transfer

Die CANopen-Übertragung "expedited" ist auf maximal vier Byte beschränkt, um diese Schranke zu überschreiten, muss der sogenannte "normal transfer" unterstützt werden. Bei dieser Übertragungsart wird der Inhalt mehrerer Nachrichten inhaltlich zusammengefasst, ein solcher Block an Nachrichten wird im folgenden als "Transfer" bezeichnet. Jede Nachricht innerhalb eines Transfers wird dabei einzeln bestätigt.

Das ist zum Zeitpunkt der Erstellung des Dokumentes nur für Objekte des Types "String" notwendig. Da ein String die Zugriffsbeschränkung "read only" hat, ist ein SDO-Download nicht nötig, in diesem Dokument wird daher nur auf den SDO-Upload eingegangen.

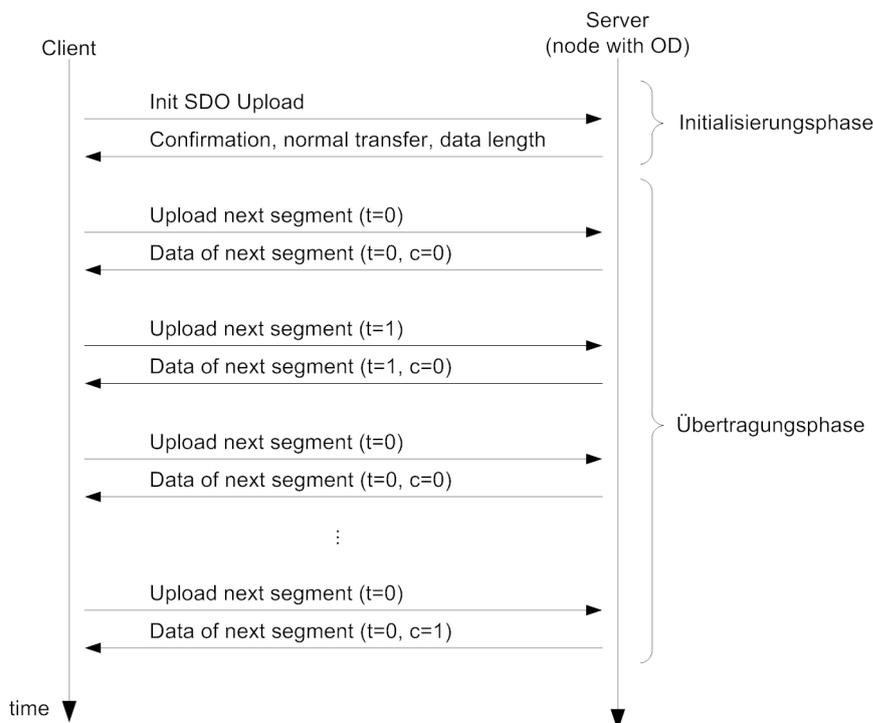
Fehlende Unterstützung des "normal transfer" eines Masters

Sollte die Steuerung von einem Master bedient werden, welcher keinen "normal transfer" unterstützt, kann der Zugriff auf Objekte mit dem Datentyp String auch anders gelöst werden: Jeder String kann mit einem SDO-Upload auf den Subindex 1 und den folgenden Subindizes zeichenweise ausgelesen werden.

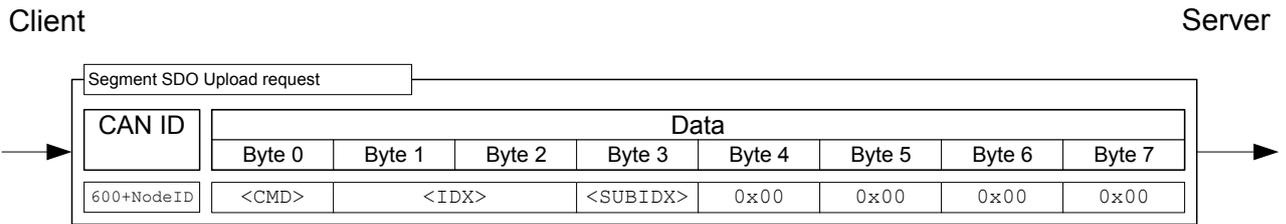
Beispiel: Das Objekt 6505_h (http drive catalogue address) soll ausgelesen werden. Unterstützt der Master "normal transfer", reicht es aus, den Upload des Objektes über den Subindex 00 zu beginnen, die Steuerung stellt automatisch auf "normal transfer" um. Sollte der Master nur "expedited transfer" unterstützen, kann über die Objekte 6505_h:01, 6505_h:02, 6505_h:03 usw. der String Zeichen für Zeichen ausgelesen werden.

SDO-Upload

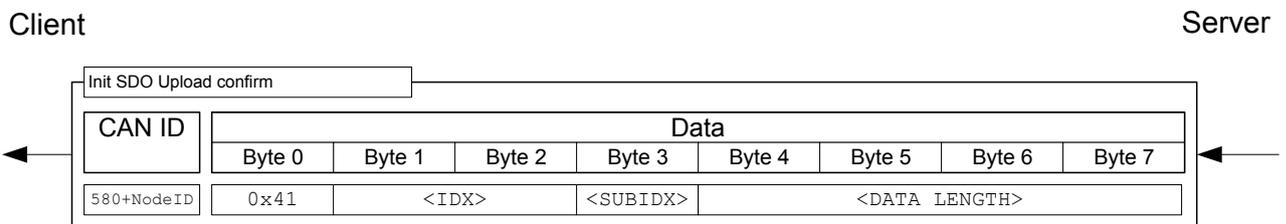
In nachfolgender Abbildung ist die Vorgehensweise eines "SDO Uploads" dargestellt (Client lässt sich den Inhalt eines Objektes schicken). Die Übertragung zerfällt in zwei Phasen: Einer Initialisierungs- und einer Übertragungsphase.



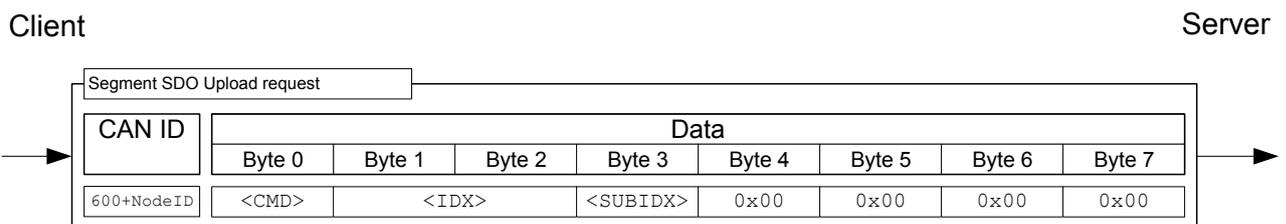
Der Upload beginnt, in dem der Client - wie bei einem "expedited transfer" auch - einen "Init SDO Update" an den Server schickt (siehe nachfolgende Abbildung).



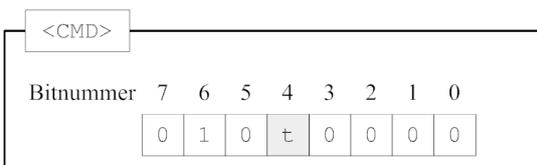
Die Antwort für einen "normal transfer" enthält die Menge der zu empfangenen Bytes nicht im <CMD> codiert, sondern im Datenbereich eingetragen wie es in der nachfolgenden Abbildung im Bereich <DATA LENGTH> zu sehen ist.



Damit gilt die Initialisierung als abgeschlossen, im Anschluss erfolgt nur noch der Upload der Daten. Ein Datenpaket wird mit folgenden SDO-Request angefordert:

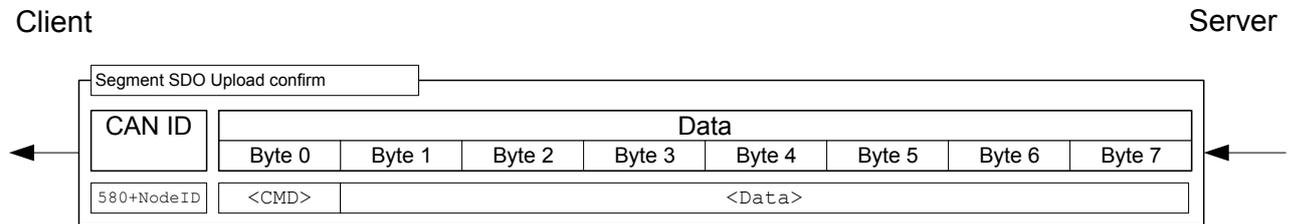


Das Byte 0 mit dem Kommando <CMD> setzt sich folgendermaßen zusammen:

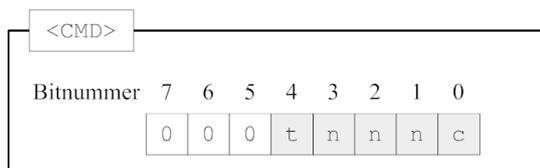


Das Bit mit der Bezeichnung t alterniert mit jeder Anforderung ("toggle bit"). Es beginnt mit jedem Transfer bei 0, auch wenn der vorherige Transfer abgebrochen wurde.

Die Steuerung antwortet auf die obige Nachricht mit den Daten, wobei die Nachricht folgendermaßen aufgebaut ist:



Das Byte 0 mit <CMD> setzt sich folgendermaßen zusammen:



Die Bits haben dabei folgende Bedeutung:

t (toggle bit)

Das Bit alterniert mit jeder Nachrichtensequenz, es ändert sich nicht innerhalb einer Sequenz zwischen "Request" und "Response".

n (number of bytes)

Diese drei Bits geben an, wie viele Bytes *keine* Daten enthalten. Beispiel: sind Bit 2 und 1 auf 0, Bit 3 auf 1 dann sind $011_b = 03_d$ Bytes nicht gültig. Im Umkehrschluss bedeutet das, dass Byte 1 bis Byte 4 Zulässige Werte enthalten und Byte 5 bis Byte 7 nicht beachtet werden sollen.

c (more segments)

Wenn keine weiteren SDO-Segmente mehr verschickt werden und es sich dann hierbei um das letzte Segment handelt, wird das Bit auf 1 gesetzt.

Beispiel: In diesem Beispiel soll das Objekt "Manufacturer Hardware Version" (1009_h) ausgelesen werden. Die Node-ID des Knotens ist in diesem Beispiel die 3.

Die dazugehörige SDO-Nachrichten-Sequenz wird in nachfolgender Tabelle aufgelistet. Der auszulesende String variiert von Steuerung zu Steuerung.

| COB-ID | Daten | Beschreibung |
|------------------|-------------------------|--|
| 603 _h | 40 09 10 00 00 00 00 00 | Init Upload; Index: 1009 _h ; Subindex: 00 |
| 583 _h | 41 09 10 00 1E 00 00 00 | Init Upload; Size: indicated; transfer type: normal; Num of bytes: 30; Index: 1009 _h ; Subindex: 00 |
| 603 _h | 60 09 10 00 00 00 00 00 | Upload Segment Req.; Toggle bit: not set |
| 583 _h | 00 4E 31 30 20 2D 20 57 | Upload Segment Conf.; More segments: yes; num of bytes: 7; Toggle bit: not set |
| 603 _h | 60 09 10 00 00 00 00 00 | Upload Segment Req.; Toggle bit: set |
| 583 _h | 00 54 31 32 30 39 2D 56 | Upload Segment Conf.; More segments: yes; num of bytes: 7; Toggle bit: set |
| 603 _h | 60 09 10 00 00 00 00 00 | Upload Segment Req.; Toggle bit: not set |
| 583 _h | 10 31 2E 30 30 2D 38 4D | Upload Segment Conf.; More segments: yes; num of bytes: 7; Toggle bit: not set |

| COB-ID | Daten | Beschreibung |
|------------------|-------------------------|--|
| 603 _h | 60 09 10 00 00 00 00 00 | Upload Segment Req.; Toggle bit: set |
| 583 _h | 0B 42 00 00 00 00 00 00 | Upload Segment Conf.; More segments: no (last segment); num of bytes: 2; Toggle bit: set |

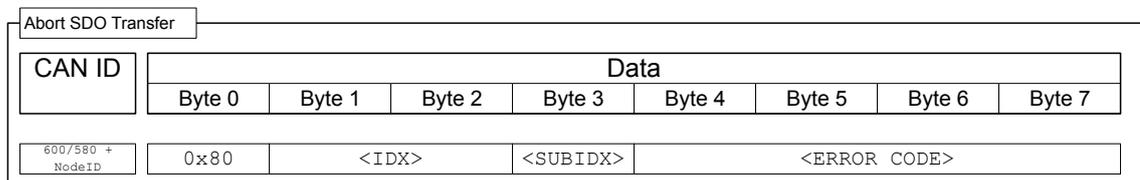
Alle Daten des Transfers zusammengefasst ergeben folgenden String (ASCII-Werte):

4E 31 30 20 2D 20 57 54 31 32 30 39 2D 56 31 2E 30 30 2D 38 4D 42 00

Das entspricht dem String: "N5 - W004-N-DT1209-V1.00-8MB"

Abbruch der SDO-Übertragung

Sowohl der Server als auch der Client sind *jederzeit* berechtigt, den derzeitigen Transfer abzubrechen. Dazu muss ein "Abort SDO Transfer" gesendet werden, was nachfolgend abgebildet ist.



Nach dem Empfang der Nachricht gilt die SDO-Übertragung als beendet, der Service ist *nicht* bestätigt. Eine neue SDO-Übertragung muss anschließend komplett von vorne begonnen werden. Das Übertragen des <ERROR CODE> ist optional, die Steuerung wertet den Code nicht aus.

SDO-Fehlermeldungen

Im Falle eines Fehlers wird im Bereich der Daten eine Fehlernummer mitgesendet, die den Grund des Fehlers angibt.

| Error Code | Beschreibung |
|-----------------------|---|
| 05030000 _h | <i>toggle bit not changed</i> : Gültig nur bei "normal transfer" oder "block transfer". Das Bit, welches nach jeder Übertragung zu alternieren hat, hat seinen Zustand nicht geändert. |
| 05040001 _h | <i>command specifier unknown</i> : Das Byte 0 des Datenblocks enthielt einen nicht zulässigen Befehl. |
| 06010000 _h | <i>unsupported access</i> : Falls über CAN over EtherCAT (CoE) ein "complete access" angefordert wurde (wird nicht unterstützt.) |
| 06010002 _h | <i>read only entry</i> : Es wurde versucht, auf ein konstantes oder nur lesbares Objekt zu schreiben. |
| 06020000 _h | <i>object not existing</i> : Es wurde versucht, auf ein nicht vorhandenes Objekt zu zugreifen (Index fehlerhaft). |
| 06040041 _h | <i>objekt cannot be pdo mapped</i> : Es wurde versucht, ein Objekt in das PDO zu mappen, für dass das nicht zulässig ist. |
| 06040042 _h | <i>mapped pdo exceed pdo</i> : Würde das gewünschte Objekt in das PDO-Mapping angehängt werden, würden die 8Byte des PDO-Mappings überschritten. |
| 06070012 _h | <i>parameter length too long</i> : Es wurde versucht, auf ein Objekt mit zu vielen Daten zu schreiben; zum Beispiel mit <CMD>=23 _h (4 Byte) auf ein Objekt des Types Unsigned8, korrekt wäre das <CMD>=2F _h . |

| Error Code | Beschreibung |
|-----------------------|---|
| 06070013 _h | <i>parameter length too short</i> : Es wurde versucht, auf ein Objekt mit zu wenig Daten zu schreiben; zum Beispiel mit <CMD>=2F _h (1 Byte) auf ein Objekt des Types Unsigned32, korrekt wäre das <CMD>=23 _h . |
| 06090011 _h | <i>subindex not existing</i> : Es wurde versucht, auf ein ungültiges Subindex eines Objektes zu zugreifen, der Index hingegen würde existieren. |
| 06090031 _h | <i>value too great</i> : Einige Objekte unterliegen Restriktionen in der Größe des Wertes, in diesem Fall wurde versucht, einen zu hohen Wert in das Objekt zu schreiben. Zum Beispiel darf das Objekt "Pre-defined error field: Number of errors" bei 1003 _h :00 nur auf den Wert "0" gesetzt werden, alle anderen Zahlenwerte provozieren diesen Fehler. |
| 06090032 _h | <i>value too small</i> : Einige Objekte unterliegen Restriktionen in der Größe des Wertes. In diesem Fall wurde versucht, einen zu niedrigen Wert in das Objekt zu schreiben. |
| 08000000 _h | <i>general error</i> : Allgemeiner Fehler, der in keine andere Kategorie passt. |
| 08000022 _h | <i>data cannot be read or stored in this state</i> : Die Parameter des PDOs dürfen nur im State <i>Stopped</i> oder "Pre-Operational" verändert werden. Ein Schreibzugriff auf die Objekte 1400 _h bis 1407 _h , 1600 _h bis 1607 _h , 1800 _h bis 1807 _h und 1A00 _h bis 1A07 _h ist im Zustand "Operational" nicht zulässig. |

9.2.5 Process Data Object (PDO)

Eine Nachricht, die nur Prozessdaten enthält, wird als "Process Data Object" (PDO) bezeichnet. Gedacht ist das PDO für Daten, die zyklisch ausgetauscht werden müssen. Die Idee einer PDO-Nachricht ist es, sämtliche Zusatzinformationen (Index, Subindex und Datenlänge) aus einer CAN-Nachricht zu entfernen und die CAN-Nachricht nur noch mit Daten zu füllen. Die Quell- und Zielinformationen zu dem PDO werden separat im sogenannten PDO-Mapping gespeichert.

PDOs lassen sich nur verwenden, wenn sich die NMT-State Maschine im Zustand "Operational" befindet (siehe Abschnitt **Network Management (NMT)**), die Konfiguration der PDOs muss im NMT-Zustand "Pre-Operational" erfolgen.

Die Steuerung unterstützt insgesamt 8 unabhängige PDO-Mappings, jede zugehörige PDO-Nachricht kann maximal acht Bytes (=64Bit) an Nutzdaten tragen. Damit lassen sich beispielsweise zwei Unsigned32-Werte übertragen oder ein UNSIGNED32 und ein UNSIGNED08, die Nachricht muss dabei nicht alle acht Datenbytes voll ausnutzen. Die PDOs unterscheiden sich noch einmal in der Konfiguration in die Sende- und Empfangs-Konfiguration. Die Empfangs-Konfiguration beschreibt die Verarbeitung für PDO-Nachrichten, die empfangen werden, und die Sende-Konfiguration der zu sendenden PDO-Nachrichten.

RX-Konfiguration

Um ein RX-PDO zu konfigurieren, müssen drei Objektkategorien im Objektverzeichnis berücksichtigt werden:

1. Die Objekte, welche die Funktionalität des Mappings beschreiben.
2. Die Objekte, welche den Inhalt des Mappings beschreiben.
3. Die Objekte, welche die empfangenen Daten erhalten sollen.

Konfiguration der Funktionalität (Communication Parameter)

Die Konfiguration des ersten Mappings wird in den Subindizes des Objektes 1400_h gespeichert. Das zweite Mapping wird in 1401_h konfiguriert und so weiter. Im folgenden wird jeweils vom 140N_h gesprochen. Die Konfiguration betrifft dabei die COB-ID der PDO-Nachricht und die Übertragungsart.

Die Objekte 140N_h besitzen nur drei Subindizes:

- Subindex 0 (max. subindex): Anzahl der gesamten Subindizes
- Subindex 1 (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt. Für PDO-Mapping 1-4 (1600_h..1603_h) gilt, dass die CAN-ID abhängig von der Node-ID fix ist und nur das Valid-Bit (Bit 31) in der COB-ID

gesetzt werden kann. Von 1604_h...1607_h kann die CAN-ID eigenständig gesetzt werden (mit der Einschränkung, dass diese nicht von anderen Diensten verwendet wird, siehe Tabelle am Anfang des Kapitels **CANopen Dienste**) und auch das Valid-Bit. Die Änderung einer COB-ID wird erst *nach* dem Neustart der Steuerung oder der Kommunikation aktiv (siehe **Network Management (NMT)**).

| Mapping | COB-ID |
|-------------------|----------------------------|
| 1600 _h | 200 _h + Node-ID |
| 1601 _h | 300 _h + Node-ID |
| 1602 _h | 400 _h + Node-ID |
| 1603 _h | 500 _h + Node-ID |
| 1604 _h | xxx _h + Node-ID |
| 1605 _h | xxx _h + Node-ID |
| 1606 _h | xxx _h + Node-ID |
| 1607 _h | xxx _h + Node-ID |

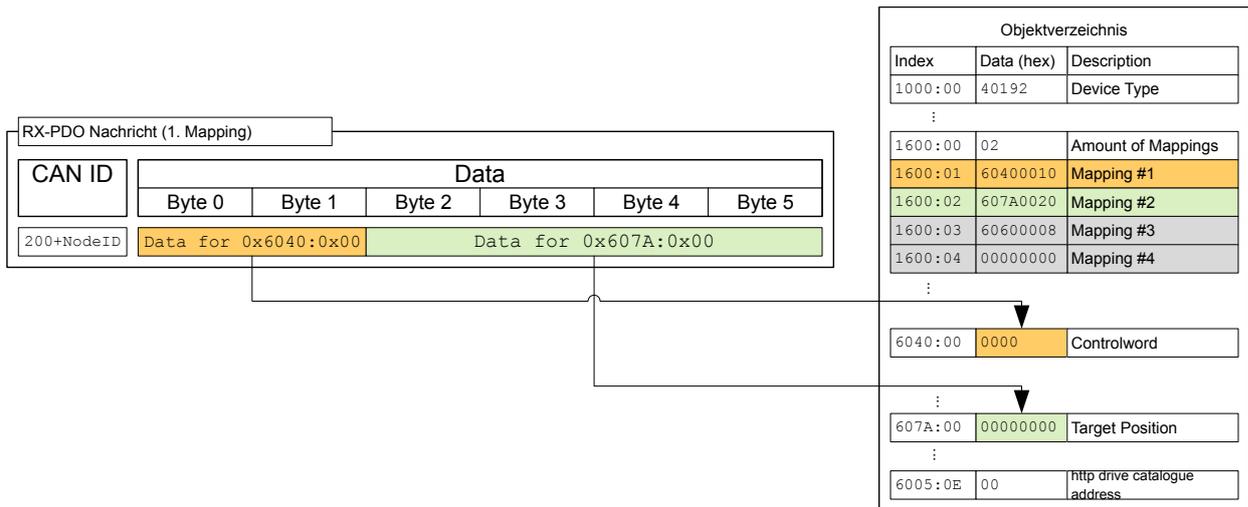
- Subindex 2 (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, die den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden. Die Nummer und die zugehörige Bedeutung können Sie aus der nachfolgenden Tabelle entnehmen.

| 140N _h :02 _h | Bedeutung |
|------------------------------------|---|
| 00 _h -F0 _h | Synchronous: Die Daten werden zwischengespeichert und erst mit dem Erhalt der nächsten SYNC-Nachricht gültig und in das Objektverzeichnis übernommen. |
| F1 _h -FD _h | Reserviert |
| FE _h , FF _h | Asynchronous : Die Daten werden mit dem Erhalt der PDO-Nachricht gültig und in das Objektverzeichnis übernommen. |

Inhalt eines Mappings

Die Konfiguration des Inhalts eines Mappings setzt sich wie folgt zusammen (siehe auch nachfolgende Abbildung als Beispiel):

- Alle Subindizes eines Konfigurationsobjektes gehören zusammen, so beschreibt das 1600_h mit allen Subindizes das erste Mapping, das 1601_h das zweite RX-PDO-Mapping usw.
- Der Subindex 00_h gibt an, wie viele Objekte sich in einem Mapping befinden. Er gibt gleichzeitig an, wie viele der Subindizes gültig sind. Wird das Objekt 1600_h:00_h auf "0" gesetzt, ist das RX-Mapping damit vollständig abgeschaltet. In dem Beispiel aus der nachfolgenden Abbildung werden somit zwei Objekte gemappt, das Objekt 1600_h:03_h und 1600_h:04_h ist damit nicht aktiv (grau dargestellt).
- Jeder Subindex von 1600_h:01_h bis 1600_h:0F_h beschreibt fortlaufend ohne Lücken jeweils ein Ziel des Mappings. Dabei wird der Index, Subindex und die Bitlänge codiert. Beispiel aus nachfolgender Abbildung: die ersten zwei Bytes der Nachricht sollen in das Objekt 6040_h:00_h geschrieben werden. In hexadezimaler Schreibweise setzt sich der Inhalt des 1600_h:01_h dann aus `<Index><Subindex><Bitlänge>` zusammen, also 60400010. Das zweite Mapping (1600_h:02_h) enthält den Eintrag 607A0020. Es mappt also die folgenden vier Byte (=20_hBit) in das Objekt 607A_h:00_h



TX-Konfiguration

Um ein RX-PDO zu konfigurieren, müssen drei Objektkategorien im Objektverzeichnis berücksichtigt werden:

1. Die Objekte, welche die Funktionalität des Mappings beschreiben.
2. Die Objekte, welche den Inhalt des Mappings beschreiben.
3. Die Objekte, welche die zu sendenden Daten erhalten sollen.

Zudem ist zu beachten, dass der Zeitpunkt - zu dem die Daten in die TX-PDO-Nachricht kopiert werden - und der Zeitpunkt des Versendens nicht der gleiche sein müssen (abhängig vom Modus).

Konfiguration der Funktionalität (Communication Parameter)

Die Konfiguration der Funktionalität des ersten Mappings wird in den Subindizes des Objektes 1800_h gespeichert. Das zweite Mapping wird in 1801_h konfiguriert und so weiter. Im Folgenden wird jeweils vom 180N_h gesprochen. Die Konfiguration betrifft dabei die COB-ID der POD-Nachricht und die Übertragungsart.

Die Objekte 180N_h besitzen folgende Subindizes:

- Subindex 0 (max. subindex): Anzahl der gesamten Subindizes
- Subindex 1 (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt. Für PDO-Mapping 1-4 (1A00_h..1A03_h) gilt, dass die CAN-ID abhängig von der Node-ID fix ist und nur das Valid-Bit (Bit 31) in der COB-ID gesetzt werden kann. Von 1A04_h...1A07_h kann die CAN-ID eigenständig gesetzt werden (mit der Einschränkung dass diese nicht von anderen Diensten verwendet wird, siehe Tabelle am Anfang des Kapitels **CANopen Dienste**) und auch das Valid-Bit. Die Änderung einer COB-ID wird erst *nach* dem Neustart der Steuerung oder der Kommunikation aktiv (siehe **Network Management (NMT)**).

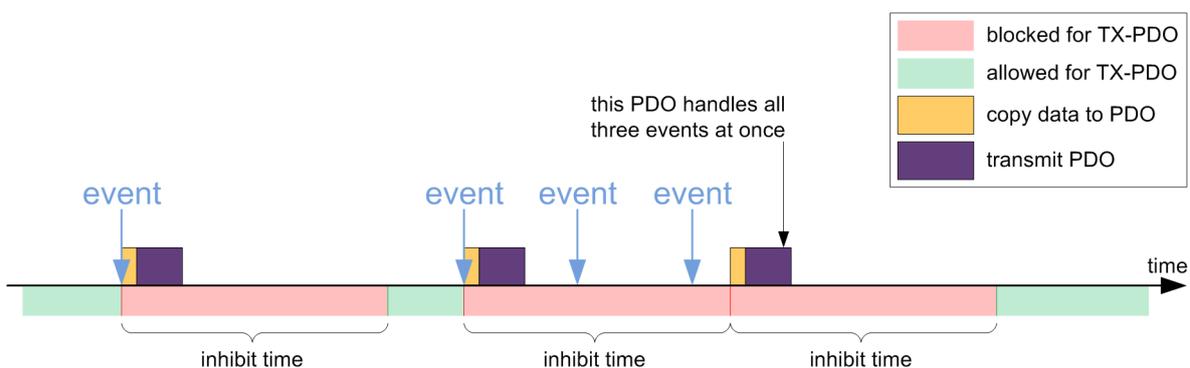
| Mapping | COB-ID |
|-------------------|----------------------------|
| 1A00 _h | 180 _h + Node-ID |
| 1A01 _h | 280 _h + Node-ID |
| 1A02 _h | 380 _h + Node-ID |
| 1A03 _h | 480 _h + Node-ID |
| 1A04 _h | xxx _h + Node-ID |
| 1A05 _h | xxx _h + Node-ID |
| 1A06 _h | xxx _h + Node-ID |
| 1A07 _h | xxx _h + Node-ID |

- Subindex 2 (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, welche den Zeitpunkt definiert, zu dem die Daten in die PDO-Nachricht kopiert und wann dieses gesendet werden soll. Die Nummer und die zugehörige Bedeutung kann aus der nachfolgenden Tabelle entnommen werden. Im Folgenden wird von einem *Event* gesprochen, der das Kopieren und/oder das Senden der Daten anstoßen kann. Zu diesem *Event* zählen drei Ereignisse, die unabhängig voneinander betrachtet werden:
 - Schalten der NMT-Zustandsmaschine auf "operational".
 - Die gegenwärtigen Daten haben sich gegenüber der letzten PDO-Nachricht geändert.
 - Der *Event Timer* ist abgelaufen (siehe $180N_h:5$).

Wird der *Event Timer* benutzt, wird dieser unabhängig von den Änderungen behandelt, der *Event Timer* wird erst nach Ablauf desselben neu gestartet, nicht aufgrund eines anderen *Events*.

| $180N_h:02_h$ | Bedeutung |
|---------------|---|
| 0 | Synchronous (acyclic) : Die Daten werden mit dem Eintreffen des SYNC in das TX-PDO kopiert aber erst mit dem <i>Event</i> versendet. |
| 01_h-F0_h | Synchronous (cyclic): Die Daten werden mit dem Eintreffen der n-ten SYNC-Nachricht kopiert und sofort im Anschluss verschickt (n entspricht der Zahl 1 bis 240, der transmission type "1" sendet bei jedem SYNC die neuen Daten). |
| $F1_h-FB_h$ | Reserviert |
| FC_h | RTR-Only (synchronous): Die Daten werden mit dem Eintreffen jeder SYNC-Nachricht kopiert aber erst auf Anforderung mittels einer RTR-Nachricht verschickt. |
| FD_h | RTR-Only (event-driven): Die Daten werden mit dem Erhalt einer RTR-Nachricht in die TX-PDO-Nachricht kopiert und daraufhin sofort versendet. |
| FE_h, FF_h | Die Daten werden beim Eintreten des <i>Events</i> kopiert und sofort versendet. |

- Subindex 3 (inhibit time): Dieser Subindex enthält eine Zeitsperre in ms (siehe nachfolgende Abbildung). Hier kann eine Zeit eingestellt werden, die nach einem Senden eines PDOs abgelaufen sein muss, damit ein weiteres Mal das PDO verschickt wird. Diese Zeit gilt nur für asynchrone PDOs. Dadurch soll verhindert werden, dass asynchrone PDOs permanent verschickt werden, wenn sich das gemappte Objekt dauernd ändert.
- Subindex 4 (compatibility entry): Dieser Subindex hat keine Funktion und ist nur aus Gründen der Kompatibilität vorhanden.
- Subindex 5 (event timer): Diese Zeit (in ms) kann benutzt werden um einen *Event* auszulösen, welcher für das Kopieren der Daten und Senden des PDOs sorgt.

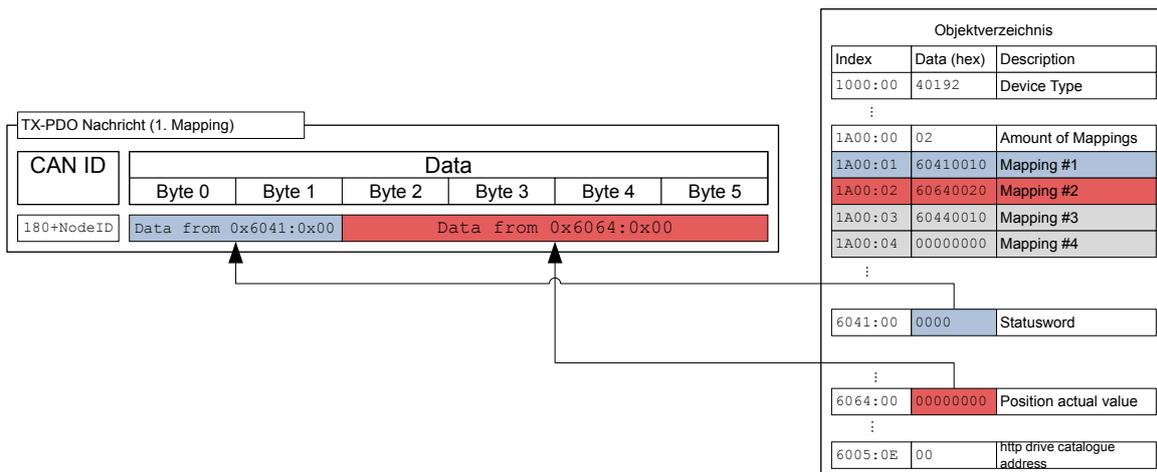


Inhalt eines Mappings

Die Konfiguration des Inhalts eines Mappings setzt sich wie folgt zusammen (siehe nachfolgende Abbildung als Beispiel):

- Alle Subindizes eines Konfigurationsobjektes gehören zusammen, so beschreibt das $1A00_h$ mit allen Subindizes das erste Mapping, das $1A01_h$ das zweite RX-PDO-Mapping usw.

- Der Subindex 00 gibt an, wie viele Objekte sich in einem Mapping befinden. Es gibt gleichzeitig an, wie viele der Subindizes gültig sind. Wird das Objekt 1A00_h:00_h auf "0" gesetzt, ist das RX-Mapping damit vollständig abgeschaltet. Im nachfolgendem Beispiel werden somit zwei Objekte in den Einträgen 1A00_h:01_h - 1A00_h:02_h gemappt. Die Objekte in den Einträgen 1A00_h:03_h - 1A00_h:04_h werden somit nicht gemappt (grau dargestellt).
- Jeder Subindex von 1A00_h:01_h bis 1A00_h:0F_h beschreibt fortlaufend ohne Lücken (für eine Lücke können Dummy-Objekte verwendet werden) jeweils eine Quelle des Mappings. Dabei wird der Index, Subindex und die Bitlänge kodiert. Beispiel aus nachfolgender Abbildung: die ersten zwei Byte der Nachricht sollen aus dem Objekt 6041_h:00_h gelesen werden. In hexadezimaler Schreibweise setzt sich der Inhalt des 1A00_h:01_h dann aus <Index><Subindex><Bitlänge> zusammen, also 60410010. Das zweite Mapping (1A00_h:02_h) enthält den Inhalt 60640020. Es mappt also die folgenden vier Byte (entspricht 32 Bits) aus dem Objekt 6064_h:00_h in die TX-PDO-Nachricht.



Voreinstellung

Voreingestellt ist folgende Konfiguration:

RX-PDO

1. Mapping (CAN-ID: 200_h + Node-ID):

- **6040**_h:00_h (controlword)
- **6060**_h:00_h (mode of operation)
- **3202**_h:02_h (motor drive submode select)

2. Mapping (CAN-ID: 300_h + Node-ID):

- **607A**_h:00_h (target position)
- **6081**_h:00_h (profile velocity)

3. Mapping (CAN-ID: 400_h + Node-ID): Objekt **6042**_h:00_h (vI target velocity)

4. Mapping (CAN-ID: 500_h + Node-ID): Objekt **60FE**_h:01_h (digital outputs)

TX-PDO

1. Mapping (CAN-ID: 180_h + Node-ID):

- **6041**_h:00_h (statusword)
- **6061**_h:00_h (Position actual value)

2. Mapping (CAN-ID: 280_h + Node-ID): **6064**_h:00_h (Position actual value)

3. Mapping (CAN-ID: 380_h + Node-ID): **6044**_h:00_h (vI velocity actual value)

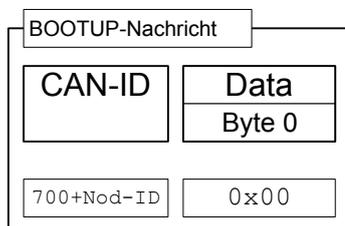
4. Mapping (CAN-ID: 480_h + Node-ID): Objekt **60FD**_h:00_h (Digital Inputs)

PDO-Mapping ändern

1. Deaktivieren Sie das PDO, indem Sie das *Valid Bit* (Bit 31) des Subindex 01h des dazugehörigen Communication Parameter (z.B. 1400_h:01_h) auf "1" setzen.
2. Deaktivieren Sie das Mapping indem Sie den Subindex 00h des dazugehörigen Mapping Parameter (z.B. 1600_h:00_h) auf "0" setzen.
3. Ändern Sie das Mapping in den gewünschten Subindizes (z.B. 1600_h:01_h).
4. Aktivieren Sie das Mapping in dem Sie die Anzahl der zu mappenden Objekte in den Subindex 00h des dazugehörigen Mapping Parameter (z.B. 1600_h:00_h) schreiben.
5. Aktivieren Sie das PDO indem Sie Bit 31 des Subindex 01h des dazugehörigen Communication Parameter (z.B. 1400_h:01_h) auf "0" setzen.

9.2.6 Boot-Up Protocol

Erreicht der CAN-Slave den NMT-Zustand "Pre-Operational" (siehe nachfolgende Abbildung), dann wird die nachfolgende Nachricht verschickt, um die Betriebsbereitschaft zu signalisieren.



Dieser Service ist unbestätigt, es erfolgt keine Antwort.



Hinweis

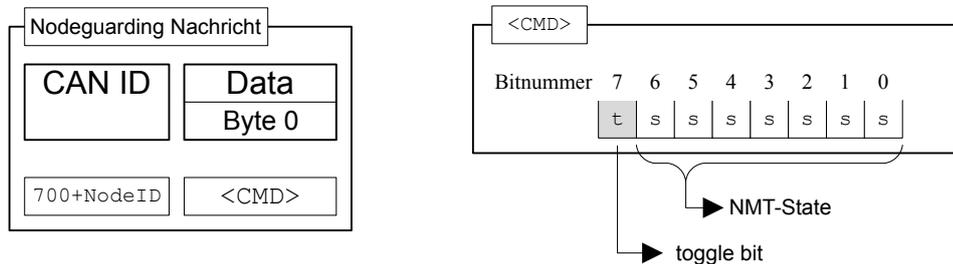
Der Bootloader sendet eine eigene Boot-Up-Nachricht. Diese kann unterdrückt werden, siehe Objekt 2007_h:00

9.2.7 Heartbeat und Nodeguarding

Mit den Services "Heartbeat" und "Nodeguarding" (oft auch mit "Liveguarding" bezeichnet) lassen sich abgeschaltete oder abgestürzte Geräte am CAN-Bus detektieren. Dazu fordert der NMT-Master zyklisch eine Nachricht mit dem aktuellen NMT-Zustand des Slaves an (Nodeguarding). Die Alternative ist, dass jeder Slave unaufgefordert und zyklisch eine Nachricht versendet (Heartbeat). Eine Kombination aus Nodeguarding und Heartbeat ist nicht zulässig. Es wird zudem empfohlen, den Heartbeat dem Nodeguarding vorzuziehen, da Nodeguarding eine höhere Auslastung des CAN-Busses verursacht.

Nodeguarding

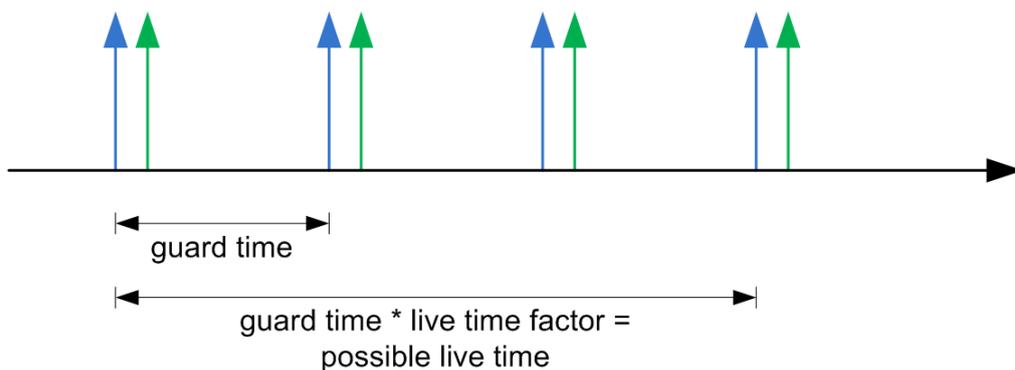
Dieser Service basiert darauf, dass der NMT-Master eine RTR-Nachricht mit der CAN-ID 700_h + Node-ID an den jeweiligen Slave verschickt. Anschließend muss der Slave eine Nachricht als Antwort verschicken, welche nachfolgend abgebildet ist. Das Bit 7 alterniert dabei bei jeder Übertragung, somit kann festgestellt werden, ob eine Nachricht verloren ging. In den Bits 6 bis 0 wird der momentane NMT-Status des Slaves eingetragen.



Es existieren beim Nodeguarding drei Zeitintervalle (siehe auch nachfolgende Abbildung):

1. *guard time*: Die Zeit, zwischen zwei RTR-Nachrichten. Diese kann für jeden CAN-Knoten unterschiedlich sein und wird im Slave im Objekt **100C_n:00** hinterlegt (Einheit: Millisekunden)
2. *live time factor*: Ein Multiplikator für die *guard time*, diese wird im CAN-Slave im Objekt **100D_n:00** hinterlegt und kann für jeden Slave am CAN-Bus unterschiedlich sein.
3. *possible live time*: Die Zeitdauer, welche sich aus der Multiplikation aus *guard time* und *live time factor* ergibt.

- ▶ RTR Ticket to 0x700+Node ID sent from NMT Master
- ▶ Answer from Client: NMT Ticket with current NMT state



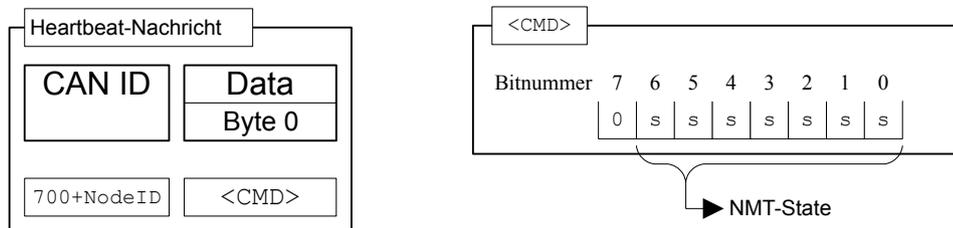
Folgende drei Bedingungen werden beim Nodeguarding geprüft:

1. Der NMT-Master muss innerhalb der "possible live time" die RTR-Anforderung verschicken.
2. Der Slave muss innerhalb der "possible live time" die Antwort auf die RTR-Anforderung verschicken.
3. Der Slave muss mit seinem NMT-Zustand antworten. Zudem muss das "toggle bit" korrekt gesetzt sein.

Heartbeat

Ist der Heartbeat aktiviert, sendet der Slave ohne weitere Aufforderung zyklisch seinen NMT-Zustand auf dem CAN-Bus. Aktiviert wird dieser Service, in dem das Objekt *producer heartbeat time* im

Objekt **1017_h**:00_h auf einen anderen Wert als Null gesetzt wird. Die *producer heartbeat time* wird in Millisekunden gemessen. Die vom Slave verschickte Nachricht hat die nachfolgend abgebildete Form:



Der Slave muss innerhalb der *heartbeat consumer time* die Heartbeat-Nachricht verschicken. Diese Zeit ist nur dem Master bekannt und wird in der Steuerung nicht hinterlegt.

10 Programmierung mit NanoJ

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

10.1 NanoJ-Programm

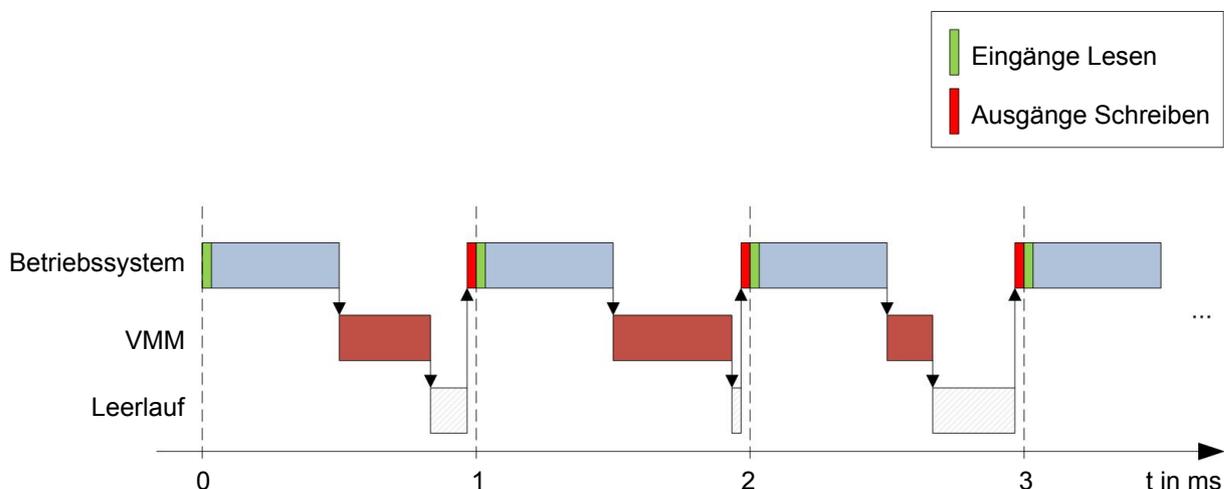
Ein *NanoJ-Programm* stellt eine geschützte Ausführungsumgebung innerhalb der Firmware zur Verfügung. In dieser kann der Anwender eigene Abläufe anlegen. Diese können dann Funktionen in der Steuerung auslösen, indem beispielsweise Einträge im Objektverzeichnis gelesen oder geschrieben werden.

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

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

10.1.1 Verfügbare Rechenzeit

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



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



Tipp

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



Hinweis

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

10.1.2 Sandbox

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

10.1.3 NanoJ-Programm - Kommunikationsmöglichkeiten

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

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

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

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

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

Die gesetzten Mappings können über die GUI bei den Objekten 2310_h, 2320_h, und 2330_h 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.

10.1.4 NanoJ-Programm ausführen

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

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

Die Konfiguration der Kopiervorgänge ist dem CANopen-Standard angelehnt.

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



Tip

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

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



Tip

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

10.1.5 NanoJ-Programm OD-Einträge

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

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

Beispiel:

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

- Überprüfen des Eintrags **2302_h** auf Fehlercode.
- Wenn kein Fehler:
NanoJ-Programm starten durch Beschreiben von Objekt **2300_h**, Bit 0 = "1".



Hinweis

Das Starten des NanoJ Programms kann bis zu 200 ms dauern.

- Überprüfen des Eintrags **2302_h** auf Fehlercode und des Objekts **2301_h**, Bit 0 = "1".

Um ein laufendes Programm anzuhalten: Beschreiben des Eintrags **2300_h** mit dem Bit 0 Wert = "0".

10.1.6 Aufbau NanoJ-Programm

Ein Benutzerprogramm besteht aus mindestens zwei Anweisungen:

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

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



Hinweis

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



Hinweis

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

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

Beispiele:

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

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

Folgende Zuweisung ist nicht korrekt :

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

10.1.7 NanoJ-Programmbeispiel

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

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

Weitere Beispiele finden Sie auf <http://www.nanotec.de>

10.2 Mapping im NanoJ-Programm

Mit dieser Methode wird eine Variable im *NanoJ-Programm* direkt mit einem Eintrag im Objektverzeichnis verknüpft. Das Anlegen des Mappings muss dabei am Anfang der Datei stehen - noch vor der `#include "wrapper.h"`-Anweisung. Ein Kommentar oberhalb des Mappings ist erlaubt.



Tip

Nanotec empfiehlt:

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

10.2.1 Deklaration des Mappings

Die Deklaration des Mappings gliedert sich dabei folgendermaßen:

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

Dabei gilt:

- <TYPE>

Der Datentyp der Variable; U32, U16, U08, S32, S16 oder S08.

- <NAME>

Der Name der Variable; wie sie im Benutzerprogramm verwendet wird.

- <input|output|inout>

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

- <INDEX>:<SUBINDEX>

Index und Subindex des zu mappenden Objekts im Objektverzeichnis.

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

10.2.2 Beispiel eines Mappings

Beispiel eines Mappings und der zugehörigen Variablenzugriffe:

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

#include "wrapper.h"

void user()
{
    [...]
    Out.controlWord = 1;
}
```

```
U08 tmpVar = In.statusword;  
InOut.modeOfOperation = tmpVar;  
[...]  
}
```

10.2.3 Möglicher Fehler bei `od_write()`

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

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

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

Damit ergibt sich folgender Ablauf:

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

10.3 Systemcalls im NanoJ-Programm

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

10.3.1 Zugriff auf das Objektverzeichnis

void **od_write** (U32 index, U32 subindex, U32 value)

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

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



Hinweis

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

U32 `od_read` (U32 index, U32 subindex)

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

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



Hinweis

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

Beispiel

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

10.3.2 Prozesssteuerung

```
void yield()
```

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

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

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

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

11 Objektverzeichnis Beschreibung

11.1 Übersicht

In diesem Kapitel finden Sie eine Beschreibung aller Objekte.

Sie finden hier Angaben zu:

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

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. Die Länge des Strings wird in Subindex 0 angegeben, die einzelnen Zeichen sind ab Subindex 1 gespeichert. Diese Zeichenketten sind **nicht** durch ein Null-Zeichen terminiert.

Datentyp

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

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

Speicherbar

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

Firmware Version

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

Änderungshistorie (ChangeLog)

Hier werden eventuelle Änderungen an dem Objekt notiert.

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

Zugriff

Hier wird die Zugriffsbeschränkung eingetragen. Folgende Beschränkungen gibt es:

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

PDO-Mapping

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

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

Zulässige Werte

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

Vorgabewert

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

11.4 Wertebeschreibung



Hinweis

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

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

Subindex

Nummer des aktuell beschriebenen Untereintrages.

Name

Der Name des Untereintrages.

Datentyp

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

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

Zugriff

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

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

PDO-Mapping

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

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

Zulässige Werte

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

Vorgabewert

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

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_b: Die Beschreibung an dieser Stelle gilt, wenn Bit 2 und Bit 3 auf "0" sind.
- Wert 01_b: Die Beschreibung an dieser Stelle gilt, wenn Bit 2 auf "0" und Bit 3 auf "1" ist.
- Wert 10_b: Die Beschreibung an dieser Stelle gilt, wenn Bit 2 auf "1" und Bit 3 auf "0" ist.
- Wert 11_b: 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

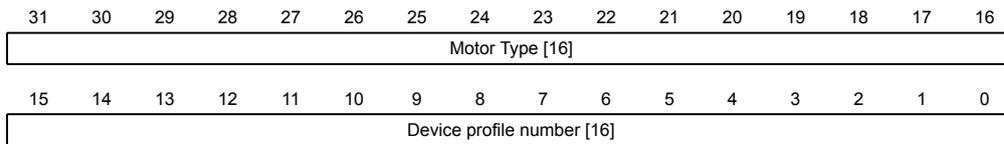
Funktion

Beschreibt den Steuerungstyp.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|-----------------------|
| Index | 1000 _h |
| Objektname | Device Type |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00060192 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Beschreibung



Motor Type[16]

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

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

Device profile number[16]

Beschreibt den unterstützten CANopen-Standard.

Werte:

0192_h bzw. 0402_d (Vorgabewert): Der CiA 402-Standard wird unterstützt.

1001h Error Register

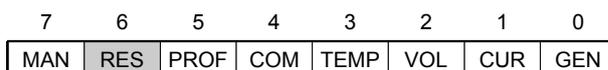
Funktion

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

Objektbeschreibung

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

Beschreibung



GEN

Genereller Fehler

CUR

Strom

VOL

Spannung

TEMP

Temperatur

COM

Kommunikation

PROF

Betrifft das Geräteprofil

RES

Reserviert, immer "0"

MAN

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

1003h Pre-defined Error Field

Funktion

Dieses Objekt beinhaltet einen Fehlerstapel mit bis zu acht Einträgen.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|-------------------------|
| Index | 1003 _h |
| Objektname | Pre-defined Error Field |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | nein |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Number Of Errors |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |

| | |
|-------------|----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | Standard Error Field |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |

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

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 07 _h |
| Name | Standard Error Field |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 08 _h |
| Name | Standard Error Field |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

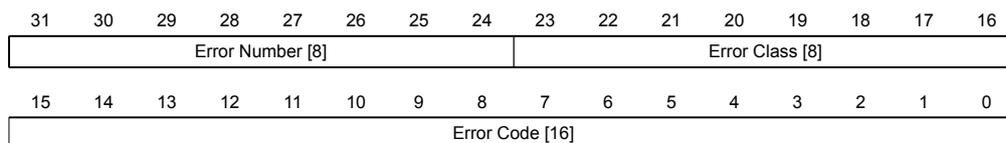
Beschreibung

Allgemeine Funktionsweise

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

Die Anzahl der bereits aufgetreten Fehler lässt sich aus dem Objekt mit dem Subindex 0 ablesen. Ist im Fehlerstapel zur Zeit kein Fehler eingetragen, dann ist das Auslesen eines der acht Subindizes 1-8 nicht möglich und wird mit einem Fehler (Abort-Code=08000024_h) beantwortet. Wird in den Subindex 0 eine "0" geschrieben, beginnt die Zählung von neuem.

Bitbeschreibung



Error Number [8]

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

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

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

Error Class[8]

Dieses Byte ist identisch mit dem Objekt **1001_h**

Error Code[16]

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

| Error Code | Beschreibung |
|-------------------|---|
| 1000 _h | Allgemeiner Fehler |
| 2300 _h | Strom am Ausgang der Steuerung zu groß |
| 3100 _h | Über-/ Unterspannung am Eingang der Steuerung |
| 4200 _h | Temperaturfehler innerhalb der Steuerung |
| 6010 _h | Software reset (watchdog) |
| 6100 _h | Interner Softwarefehler, generisch |
| 6320 _h | Nennstrom muss gesetzt werden (203B _h :01 _h) |
| 7121 _h | Motor blockiert |
| 7305 _h | Inkrementaler oder Hallsensor fehlerhaft |

| Error Code | Beschreibung |
|-------------------|--|
| 7600 _h | Nichtflüchtiger Speicher voll oder korrupt, Neustart der Steuerung für Aufräumarbeiten |
| 8000 _h | Fehler bei der Feldbusüberwachung |
| 8130 _h | Nur CANopen: "Life Guard" - Fehler oder "Heartbeat" - Fehler |
| 8200 _h | Nur CANopen: Slave brauchte zu lange um PDO Nachrichten zu Senden. |
| 8210 _h | Nur CANopen: PDO wurde nicht verarbeitet aufgrund eines Längen-Fehlers |
| 8220 _h | Nur CANopen: PDO Länge überschritten |
| 8611 _h | Fehler in der Positionsüberwachung: Schleppfehler zu groß |
| 8612 _h | Fehler in der Positionsüberwachung: Endschalter und Toleranzzone überschritten |
| 9000 _h | EtherCAT: Motor fährt während Ethercat wechselt von OP -> SafeOp, PreOP usw. |

1005h COB-ID Sync

Funktion

Definiert die COB-ID der SYNC-Nachricht für das SYNC-Protokoll. Der Wert muss einer 11-Bit langen CAN-ID entsprechen und wird bei einem Neustart der Steuerung oder bei einem Reset Communication Kommando ausgewertet. Das Generieren von Sync-Nachrichten wird nicht unterstützt.



Hinweis

Wenn die CAN-ID nicht dem Defaultwert 80_h entsprechen soll, muss man berücksichtigen, dass nur noch nicht vergebene oder reservierte CAN-IDs verwendet werden.

Objektbeschreibung

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

1007h Synchronous Window Length

Funktion

Dieses Objekt enthält die Länge des Zeitfensters in Mikrosekunden für synchrone PDOs. Wenn das synchrone Zeitfenster abgelaufen ist, dann werden alle synchronen TxPDOs verworfen und eine EMCY-Nachricht verschickt. Auch die RxPDOs werden bis zur nächsten SYNC-Nachricht verworfen.

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

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

Objektbeschreibung

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

1008h Manufacturer Device Name

Funktion

Enthält den Gerätenamen als Zeichenkette.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|--------------------------|
| Index | 1008 _h |
| Objektname | Manufacturer Device Name |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | VISIBLE_STRING |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | NP5-08 |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

1009h Manufacturer Hardware Version

Funktion

Dieses Objekt enthält die Hardware-Version als Zeichenkette.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|-------------------------------|
| Index | 1009 _h |
| Objektnamen | 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 | |

100Ah Manufacturer Software Version

Funktion

Dieses Objekt enthält die Software-Version als Zeichenkette.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|-------------------------------|
| Index | 100A _h |
| Objektnamen | Manufacturer Software Version |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | VISIBLE_STRING |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | FIR-v1650-B472161 |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

100Ch Guard Time

Funktion

Das Objekt 100C_h multipliziert mit dem Objekt **100Dh Live Time Factor** ergibt die sogenannte Life Time für das Life Guarding / Node Guarding Protokoll. Der Wert wird in Millisekunden angegeben. Siehe auch **Nodeguarding**.



Hinweis

Das *Heartbeat-Protokoll* hat eine höhere Priorität als das *Nodeguarding*. Sind beide Protokolle gleichzeitig aktiviert, wird der Node Guarding Timer unterdrückt, aber auch keine EMCY-Nachricht verschickt.

Objektbeschreibung

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

100Dh Live Time Factor

Funktion

Dieses Objekt ist ein Multiplikator, welcher zusammen mit dem Objekt **100C_h** multipliziert das Zeitfenster für das *Nodeguarding* Protokoll in Millisekunden ergibt. Siehe auch **Nodeguarding**.



Hinweis

Das *Heartbeat-Protokoll* hat eine höhere Priorität als das *Nodeguarding*. Sind beide Protokolle gleichzeitig aktiviert, dann wird der Node Guarding Timer unterdrückt, aber auch keine EMCY-Nachricht verschickt.

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

Objektbeschreibung

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

1010h Store Parameters

Funktion

Mit diesem Objekt lässt sich das Speichern von Objekten starten.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|--|
| Index | 1010 _h |
| Objektname | Store Parameters |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | nein |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Objektname" geändert von "Store Parameter" auf "Store Parameters".</p> <p>Firmware Version FIR-v1436: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 3 auf 4.</p> <p>Firmware Version FIR-v1512: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 4 auf 5.</p> <p>Firmware Version FIR-v1540: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 5 auf 7.</p> |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|--|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 06 _h |
| Subindex | 01 _h |
| Name | Save All Parameters To Non-volatile Memory |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000001 _h |
| Subindex | 02 _h |
| Name | Save Communication Parameters To Non-volatile Memory |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |

| | |
|-----------------|--|
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000001 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 03 _h |
| Name | Save Application Parameters To Non-volatile Memory |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000001 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 04 _h |
| Name | Save Customer Parameters To Non-volatile Memory |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000001 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 05 _h |
| Name | Save Drive Parameters To Non-volatile Memory |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000001 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 06 _h |
| Name | Save Tuning Parameters To Non-volatile Memory |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000001 _h |

Beschreibung

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

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

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

1011h Restore Default Parameters

Funktion

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

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|--|
| Index | 1011 _h |
| Objektname | Restore Default Parameters |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | nein |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "Restore Default Parameter" auf "Restore Default Parameters".</p> <p>Firmware Version FIR-v1436: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 2 auf 4.</p> <p>Firmware Version FIR-v1512: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 4 auf 5.</p> <p>Firmware Version FIR-v1512: Eintrag "Name" geändert von "Restore The Comm Default Parameters" auf "Restore Communication Default Parameters".</p> <p>Firmware Version FIR-v1512: Eintrag "Name" geändert von "Restore The Application Default Parameters" auf "Restore Application Default Parameters".</p> <p>Firmware Version FIR-v1540: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 5 auf 7.</p> |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|--------------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 06 _h |
| Subindex | 01 _h |
| Name | Restore All Default Parameters |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000001 _h |

| | |
|-----------------|--|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Restore Communication Default Parameters |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000001 _h |
| Subindex | 03 _h |
| Name | Restore Application Default Parameters |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000001 _h |
| Subindex | 04 _h |
| Name | Restore Customer Default Parameters |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000001 _h |
| Subindex | 05 _h |
| Name | Restore Drive Default Parameters |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000001 _h |
| Subindex | 06 _h |
| Name | Restore Tuning Default Parameters |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

Beschreibung

Wird der Wert 64616F6C_h (bzw. 1684107116_d oder ASCII `load`) in dieses Objekt geschrieben, werden Teile oder das gesamte Objektverzeichnis auf die Defaultwerte zurückgesetzt. Der verwendete Subindex entscheidet darüber, welcher Bereich zurück gesetzt wird.

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

1014h COB-ID EMCY

Funktion

Dieses Objekt beschreibt die COB-ID des "Emergency Service" unter CANopen.

Mit dem *Valid Bit* (Bit 31) = "1" kann der **Emergency Service** deaktiviert werden, mit dem Wert "0" ist der Service aktiv. Bit 0 bis 30 werden bei jedem Neustart der Steuerung entsprechend der Node-ID generiert.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|--|
| Index | 1014 _h |
| Objektname | COB-ID EMCY |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1540: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 00 geändert von "nur lesen" auf "lesen/schreiben". |

1017h Producer Heartbeat Time

Funktion

Dieses Objekt definiert die Zykluszeit des *Heartbeat* des CANopen Services "Network Management" in Millisekunden. Ist das Objekt auf den Wert 0 gesetzt, wird keine Heartbeat-Nachricht verschickt. Siehe auch **Heartbeat**.



Hinweis

Das *Heartbeat-Protokoll* hat eine höhere Priorität als das *Nodeguarding*. Sind beide Protokolle gleichzeitig aktiviert, dann wird der Node Guarding Timer unterdrückt, aber auch keine EMCY-Nachricht verschickt.

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

Objektbeschreibung

| | |
|-------|-------------------|
| Index | 1017 _h |
|-------|-------------------|

| | |
|-------------------|------------------------------|
| Objektnamen | Producer Heartbeat Time |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

1018h Identity Object

Funktion

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



Tip

Halten Sie diese Werte bei Serviceanfragen bereit.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|-------------------|
| Index | 1018 _h |
| Objektnamen | Identity Object |
| Object Code | RECORD |
| Datentyp | IDENTITY |
| Speicherbar | nein |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 04 _h |

| | |
|----------|-----------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | Vendor-ID |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | nur lesen |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000026C _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 02 _h |
| Name | Product Code |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000024 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 03 _h |
| Name | Revision Number |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 06720000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 04 _h |
| Name | Serial Number |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

1020h Verify Configuration

Funktion

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

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

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

Objektbeschreibung

| | |
|-------------|----------------------|
| Index | 1020 _h |
| Objektnamen | Verify Configuration |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED32 |

| | |
|-------------------|------------------------|
| Speicherbar | ja, Kategorie: Prüfung |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1540 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | Configuration Date |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Configuration Time |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

1400h Receive PDO 1 Communication Parameter

Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das empfangsseitige Mapping (RX-PDO) im Objekt 1600_h.
Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|------------|---------------------------------------|
| Index | 1400 _h |
| 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 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | COB-ID |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Transmission Type |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | FF _h |

Beschreibung

Subindex 01_h (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02_h (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, die den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Für Details siehe Kapitel zur **Konfiguration des RX-PDO Mappings**.

1401h Receive PDO 2 Communication Parameter

Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das empfangsseitige Mapping (RX-PDO) im Objekt 1601_h.
Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---------------------------------------|
| Index | 1401 _h |
| 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 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | COB-ID |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Transmission Type |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | FF _h |

Beschreibung

Subindex 01_h (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02_h (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, die den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Für Details siehe Kapitel zur **Konfiguration des RX-PDO Mappings**.

1402h Receive PDO 3 Communication Parameter

Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das empfangsseitige Mapping (RX-PDO) im Objekt 1602_h.
Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---------------------------------------|
| Index | 1402 _h |
| 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 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | COB-ID |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Transmission Type |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | FF _h |

Beschreibung

Subindex 01_h (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02_h (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, die den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Für Details siehe Kapitel zur **Konfiguration des RX-PDO Mappings**.

1403h Receive PDO 4 Communication Parameter

Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das empfangsseitige Mapping (RX-PDO) im Objekt 1603_h.
Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---------------------------------------|
| Index | 1403 _h |
| 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 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | COB-ID |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Transmission Type |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | FF _h |

Beschreibung

Subindex 01_h (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02_h (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, die den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Für Details siehe Kapitel zur **Konfiguration des RX-PDO Mappings**.

1404h Receive PDO 5 Communication Parameter

Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das empfangsseitige Mapping (RX-PDO) im Objekt 1604_h.
Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---------------------------------------|
| Index | 1404 _h |
| Objektname | Receive PDO 5 Communication Parameter |
| Object Code | RECORD |
| Datentyp | PDO_COMMUNICATION_PARAMETER |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1614 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | COB-ID |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 80000000 _h |

| | |
|----------|-----------------|
| Subindex | 02 _h |
|----------|-----------------|

| | |
|-----------------|-------------------|
| Name | Transmission Type |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | FF _h |

Beschreibung

Subindex 01_h (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02_h (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, die den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Für Details siehe Kapitel zur **Konfiguration des RX-PDO Mappings**.

1405h Receive PDO 6 Communication Parameter

Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das empfangsseitige Mapping (RX-PDO) im Objekt 1605_h.
Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---------------------------------------|
| Index | 1405 _h |
| Objektname | Receive PDO 6 Communication Parameter |
| Object Code | RECORD |
| Datentyp | PDO_COMMUNICATION_PARAMETER |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1614 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |

| | |
|----------|-----------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | COB-ID |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 80000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 02 _h |
| Name | Transmission Type |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | FF _h |

Beschreibung

Subindex 01_h (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02_h (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, die den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Für Details siehe Kapitel zur **Konfiguration des RX-PDO Mappings**.

1406h Receive PDO 7 Communication Parameter

Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das empfangsseitige Mapping (RX-PDO) im Objekt 1606_h.
Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---------------------------------------|
| Index | 1406 _h |
| Objektname | Receive PDO 7 Communication Parameter |
| Object Code | RECORD |
| Datentyp | PDO_COMMUNICATION_PARAMETER |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1614 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|----------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 01 _h |
| Name | COB-ID |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 80000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 02 _h |
| Name | Transmission Type |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | FF _h |

Beschreibung

Subindex 01_h (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02_h (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, die den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Für Details siehe Kapitel zur **Konfiguration des RX-PDO Mappings**.

1407h Receive PDO 8 Communication Parameter

Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das empfangsseitige Mapping (RX-PDO) im Objekt 1607_h.
Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|------------------|---------------------------------------|
| Index | 1407 _h |
| Objektnamen | Receive PDO 8 Communication Parameter |
| Object Code | RECORD |
| Datentyp | PDO_COMMUNICATION_PARAMETER |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1614 |

Änderungshistorie

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | COB-ID |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 80000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Transmission Type |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | FF _h |

Beschreibung

Subindex 01_h (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02_h (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, die den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Für Details siehe Kapitel zur **Konfiguration des RX-PDO Mappings**.

1600h Receive PDO 1 Mapping Parameter

Funktion

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung empfangen kann (RX-PDO 1). Das PDO wurde vorher über **1400h Receive PDO 1 Communication Parameter** konfiguriert. Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------|-------------------|
| Index | 1600 _h |
|-------|-------------------|

| | |
|-------------------|--|
| 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 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 03 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | 1st Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 60400010 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | 2nd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 60600008 _h |

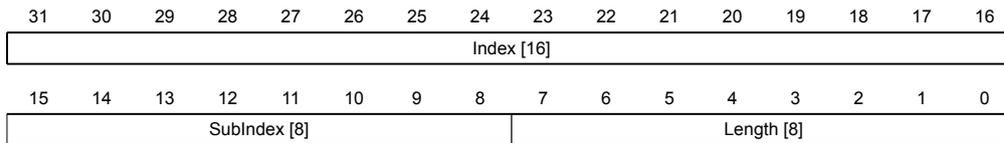
| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 03 _h |
| Name | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 32020020 _h |

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

Beschreibung

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

Ein Mapping -intrag besteht aus vier Bytes, die sich nach folgender 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 die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung empfangen kann (RX-PDO 2). Das PDO wurde vorher über **1401h Receive PDO 2 Communication Parameter** konfiguriert. Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|--|
| Index | 1601 _h |
| Objektname | Receive 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 "1601h Positioning Control" auf "1601h Receive PDO 2 Mapping Parameter". Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Object Name" geändert von "Positioning Control" auf "Receive PDO 2 Mapping Parameter". |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 01 _h |
| Name | 1st Object To Be Mapped |

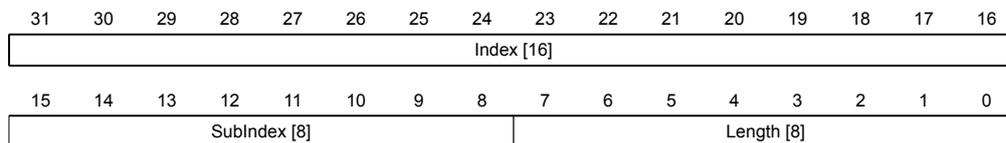
| | |
|-----------------|-------------------------|
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 607A0020 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 02 _h |
| Name | 2nd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 60810020 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 03 _h |
| Name | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 04 _h |
| Name | 4th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 05 _h |
| Name | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 06 _h |
| Name | 6th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |

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

Beschreibung

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

Ein Mapping -intrag besteht aus vier Bytes, die sich nach folgender 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 die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung empfangen kann (RX-PDO 3). Das PDO wurde vorher über **1402h Receive PDO 3 Communication Parameter** konfiguriert. Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------|-------------------|
| Index | 1602 _h |
|-------|-------------------|

| | |
|-------------------|--|
| 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 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 01 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | 1st Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 60420010 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | 2nd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 03 _h |
| Name | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

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

1603h Receive PDO 4 Mapping Parameter

Funktion

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung empfangen kann (RX-PDO 4). Das PDO wurde vorher über **1403h Receive PDO 4 Communication Parameter** konfiguriert. Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|--|
| Index | 1603 _h |
| 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 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 01 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | 1st Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 60FE0120 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | 2nd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Subindex | 03 _h |
| Name | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Subindex | 04 _h |
| Name | 4th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Subindex | 05 _h |
| Name | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Subindex | 06 _h |
| Name | 6th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Subindex | 07 _h |
| Name | 7th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Subindex | 08 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Name | 8th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

1604h Receive PDO 5 Mapping Parameter

Funktion

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung empfangen kann (RX-PDO 5). Das PDO wurde vorher über **1404h Receive PDO 5 Communication Parameter** konfiguriert. Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---------------------------------|
| Index | 1604 _h |
| Objektname | Receive PDO 5 Mapping Parameter |
| Object Code | RECORD |
| Datentyp | PDO_MAPPING |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1614 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | 1st Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | 2nd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 03 _h |
| Name | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 04 _h |
| Name | 4th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 05 _h |
| Name | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 06 _h |
| Name | 6th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|----------|-------------------------|
| Subindex | 07 _h |
| Name | 7th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 08 _h |
| Name | 8th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

1605h Receive PDO 6 Mapping Parameter

Funktion

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung empfangen kann (RX-PDO 6). Das PDO wurde vorher über **1405h Receive PDO 6 Communication Parameter** konfiguriert. Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---------------------------------|
| Index | 1605 _h |
| Objektname | Receive PDO 6 Mapping Parameter |
| Object Code | RECORD |
| Datentyp | PDO_MAPPING |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1614 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |

| | |
|----------|-----------------|
| Subindex | 01 _h |
|----------|-----------------|

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

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

1606h Receive PDO 7 Mapping Parameter

Funktion

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung empfangen kann (RX-PDO 7). Das PDO wurde vorher über **1406h Receive PDO 7 Communication Parameter** konfiguriert. Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---------------------------------|
| Index | 1606 _h |
| Objektname | Receive PDO 7 Mapping Parameter |
| Object Code | RECORD |
| Datentyp | PDO_MAPPING |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1614 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|----------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 01 _h |
| Name | 1st Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 02 _h |
| Name | 2nd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 03 _h |
| Name | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 04 _h |
| Name | 4th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 05 _h |
| Name | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |

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

1607h Receive PDO 8 Mapping Parameter

Funktion

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung empfangen kann (RX-PDO 8). Das PDO wurde vorher über **1407h Receive PDO 8 Communication Parameter** konfiguriert. Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-----------------|---------------------------------|
| Index | 1607 _h |
| Objektname | Receive PDO 8 Mapping Parameter |
| Object Code | RECORD |
| Datentyp | PDO_MAPPING |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |

| | |
|-------------------|-----------|
| Firmware Version | FIR-v1614 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | 1st Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | 2nd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 03 _h |
| Name | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 04 _h |
| Name | 4th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |

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

1800h Transmit PDO 1 Communication Parameter

Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das sendeseitige Mapping (TX-PDO) 1. Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|------------|--|
| Index | 1800 _h |
| 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 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 05 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | COB-ID |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Transmission Type |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | FF _h |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Subindex | 03 _h |
| Name | Inhibit Time |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0064 _h |

| | |
|----------|---------------------|
| Subindex | 04 _h |
| Name | Compatibility Entry |
| Datentyp | UNSIGNED8 |

| | |
|-----------------|-----------------|
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Subindex | 05 _h |
| Name | Event Timer |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000 _h |

Beschreibung

Subindex 01_h (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02_h (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, welche den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Subindex 3 (inhibit time): Hier kann eine Zeit in Millisekunden eingestellt werden, die nach einem Senden eines PDOs abgelaufen sein muss, damit ein weiteres Mal das PDO verschickt wird. Diese Zeit gilt nur für asynchrone PDOs.

Subindex 4 (compatibility entry): Dieser Subindex hat keine Funktion und ist nur aus Gründen der Kompatibilität vorhanden.

Subindex 5 (event timer): Diese Zeit (in ms) kann benutzt werden um einen *Event* auszulösen, welcher für das Kopieren der Daten und Senden des PDOs sorgt.

Für Details siehe Kapitel zur **Konfiguration des Tx-PDO Mappings**.

1801h Transmit PDO 2 Communication Parameter

Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das sendeseitige Mapping (TX-PDO) 2. Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|--|
| Index | 1801 _h |
| 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 _h |
|----------|-----------------|

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 05 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | COB-ID |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Transmission Type |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | FF _h |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Subindex | 03 _h |
| Name | Inhibit Time |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0064 _h |

| | |
|-----------------|---------------------|
| Subindex | 04 _h |
| Name | Compatibility Entry |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |

| | |
|----------|-----------------|
| Subindex | 05 _h |
| Name | Event Timer |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Zugriff | lesen/schreiben |

| | |
|-----------------|-------------------|
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000 _h |

Beschreibung

Subindex 01_h (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02_h (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, welche den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Subindex 3 (inhibit time): Hier kann eine Zeit in Millisekunden eingestellt werden, die nach einem Senden eines PDOs abgelaufen sein muss, damit ein weiteres Mal das PDO verschickt wird. Diese Zeit gilt nur für asynchrone PDOs.

Subindex 4 (compatibility entry): Dieser Subindex hat keine Funktion und ist nur aus Gründen der Kompatibilität vorhanden.

Subindex 5 (event timer): Diese Zeit (in ms) kann benutzt werden um einen *Event* auszulösen, welcher für das Kopieren der Daten und Senden des PDOs sorgt.

Für Details siehe Kapitel zur **Konfiguration des Tx-PDO Mappings**.

1802h Transmit PDO 3 Communication Parameter

Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das sendeseitige Mapping (TX-PDO) 3. Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|--|
| Index | 1802 _h |
| 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 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 05 _h |

| | |
|----------|-----------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | COB-ID |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 02 _h |
| Name | Transmission Type |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | FF _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 03 _h |
| Name | Inhibit Time |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0064 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 04 _h |
| Name | Compatibility Entry |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 05 _h |
| Name | Event Timer |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000 _h |

Beschreibung

Subindex 01_h (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02_h (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, welche den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Subindex 3 (inhibit time): Hier kann eine Zeit in Millisekunden eingestellt werden, die nach einem Senden eines PDOs abgelaufen sein muss, damit ein weiteres Mal das PDO verschickt wird. Diese Zeit gilt nur für asynchrone PDOs.

Subindex 4 (compatibility entry): Dieser Subindex hat keine Funktion und ist nur aus Gründen der Kompatibilität vorhanden.

Subindex 5 (event timer): Diese Zeit (in ms) kann benutzt werden um einen *Event* auszulösen, welcher für das Kopieren der Daten und Senden des PDOs sorgt.

Für Details siehe Kapitel zur **Konfiguration des Tx-PDO Mappings**.

1803h Transmit PDO 4 Communication Parameter

Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das sendeseitige Mapping (TX-PDO) 4. Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|--|
| Index | 1803 _h |
| 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 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 05 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | COB-ID |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|----------|-------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Transmission Type |
| Datentyp | UNSIGNED8 |

| | |
|-----------------|---------------------|
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | FF _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 03 _h |
| Name | Inhibit Time |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0064 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 04 _h |
| Name | Compatibility Entry |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 05 _h |
| Name | Event Timer |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000 _h |

Beschreibung

Subindex 01_h (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02_h (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, welche den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Subindex 3 (inhibit time): Hier kann eine Zeit in Millisekunden eingestellt werden, die nach einem Senden eines PDOs abgelaufen sein muss, damit ein weiteres Mal das PDO verschickt wird. Diese Zeit gilt nur für asynchrone PDOs.

Subindex 4 (compatibility entry): Dieser Subindex hat keine Funktion und ist nur aus Gründen der Kompatibilität vorhanden.

Subindex 5 (event timer): Diese Zeit (in ms) kann benutzt werden um einen *Event* auszulösen, welcher für das Kopieren der Daten und Senden des PDOs sorgt.

Für Details siehe Kapitel zur **Konfiguration des Tx-PDO Mappings**.

1804h Transmit PDO 5 Communication Parameter

Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das sendeseitige Mapping (TX-PDO) 5. Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|--|
| Index | 1804 _h |
| Objektname | Transmit PDO 5 Communication Parameter |
| Object Code | RECORD |
| Datentyp | PDO_COMMUNICATION_PARAMETER |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1614 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 05 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | COB-ID |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | C0000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Transmission Type |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | FF _h |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Subindex | 03 _h |
| Name | Inhibit Time |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0064 _h |

| | |
|-----------------|---------------------|
| Subindex | 04 _h |
| Name | Compatibility Entry |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Subindex | 05 _h |
| Name | Event Timer |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000 _h |

Beschreibung

Subindex 01_h (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02_h (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, welche den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Subindex 3 (inhibit time): Hier kann eine Zeit in Millisekunden eingestellt werden, die nach einem Senden eines PDOs abgelaufen sein muss, damit ein weiteres Mal das PDO verschickt wird. Diese Zeit gilt nur für asynchrone PDOs.

Subindex 4 (compatibility entry): Dieser Subindex hat keine Funktion und ist nur aus Gründen der Kompatibilität vorhanden.

Subindex 5 (event timer): Diese Zeit (in ms) kann benutzt werden um einen *Event* auszulösen, welcher für das Kopieren der Daten und Senden des PDOs sorgt.

Für Details siehe Kapitel zur **Konfiguration des Tx-PDO Mappings**.

1805h Transmit PDO 6 Communication Parameter

Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das sendeseitige Mapping (TX-PDO) 6. Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|--|
| Index | 1805 _h |
| Objektname | Transmit PDO 6 Communication Parameter |
| Object Code | RECORD |
| Datentyp | PDO_COMMUNICATION_PARAMETER |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1614 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 05 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | COB-ID |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | C0000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Transmission Type |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | FF _h |

| | |
|----------|-----------------|
| Subindex | 03 _h |
| Name | Inhibit Time |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Zugriff | lesen/schreiben |

| | |
|-----------------|---------------------|
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0064 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 04 _h |
| Name | Compatibility Entry |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 05 _h |
| Name | Event Timer |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000 _h |

Beschreibung

Subindex 01_h (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02_h (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, welche den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Subindex 3 (inhibit time): Hier kann eine Zeit in Millisekunden eingestellt werden, die nach einem Senden eines PDOs abgelaufen sein muss, damit ein weiteres Mal das PDO verschickt wird. Diese Zeit gilt nur für asynchrone PDOs.

Subindex 4 (compatibility entry): Dieser Subindex hat keine Funktion und ist nur aus Gründen der Kompatibilität vorhanden.

Subindex 5 (event timer): Diese Zeit (in ms) kann benutzt werden um einen *Event* auszulösen, welcher für das Kopieren der Daten und Senden des PDOs sorgt.

Für Details siehe Kapitel zur **Konfiguration des Tx-PDO Mappings**.

1806h Transmit PDO 7 Communication Parameter

Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das sendeseitige Mapping (TX-PDO) 7. Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------|--|
| Index | 1806 _h |
| Objektname | Transmit PDO 7 Communication Parameter |
| Object Code | RECORD |
| Datentyp | PDO_COMMUNICATION_PARAMETER |

| | |
|-------------------|------------------------------|
| Speicherbar | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1614 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 05 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | COB-ID |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | C0000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Transmission Type |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | FF _h |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Subindex | 03 _h |
| Name | Inhibit Time |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0064 _h |

| | |
|----------|-----------------|
| Subindex | 04 _h |
|----------|-----------------|

| | |
|-----------------|---------------------|
| Name | Compatibility Entry |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Subindex | 05 _h |
| Name | Event Timer |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000 _h |

Beschreibung

Subindex 01_h (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02_h (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, welche den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Subindex 3 (inhibit time): Hier kann eine Zeit in Millisekunden eingestellt werden, die nach einem Senden eines PDOs abgelaufen sein muss, damit ein weiteres Mal das PDO verschickt wird. Diese Zeit gilt nur für asynchrone PDOs.

Subindex 4 (compatibility entry): Dieser Subindex hat keine Funktion und ist nur aus Gründen der Kompatibilität vorhanden.

Subindex 5 (event timer): Diese Zeit (in ms) kann benutzt werden um einen *Event* auszulösen, welcher für das Kopieren der Daten und Senden des PDOs sorgt.

Für Details siehe Kapitel zur **Konfiguration des Tx-PDO Mappings**.

1807h Transmit PDO 8 Communication Parameter

Funktion

Enthält die Kommunikationsparameter für das sendeseitige Mapping (TX-PDO) 8. Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|------------------|--|
| Index | 1807 _h |
| Objektname | Transmit PDO 8 Communication Parameter |
| Object Code | RECORD |
| Datentyp | PDO_COMMUNICATION_PARAMETER |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1614 |

Änderungshistorie

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 05 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | COB-ID |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | C0000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Transmission Type |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | FF _h |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Subindex | 03 _h |
| Name | Inhibit Time |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0064 _h |

| | |
|-----------------|---------------------|
| Subindex | 04 _h |
| Name | Compatibility Entry |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Subindex | 05 _h |
| Name | Event Timer |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000 _h |

Beschreibung

Subindex 01_h (COB-ID): Hier wird die COB-ID hinterlegt.

Subindex 02_h (transmission type): In diesem Subindex wird eine Nummer hinterlegt, welche den Zeitpunkt definiert, zu dem die empfangenen Daten gültig werden.

Subindex 3 (inhibit time): Hier kann eine Zeit in Millisekunden eingestellt werden, die nach einem Senden eines PDOs abgelaufen sein muss, damit ein weiteres Mal das PDO verschickt wird. Diese Zeit gilt nur für asynchrone PDOs.

Subindex 4 (compatibility entry): Dieser Subindex hat keine Funktion und ist nur aus Gründen der Kompatibilität vorhanden.

Subindex 5 (event timer): Diese Zeit (in ms) kann benutzt werden um einen *Event* auszulösen, welcher für das Kopieren der Daten und Senden des PDOs sorgt.

Für Details siehe Kapitel zur **Konfiguration des Tx-PDO Mappings**.

1A00h Transmit PDO 1 Mapping Parameter

Funktion

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung senden kann (TX-PDO 1). Das PDO wurde vorher über **1800h Transmit PDO 1 Communication Parameter** konfiguriert. Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|--|
| Index | 1A00 _h |
| Objektnamen | Transmit 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 "1A00h Drive Status" auf "1A00h Transmit PDO 1 Mapping Parameter". Firmware Version FIR-v1426: Eintrag "Object Name" geändert von "Drive Status" auf "Transmit PDO 1 Mapping Parameter". |

Wertebeschreibung

| | |
|----------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |

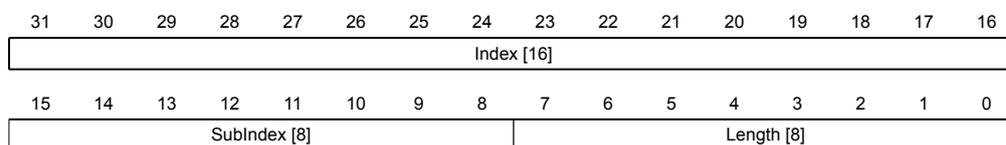
| | |
|-----------------|-------------------------|
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 01 _h |
| Name | 1st Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 60410010 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 02 _h |
| Name | 2nd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 60610008 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 03 _h |
| Name | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 04 _h |
| Name | 4th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 05 _h |
| Name | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |

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

Beschreibung

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

Ein Mapping-Eintrag besteht aus vier Bytes, die sich nach folgender 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 enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung senden kann (TX-PDO 2). Das PDO wurde vorher über **1801h Transmit PDO 2 Communication Parameter** konfiguriert. Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|--|
| Index | 1A01 _h |
| 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 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 01 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | 1st Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 60640020 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | 2nd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |

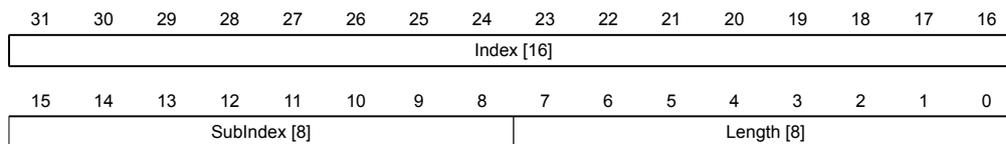
| | |
|-----------------|-------------------------|
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Subindex | 03 _h |
| Name | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Subindex | 04 _h |
| Name | 4th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Subindex | 05 _h |
| Name | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Subindex | 06 _h |
| Name | 6th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Subindex | 07 _h |
| Name | 7th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Subindex | 08 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Name | 8th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

Beschreibung

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

Ein Mapping-Eintrag besteht aus vier Bytes, die sich nach folgender 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 enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung senden kann (TX-PDO 3). Das PDO wurde vorher über **1802h Transmit PDO 3 Communication Parameter** konfiguriert. Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|--|
| Index | 1A02 _h |
| Objektnamen | 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 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 01 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | 1st Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 60440010 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | 2nd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 03 _h |
| Name | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 04 _h |
| Name | 4th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|----------|-----------------|
| Subindex | 05 _h |
|----------|-----------------|

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Name | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 06 _h |
| Name | 6th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

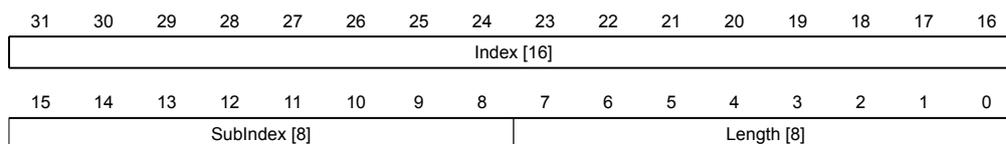
| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 07 _h |
| Name | 7th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 08 _h |
| Name | 8th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

Beschreibung

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

Ein Mapping-Eintrag besteht aus vier Bytes, die sich nach folgender 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 enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung senden kann (TX-PDO 4). Das PDO wurde vorher über **1803h Transmit PDO 4 Communication Parameter** konfiguriert. Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|--|
| Index | 1A03 _h |
| Objektname | 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 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 01 _h |
| Subindex | 01 _h |
| Name | 1st Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 60FD0020 _h |
| Subindex | 02 _h |
| Name | 2nd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |

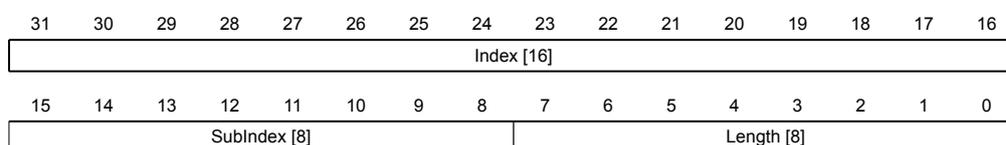
| | |
|-----------------|-------------------------|
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 03 _h |
| Name | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 04 _h |
| Name | 4th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 05 _h |
| Name | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 06 _h |
| Name | 6th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 07 _h |
| Name | 7th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Subindex | 08 _h |
| Name | 8th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

Beschreibung

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

Ein Mapping-Eintrag besteht aus vier Bytes, die sich nach folgender 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.

1A04h Transmit PDO 5 Mapping Parameter

Funktion

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung senden kann (TX-PDO 5). Das PDO wurde vorher über **1804h Transmit PDO 5 Communication Parameter** konfiguriert. Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|------------------|----------------------------------|
| Index | 1A04 _h |
| Objektname | Transmit PDO 5 Mapping Parameter |
| Object Code | RECORD |
| Datentyp | PDO_MAPPING |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1614 |

Änderungshistorie

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | 1st Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | 2nd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 03 _h |
| Name | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 04 _h |
| Name | 4th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 05 _h |
| Name | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 06 _h |
| Name | 6th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

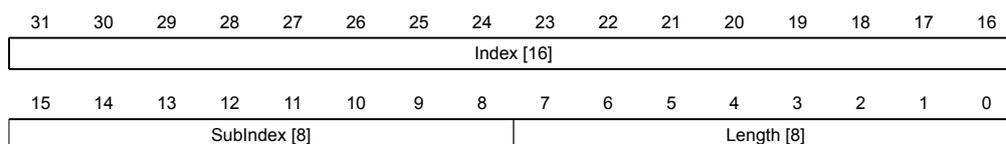
| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 07 _h |
| Name | 7th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 08 _h |
| Name | 8th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

Beschreibung

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

Ein Mapping-Eintrag besteht aus vier Bytes, die sich nach folgender 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.

1A05h Transmit PDO 6 Mapping Parameter

Funktion

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung senden kann (TX-PDO 6). Das PDO wurde vorher über **1805h Transmit PDO 6 Communication Parameter** konfiguriert. Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------------|
| Index | 1A05 _h |
| Objektname | Transmit PDO 6 Mapping Parameter |
| Object Code | RECORD |
| Datentyp | PDO_MAPPING |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1614 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | 1st Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|----------|-----------------|
| Subindex | 02 _h |
|----------|-----------------|

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Name | 2nd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 03 _h |
| Name | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 04 _h |
| Name | 4th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 05 _h |
| Name | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 06 _h |
| Name | 6th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

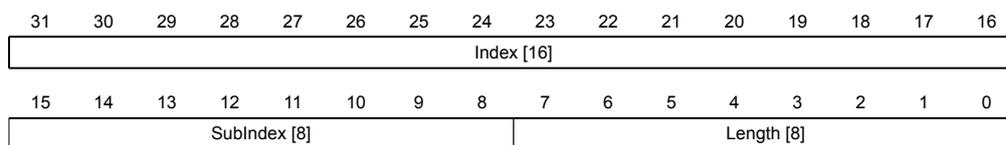
| | |
|----------|-------------------------|
| Subindex | 07 _h |
| Name | 7th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |

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

Beschreibung

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

Ein Mapping-Eintrag besteht aus vier Bytes, die sich nach folgender 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.

1A06h Transmit PDO 7 Mapping Parameter

Funktion

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung senden kann (TX-PDO 7). Das PDO wurde vorher über **1806h Transmit PDO 7 Communication Parameter** konfiguriert. Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-----------------|----------------------------------|
| Index | 1A06 _h |
| Objektname | Transmit PDO 7 Mapping Parameter |
| Object Code | RECORD |
| Datentyp | PDO_MAPPING |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |

Vorgabewert
 Firmware Version FIR-v1614
 Änderungshistorie

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | 1st Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | 2nd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 03 _h |
| Name | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

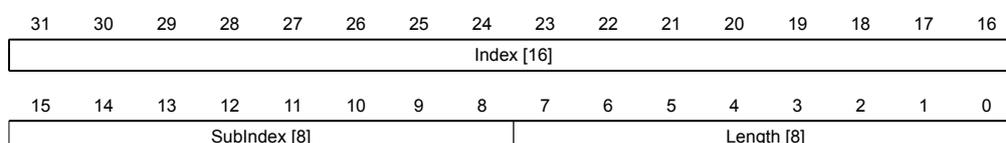
| | |
|-------------|-------------------------|
| Subindex | 04 _h |
| Name | 4th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |

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

Beschreibung

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

Ein Mapping-Eintrag besteht aus vier Bytes, die sich nach folgender 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.

1A07h Transmit PDO 8 Mapping Parameter

Funktion

Dieses Objekt enthält die Mapping-Parameter für PDOs, welche die Steuerung senden kann (TX-PDO 8). Das PDO wurde vorher über **1807h Transmit PDO 8 Communication Parameter** konfiguriert. Siehe Kapitel **Process Data Object (PDO)**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------------|
| Index | 1A07 _h |
| Objektname | Transmit PDO 8 Mapping Parameter |
| Object Code | RECORD |
| Datentyp | PDO_MAPPING |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1614 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | 1st Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | 2nd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 03 _h |
| Name | 3rd Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 04 _h |
| Name | 4th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 05 _h |
| Name | 5th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 06 _h |
| Name | 6th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|----------|-------------------------|
| Subindex | 07 _h |
| Name | 7th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |

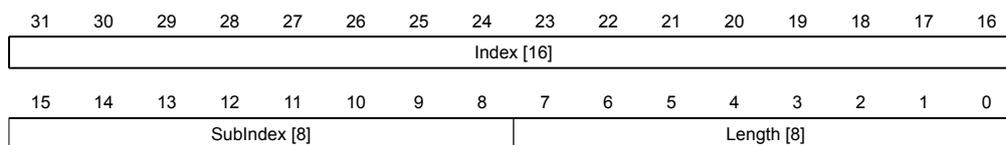
| | |
|-----------------|-----------------------|
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 08 _h |
| Name | 8th Object To Be Mapped |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

Beschreibung

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

Ein Mapping-Eintrag besteht aus vier Bytes, die sich nach folgender 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.

1F50h Program Data

Funktion

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

Objektbeschreibung

| | |
|-----------------|-------------------|
| Index | 1F50 _h |
| Objektname | Program Data |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | DOMAIN |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |

| | |
|-------------------|-----------|
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1540 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 03 _h |

| | |
|-----------------|----------------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | Program Data Bootloader/firmware |
| Datentyp | DOMAIN |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0 |

| | |
|-----------------|--------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Program Data NanoJ |
| Datentyp | DOMAIN |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0 |

| | |
|-----------------|------------------------|
| Subindex | 03 _h |
| Name | Program Data DataFlash |
| Datentyp | DOMAIN |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0 |

Beschreibung

1F51h Program Control

Funktion

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

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|-------------------|
| Index | 1F51 _h |
| Objektname | Program Control |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1540 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 03 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | Program Control Bootloader/firmware |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Program Control NanoJ |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |

| | |
|-----------------|---------------------------|
| Subindex | 03 _h |
| Name | Program Control DataFlash |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |

Beschreibung

1F57h Program Status

Funktion

Dieses Objekt zeigt den Programmierstatus während dem Programmieren von Speicherbereichen der Steuerung an. Jeder Eintrag steht für einen bestimmten Speicherbereich.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|-------------------|
| Index | 1F57 _h |
| Objektname | Program Status |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1540 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 03 _h |

| | |
|-------------|------------------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | Program Status Bootloader/firmware |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |

| | |
|-----------------|--------------------------|
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 02 _h |
| Name | Program Status NanoJ |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 03 _h |
| Name | Program Status DataFlash |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

Beschreibung

2005h CANopen Baudrate

Funktion

Dieses Objekt enthält die Baudrate des CANopen-Busses.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|------------------------------|
| Index | 2005 _h |
| Objektnamen | CANopen Baudrate |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 88 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Beschreibung

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

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

2007h CANopen Config

Funktion

Mit diesem Objekt lassen sich verschiedene Einstellungen für CANopen vornehmen.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|------------------------------|
| Index | 2007 _h |
| Objektname | CANopen Config |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1540 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 01 _h |
| Subindex | 01 _h |
| Name | BL Config |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktionen:

- Subindex 01: Wird der Wert "1" in das Objekt geschrieben, unterdrückt der Bootloader die Boot-Up-Nachricht und nur die Firmware sendet eine BOOTUP-Nachricht. Bei einer "0" sendet der Bootloader und die Firmware jeweils eine Boot-Up-Nachricht.

2009h CANopen NodeID

Funktion

Dieses Objekt enthält die Node-ID der Steuerung. Siehe Kapitel **Node-ID und Baudrate einstellen**.

Objektbeschreibung

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

2030h Pole Pair Count

Funktion

Enthält die Polpaarzahl des angeschlossenen Motors.

Objektbeschreibung

| | |
|------------------|-----------------------|
| Index | 2030 _h |
| Objektname | Pole Pair Count |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Tuning |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000032 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |

| | |
|-------------------|---|
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1540: Eintrag "Saveable" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Tuning". |
|-------------------|---|

2031h Maximum Current

Funktion

Ist die **I²t-Überwachung** nicht aktiv, wird hier der im Motordatenblatt angegebene Effektivstrom in mA eingetragen. Wird die **Closed Loop** Betriebsart verwendet oder ist die **I²t-Überwachung** aktiviert, wird hier der Maximalstromwert in mA angegeben.

Steuerungsintern wird der eingegebene Wert immer als Effektivwert interpretiert.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|--|
| Index | 2031 _h |
| Objektnamen | Maximum Current |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Tuning |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000258 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "ja, Kategorie: Tuning". Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Object Name" geändert von "Peak Current" auf "Max Current". |

2032h Maximum Speed

Funktion

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

Objektbeschreibung

| | |
|------------------|-----------------------|
| Index | 2032 _h |
| Objektnamen | Maximum Speed |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Tuning |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00030D40 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |

Änderungshistorie

Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "ja, Kategorie: Tuning".

Beschreibung



Hinweis

Das Objekt wird in den Betriebsmodi **Cyclic Synchronous Velocity** und **Homing** nicht berücksichtigt. In den Betriebsmodi **Velocity** und **Profile Velocity** wird es berücksichtigt nur, wenn eine S-Rampe (Positionsrampe, siehe **3202h Motor Drive Submode Select**) verwendet wird.

2033h Plunger Block

Funktion

Dieses Objekt verhindert ein zu weites Fahren in eine unerwünschte Richtung.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 2033 _h |
| Objektname | Plunger Block |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| 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 Millivolt.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|-----------------------------|
| Index | 2034 _h |
| Objektname | Upper Voltage Warning Level |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000D2F0 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Beschreibung

Steigt die Eingangsspannung der Steuerung über diesen Schwellwert, wird der Motor abgeschaltet und ein Fehler ausgelöst. Dieser Fehler setzt sich automatisch zurück, wenn die Eingangsspannung kleiner als (Spannung des Objekts 2034_h minus 2 Volt) ist.

2035h Lower Voltage Warning Level

Funktion

Dieses Objekt enthält den Schwellwert für den Fehler "Unterspannung" in Millivolt.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|-----------------------------|
| Index | 2035 _h |
| Objektname | Lower Voltage Warning Level |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00002710 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Beschreibung

Fällt die Eingangsspannung der Steuerung unter diesen Schwellwert, wird der Motor abgeschaltet und ein Fehler ausgelöst. Der Fehler setzt sich automatisch zurück, wenn die Eingangsspannung größer als die Spannung des Objekts **2035_h** plus 2 Volt ist.

2036h Open Loop Current Reduction Idle Time

Funktion

Dieses Objekt beschreibt die Zeit in Millisekunden, die sich der Motor im Stillstand befinden muss, bis die Stromabsenkung aktiviert wird.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---------------------------------------|
| Index | 2036 _h |
| Objektname | Open Loop Current Reduction Idle Time |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 000003E8 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

2037h Open Loop Current Reduction Value/factor

Funktion

Dieses Objekt beschreibt den Effektivstrom, auf den der Motorstrom reduziert werden soll, wenn die Stromabsenkung im Open Loop aktiviert wird (Bit 3 in **3202_h** = "1") und sich der Motor im Stillstand befindet.

Objektbeschreibung

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

Beschreibung

Wert von 2037_h größer/gleich 0 und kleiner als Wert 2031_h

Strom wird auf den hier eingetragenen Wert reduziert. Der Wert wird in mA und als Effektivwert interpretiert.

Wert von 2037_h im Bereich von -1 bis -100

Der eingetragene Wert wird als eine Prozentzahl interpretiert und bestimmt die Reduktion des Nennstroms in 2037_h. Für die Berechnung wird der Wert in 2031_h herangezogen.

Beispiel: Das Objekt 2031_h hat den Wert 4200 mA. Der Wert -60 in 2037_h senkt den Strom um 60% von 2031_h ab, somit ergibt sich eine Stromabsenkung auf einen Effektivwert von 2031_h * (2037_h + 100) / 100 = 1680 mA.

Die Angabe -100 in 2037_h würde z.B. bedeuten, dass eine Stromabsenkung auf einen Effektivwert von 0 mA eingestellt wird.



Hinweis

Falls ein Nennstrom größer 0 in 203B_h:01 eingetragen ist, wird der kleinere Wert von 2031_h und 203B_h:01 als Nennstrom zur Berechnung der Stromreduzierung herangezogen.

2038h Brake Controller Timing

Funktion

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

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 2038 _h |
| Objektname | Brake Controller Timing |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 06 _h |

| | |
|-------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | Close Brake Idle Time |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |

| | |
|-----------------|---|
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 000003E8 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 02 _h |
| Name | Shutdown Power Idle Time |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 000003E8 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 03 _h |
| Name | Open Brake Delay Time |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 000003E8 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 04 _h |
| Name | Start Operation Delay Time |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 05 _h |
| Name | PWM Frequency |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | in between 1 and 2000 (7D0 _h) |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 06 _h |
| Name | PWM Duty Cycle |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | in between 2 and 100 |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktionen:

- 01_h: Zeit zwischen dem Öffnen der Bremse und dem Anlaufen des Motors.
- 02_h: Zeit zwischen dem Öffnen der Bremse und dem Anlaufen des Motors.
- 03_h: Zeit zwischen dem Öffnen der Bremse und dem Anlaufen des Motors.
- 04_h: Zeit zwischen dem Öffnen der Bremse und dem Anlaufen des Motors.
- 05_h: Frequenz der Bremsen-PWM in Herz.
- 06_h: Tastgrad der Bremsen-PWM in Prozent.

2039h Motor Currents

Funktion

Dieses Objekt enthält die gemessenen Motorströme in mA.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 2039 _h |
| Objektname | Motor Currents |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | nein |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1504: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 01 geändert von "nein" auf "TX-PDO".</p> <p>Firmware Version FIR-v1504: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 02 geändert von "nein" auf "TX-PDO".</p> <p>Firmware Version FIR-v1504: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 03 geändert von "nein" auf "TX-PDO".</p> <p>Firmware Version FIR-v1504: Tabellen-Eintrag "PDO-Mapping" bei Subindex 04 geändert von "nein" auf "TX-PDO".</p> |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 04 _h |

| | |
|----------|-----------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | I_d |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | nur lesen |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 02 _h |
| Name | I_q |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 03 _h |
| Name | I_a |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 04 _h |
| Name | I_b |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

203Ah Homing On Block Configuration

Funktion

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

Objektbeschreibung

| | |
|-----------------|-------------------------------|
| Index | 203A _h |
| Objektnamen | Homing On Block Configuration |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | |
| PDO-Mapping | |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |

| | |
|-------------------|--|
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1540: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 4 auf 3.</p> <p>Firmware Version FIR-v1540: Eintrag "Name" geändert von "Period Of Blocking" auf "Block Detection Time".</p> <p>Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Data Type" geändert von "UNSIGNED32" auf "INTEGER32".</p> <p>Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".</p> <p>Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Data type" geändert von "UNSIGNED32" auf "INTEGER32".</p> <p>Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Data type" geändert von "UNSIGNED32" auf "INTEGER32".</p> |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-------------------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |
| Subindex | 01 _h |
| Name | Minimum Current For Block Detection |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | FFFFFFBA _h |
| Subindex | 02 _h |
| Name | Block Detection Time |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 000000C8 _h |

Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 01_h: Gibt den Stromgrenzwert an, ab dem ein Blockieren detektiert werden soll. Positive Zahlenwerte geben die Stromgrenze in mA an, negative Zahlen einen Prozentwert von Objekt

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

- **02_h**: Gibt die Zeit in ms an, die der Motor nach der Blockdetektion trotzdem noch gegen den Block fahren soll.

203B_h I²t Parameters

Funktion

Dieses Objekt hält die Parameter für die I²t-Überwachung.

Die I²t-Überwachung wird aktiviert, in dem in **203B_h:01** und **203B_h:02** ein Wert größer 0 eingetragen wird (siehe **I²t Motor-Überlastungsschutz**).

I²t kann nur für den *Closed Loop*-Betrieb verwendet werden, mit einer Ausnahme: Wenn I²t im *Open Loop*-Betrieb aktiviert ist, wird der Strom auf den kleineren der beiden Werte von **203B_h** und **2031_h** begrenzt.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 203B _h |
| Objektname | I ² t Parameters |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Tuning |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1512: Eintrag "Savable" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". Firmware Version FIR-v1512: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 7 auf 8. Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "ja, Kategorie: Tuning". |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 07 _h |

| | |
|-----------------|-----------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | Nominal Current |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |

| | |
|-----------------|----------------------------------|
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Subindex | 02 _h |
| Name | Maximum Duration Of Peak Current |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Subindex | 03 _h |
| Name | Threshold |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Subindex | 04 _h |
| Name | CalcValue |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Subindex | 05 _h |
| Name | LimitedCurrent |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Subindex | 06 _h |
| Name | Status |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Subindex | 07 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Name | ActualResistance |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

Beschreibung

Die Subindizes sind in zwei Gruppen geteilt: Subindex 01_h und 02_h enthalten Parameter zur Steuerung, Subindex 03_h bis 06_h sind Statuswerte. Die Funktionen sind wie folgt:

- 01_h: Hier wird der im Motordatenblatt angegebene Nennstrom in mA eingetragen. Dieser muss kleiner als der eingegebene Strom in Objekt **2031**_h sein, sonst wird die Überwachung nicht aktiviert. Der angegebene Wert wird als Effektivwert interpretiert.
- 02_h: Gibt die maximale Dauer des Spitzenstroms in ms an.
- 03_h: Threshold, gibt die Grenze in mA an, von der abhängt, ob auf Maximalstrom oder Nennstrom geschaltet wird.
- 04_h: CalcValue, gibt den berechneten Wert an, welcher mit Threshold verglichen wird, um den Strom einzustellen.
- 05_h: LimitedCurrent, zeigt den gegenwärtigen Strom als Effektivwert an, der von I²t eingestellt wurde.
- 06_h: aktueller Status. Ist der Subentry-Wert "0", ist I²t deaktiviert, ist der Wert "1", wird I²t aktiviert

203Dh Torque Window

Funktion

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

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

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 203D _h |
| Objektname | Torque Window |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1540 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

203Eh Torque Window Time

Funktion

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

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 203E _h |
| Objektname | Torque Window Time |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1540 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

2050h Encoder Alignment

Funktion

Dieser Wert gibt den Versatz zwischen dem Index des Encoders und dem elektrischen Feld an.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 2050 _h |
| Objektname | Encoder Alignment |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Tuning |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1540: Eintrag "Saveable" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Tuning". |

Beschreibung

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

2051h Encoder Optimization

Funktion

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

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 2051 _h |
| Objektname | Encoder Optimization |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Tuning |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1540: Eintrag "Saveable" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Tuning". |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 03 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | Parameter 1 |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Parameter 2 |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|----------|-----------------|
| Subindex | 03 _h |
| Name | Parameter 3 |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

Beschreibung

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

2052h Encoder Resolution

Funktion

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

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 2052 _h |
| Objektnamen | Encoder Resolution |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Tuning |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1540: Eintrag "Saveable" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Tuning". |

Beschreibung

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



Tipp

Die Einheit ist "Flanken pro Umdrehung" (ppr), welche dem vierfachen der Auflösung in "Inkrementen pro Umdrehung" (cpr) entspricht (Quadratur). Das bedeutet, dass bei einem Encoder, dessen Auflösung beispielsweise 1000 Inkremente pro Umdrehung ist, der Wert im 2052_h 4000 ist.

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 _h |
| Objektname | Limit Switch Tolerance Band |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 000001F4 _h |
| 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 _h |
| Objektname | Clock Direction Multiplier |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000080 _h |
| 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 _h |
| Objektname | Clock Direction Divider |

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000001 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

2059h Encoder Configuration

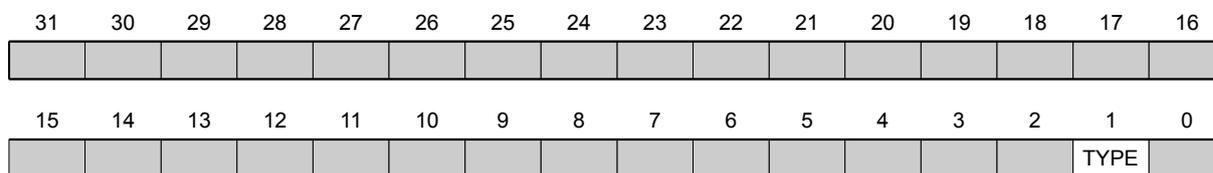
Funktion

Mit diesem Objekt kann die Versorgungsspannung und der Typ des Encoders umgeschaltet werden.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|--|
| Index | 2059 _h |
| Objektname | Encoder Configuration |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Tuning |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "ja, Kategorie: Tuning". |

Beschreibung



TYPE

Legt den Typ des Encoders fest. Das Bit muss den Wert "0" bei einem differentiellen Encoder haben. Für einen single-ended Encoder muss das Bit auf "1" gesetzt werden.

205Ah Encoder Boot Value

Funktion



Tipp

Dieses Objekt hat nur bei Verwendung eines Absolut-Encoders eine Funktion. Wird kein Absolut-Encoder verwendet, ist der Wert immer 0.

Aus diesem Objekt kann die initiale Encoderposition beim Einschalten der Steuerung (in **benutzerdefinierten Einheiten**) ausgelesen werden.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|--|
| Index | 205A _h |
| Objektname | Encoder Boot Value |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1446 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1512: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 00 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen". |

205Bh Clock Direction Or Clockwise/Counter Clockwise Mode

Funktion

Mit diesem Objekt lässt sich der Takt-Richtungs-Modus (Wert = "0") auf den Rechts-/Linkslauf-Modus (Wert = "1") umschalten.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 205B _h |
| Objektname | Clock Direction Or Clockwise/Counter Clockwise Mode |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1504 |
| Änderungshistorie | |

2060h Compensate Polepair Count

Funktion

Ermöglicht, motorunabhängig Fahrsätze zu beauftragen.

Objektbeschreibung

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

Beschreibung

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

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

2061h Velocity Numerator

Funktion

Beinhaltet den Zähler, der zum Umrechnen von benutzerdefinierten Geschwindigkeitswerten in die internen Umdrehungen/Sekunde verwendet wird. Siehe Kapitel **Benutzerdefinierte Einheiten**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 2061 _h |
| Objektname | Velocity Numerator |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000001 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

2062h Velocity Denominator

Funktion

Beinhaltet den Nenner, der zum Umrechnen von benutzerdefinierten Geschwindigkeitswerten in die internen Umdrehungen/Sekunde verwendet wird. Siehe Kapitel **Benutzerdefinierte Einheiten**.

Objektbeschreibung

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

2063h Acceleration Numerator

Funktion

Beinhaltet den Zähler, der zum Umrechnen von benutzerdefinierten Beschleunigungswerten in die internen Umdrehungen/Sekunde² verwendet wird. Siehe Kapitel **Benutzerdefinierte Einheiten**.

Objektbeschreibung

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

2064h Acceleration Denominator

Funktion

Beinhaltet den Nenner, der zum Umrechnen von benutzerdefinierten Beschleunigungswerten in die internen Umdrehungen/Sekunde² verwendet wird. Siehe Kapitel **Benutzerdefinierte Einheiten**.

Objektbeschreibung

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

2065h Jerk Numerator

Funktion

Beinhaltet den Zähler, der zum Umrechnen von benutzerdefinierten Rückwerten in die internen Umdrehungen/Sekunde³ verwendet wird. Siehe Kapitel **Benutzerdefinierte Einheiten**.

Objektbeschreibung

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

2066h Jerk Denominator

Funktion

Beinhaltet den Nenner, der zum Umrechnen von benutzerdefinierten Rückwerten in die internen Umdrehungen/Sekunde³ verwendet wird. Siehe Kapitel **Benutzerdefinierte Einheiten**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------|-------------------|
| Index | 2066 _h |
| Objektname | Jerk Denominator |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000003C _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

2067h Jerk Limit (internal)

Funktion

Dieses Objekt kontrolliert die Berechnung des realen Rucklimits, das Limit wird deaktiviert, sobald dieses Objekt auf den Wert "0" gesetzt wird.

Die nachfolgende Formel beschreibt die Berechnung des realen Rucklimits:

$$\text{Jerk Limit Real} = \frac{\text{Jerk limit internal (2067}_h) \times \text{Jerk denominator (2066}_h)}{2048 \times \text{Jerk numerator (2065}_h) \times \text{Pole Pair Count (2030}_h)}$$

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 2067 _h |
| Objektname | Jerk Limit (internal) |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00989680 _h |
| Firmware Version | FIR-v1450 |
| Änderungshistorie | |

2084h Bootup Delay

Funktion

Definiert den Zeitraum zwischen Anlegen der Versorgungsspannung an die Steuerung und der Funktionsbereitschaft der Steuerung in Millisekunden.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------|----------------------------|
| Index | 2084 _h |
| Objektname | Bootup Delay |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |

| | |
|-------------------|-----------------------|
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

2101h Fieldbus Module Availability

Funktion

Zeigt die verfügbaren Feldbusse an.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|--|
| Index | 2101 _h |
| Objektnamen | Fieldbus Module Availability |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000008 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Object Name" geändert von "Fieldbus Module" auf "Fieldbus Module Availability". |

Beschreibung

Die Bits 0 bis 15 zeigen die physikalische Schnittstelle an, die Bits 16 bis 31 das benutzte Protokoll (falls notwendig).

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------|-------|-----|-------|-------|------|
| 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | E-IP | MTCP | MRTU |
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| | | | | | | | | | SPI | E-CAT | E-NET | CAN | RS232 | RS485 | USB |

USB

Wert = "1": Der Feldbus USB ist verfügbar.

RS-485

Wert = "1": Eine RS-485 Schnittstelle ist verfügbar.

RS-232

Wert = "1": Eine RS-232 Schnittstelle ist verfügbar.

CAN

Wert = "1": Der Feldbus CANopen ist verfügbar.

E-NET

Wert = "1": Eine Ethernet Schnittstelle ist verfügbar.

E-CAT

Wert = "1": Eine EtherCAT Schnittstelle ist verfügbar.

SPI

Wert = "1": Eine SPI Schnittstelle ist verfügbar.

MRTU

Wert = "1": Das benutzte Protokoll ist Modbus RTU.

MTCP

Wert = "1": Das benutzte Protokoll ist Modbus TCP

E-IP

Wert = "1": Das benutzte Protokoll ist EtherNet/IP™

2102h Fieldbus Module Control

Funktion

Mit diesem Objekt können bestimmte Feldbusse (physikalischen Schnittstellen und Protokolle) aktiviert/deaktiviert werden.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 2102 _h |
| Objektname | Fieldbus Module Control |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Kommunikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000008 _h |
| Firmware Version | FIR-v1540 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "ja, Kategorie: Kommunikation". |

Beschreibung

Im Objekt **2103_h:1_h** werden alle physikalischen Schnittstellen/Protokolle angezeigt, welche aktiviert/deaktiviert werden können. Diese können in diesem Objekt (2102_h) geschaltet werden. Der gegenwärtige Status der aktivierten Feldbusse steht im Objekt **2103_h:2_h**.

Dabei gilt die folgende Verteilung der Bits:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------|-------|-----|-------|-------|------|
| 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | E-IP | MTCP | MRTU |
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| | | | | | | | | | SPI | E-CAT | E-NET | CAN | RS232 | RS485 | USB |

USB

USB Schnittstelle

RS-485

RS-485 Schnittstelle

RS-232

RS-232 Schnittstelle

CAN

CANopen Schnittstelle

E-NET

EtherNET Schnittstelle

E-CAT

EtherCAT Schnittstelle

SPI

SPI Schnittstelle

MRTU

Modbus RTU Protokoll

MTCP

Modbus TCP Protokoll

E-IP

EtherNet/IP™ Protokoll

2103h Fieldbus Module Status

Funktion

Zeigt die aktiven Feldbusse an.

Objektbeschreibung

| | |
|-----------------|------------------------|
| Index | 2103 _h |
| Objektname | Fieldbus Module Status |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |

Firmware Version FIR-v1540
Änderungshistorie

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |

| | |
|-----------------|------------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | Fieldbus Module Disable Mask |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Fieldbus Module Enabled |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

Beschreibung

Subindex 1 (Fieldbus Module Disable Mask): Im diesem Subindex werden alle physikalischen Schnittstellen und Protokolle angezeigt, welche aktiviert oder deaktiviert werden können. Ein Wert "1" bedeutet, dass dieser Feldbus deaktivierbar ist.

Subindex 2 (Fieldbus Module Enabled): Dieser Subindex zeigt alle zur Zeit aktivierten physikalischen Schnittstellen und Protokolle an. Der Wert "1" bedeutet, dass der Feldbus aktiv ist.

Für Subindex 1 und 2 gilt folgende Verteilung der Bits:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-------|-------|-----|-------|-------|------|
| 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | E-IP | MTCP | MRTU |
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| | | | | | | | | | SPI | E-CAT | E-NET | CAN | RS232 | RS485 | USB |

USB

USB Schnittstelle

RS-485

RS-485 Schnittstelle

RS-232

RS-232 Schnittstelle

CAN

CANopen Schnittstelle

E-NET

EtherNET Schnittstelle

E-CAT

EtherCAT Schnittstelle

SPI

SPI Schnittstelle

MRTU

Modbus RTU Protokoll

MTCP

Modbus TCP Protokoll

E-IP

EtherNet/IP™ Protokoll

2300h NanoJ Control

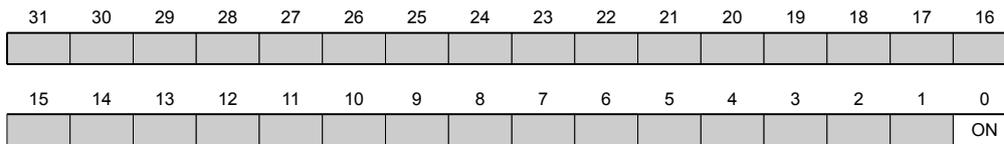
Funktion

Steuert die Ausführung eines NanoJ-Programms.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 2300 _h |
| Objektname | NanoJ Control |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM Control" auf "NanoJ Control". |

Beschreibung



ON

Schaltet das NanoJ-Programm ein (Wert = "1") oder aus (Wert = "0").

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



Hinweis

Das Starten des NanoJ Programms kann bis zu 200ms dauern.

2301h NanoJ Status

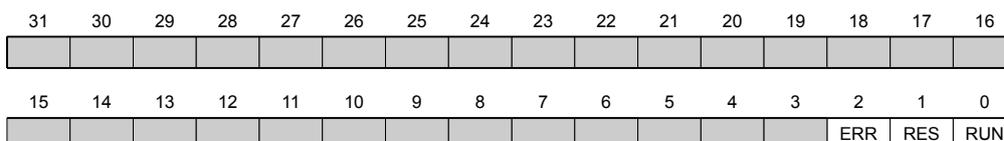
Funktion

Zeigt den Betriebszustand des Benutzerprogramms an.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 2301 _h |
| Objektname | NanoJ Status |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM Status" auf "NanoJ Status". |

Beschreibung



RUN

Wert = "0": Programm ist angehalten, Wert = "1": NanoJ-Programm läuft .

RES

Reserviert.

ERR

Programm wurde mit Fehler beendet. Fehlerursache kann aus dem Objekt **2302_h** ausgelesen werden.

2302h NanoJ Error Code

Funktion

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

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 2302 _h |
| Objektname | NanoJ Error Code |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM Error Code" auf "NanoJ Error Code". |

Beschreibung

Fehlercodes bei Programmausführung:

| Nummer | Beschreibung |
|-------------------|---|
| 0000 _h | Kein Fehler |
| 0001 _h | Firmware unterstützt verwendete Funktion (noch) nicht |
| 0002 _h | Nicht oder falsch initialisierter Pointer |
| 0003 _h | Unerlaubter Zugriff auf System-Resource |
| 0004 _h | Hardfault (interner Fehler) |
| 0005 _h | Code wird zu lange ohne yield() oder sleep() ausgeführt |
| 0006 _h | Unerlaubter Zugriff auf System-Resource |
| 0007 _h | Zu viele Variablen auf dem Stack |
| 0100 _h | Ungültige NanoJ Programmdatei |

Fehler bei dem Zugriff auf ein Objekt:

| Nummer | Beschreibung |
|-----------------------|---|
| 10xxxxyy _h | Ungültiges Mapping in der NanoJ-Programmdatei: Der Wert in "xxxx" benennt den Index, der Wert in "yy" den Subindex des Objekts, das gemappt werden soll aber nicht gemappt werden kann. |
| 1000 _h | Zugriff auf ein nicht existierendes Objekt im Objektverzeichnis |
| 1001 _h | Schreibzugriff auf schreibgeschützten Eintrag im OD |
| 1002 _h | Interner Dateisystemfehler |

Dateisystem Fehlercodes beim Laden des Benutzerprogramms:

| Nummer | Beschreibung |
|--------------------|--|
| 10002 _h | Interner Dateisystemfehler |
| 10003 _h | Speichermedium nicht bereit |
| 10004 _h | Datei nicht gefunden |
| 10005 _h | Ordner nicht gefunden |
| 10006 _h | Ungültiger Dateiname/Ordnername |
| 10008 _h | Zugriff auf Datei nicht möglich |
| 10009 _h | Datei/Verzeichnis Objekt ist ungültig |
| 1000A _h | Speichermedium ist schreibgeschützt |
| 1000B _h | Laufwerksnummer ist ungültig |
| 1000C _h | Arbeitsbereich des Laufwerks ist ungültig |
| 1000D _h | Kein gültiges Dateisystem auf dem Laufwerk |
| 1000E _h | Erstellung des Dateisystems ist fehlgeschlagen |
| 1000F _h | Zugriff innerhalb der geforderten Zeit nicht möglich |
| 10010 _h | Zugriff wurde zurückgewiesen |

230Fh Uptime Seconds

Funktion

Dieses Objekt enthält die Betriebsstunden seit dem letzten Start der Steuerung in Sekunden.



Hinweis

Dieses Objekt wird nicht gespeichert, die Zählung beginnt nach dem Einschalten wieder mit "0".

Objektbeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Index | 230F _h |
| Objektname | Uptime Seconds |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-------------------|-----------|
| Firmware Version | FIR-v1436 |
| Änderungshistorie | |

2310h NanoJ Input Data Selection

Funktion

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

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 2310 _h |
| Objektnamen | NanoJ Input Data Selection |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1650-B472161 |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM Input Data Selection" auf "NanoJ Input Data Selection".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "nein".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 00 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 01 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p> |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |

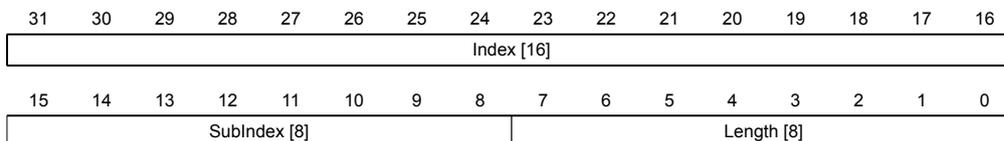
| | |
|-------------|-----------------------------------|
| Subindex | 01 _h - 10 _h |
| Name | Mapping #1 - #16 |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |

Zulässige Werte
Vorgabewert 00000000_h

Beschreibung

Jeder Subindex (1-16) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt.

Ein Mapping-Eintrag besteht aus vier Bytes, die sich nach folgender Grafik zusammen setzen.



Index [16]

Darin ist der Index des zu mappenden Objektes enthalten

SubIndex [8]

Darin ist der Subindex des zu mappenden Objektes enthalten

Length [8]

Darin ist die Länge des zu mappenden Objektes in der Einheit Bit enthalten.

2320h NanoJ Output Data Selection

Funktion

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

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 2320 _h |
| Objektname | NanoJ Output Data Selection |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1650-B472161 |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM Output Data Selection" auf "NanoJ Output Data Selection".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "nein".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 00 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 01 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p> |

Wertebeschreibung

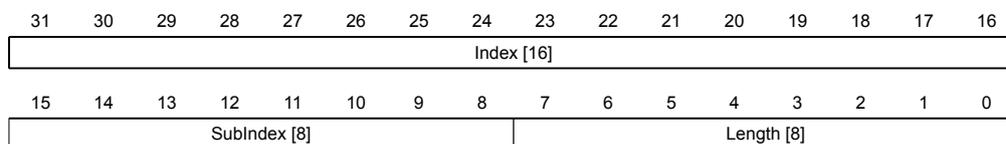
| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------------------|
| Subindex | 01 _h - 10 _h |
| Name | Mapping #1 - #16 |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

Beschreibung

Jeder Subindex (1-16) beschreibt jeweils ein gemapptes Objekt.

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



Index [16]

Darin ist der Index des zu mappenden Objektes enthalten

SubIndex [8]

Darin ist der Subindex des zu mappenden Objektes enthalten

Length [8]

Darin ist die Länge des zu mappenden Objektes in der Einheit Bit enthalten.

2330h NanoJ In/output Data Selection

Funktion

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

Objektbeschreibung

| | |
|------------|--------------------------------|
| Index | 2330 _h |
| Objektname | NanoJ In/output Data Selection |

| | |
|-------------------|---|
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1650-B472161 |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM In/output Data Selection" auf "NanoJ In/output Data Selection".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Eintrag "Speicherbar" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "nein".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 00 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 01 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p> |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |
| Subindex | 01 _h - 10 _h |
| Name | Mapping #1 - #16 |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

Beschreibung

2400h NanoJ Inputs

Funktion

Hier befindet sich ein Array mit 32 32-Bit Integerwerten, das innerhalb der Firmware nicht verwendet wird und ausschließlich zur Kommunikation mit dem Benutzerprogramm über den Feldbus dient.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 2400 _h |
| Objektname | NanoJ Inputs |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | nein |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 2 auf 33 Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM Inputs" auf "NanoJ Inputs". Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Name" geändert von "VMM Input N#" auf "NanoJ Input N#". |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 20 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------------------|
| Subindex | 01 _h - 20 _h |
| Name | NanoJ Input #1 - #32 |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

Beschreibung

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

2410h NanoJ Init Parameters

Funktion

Dieses Objekt funktioniert identisch dem Objekt **2400_h** mit dem Unterschied, dass dieses Objekt gespeichert werden kann.

Objektbeschreibung

| | |
|-------|-------------------|
| Index | 2410 _h |
|-------|-------------------|

| | |
|-------------------|---|
| Objektname | NanoJ Init Parameters |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1450 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1450: Eintrag "Data type" geändert von "INTEGER32" auf "UNSIGNED8". |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 20 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------------------|
| Subindex | 01 _h - 20 _h |
| Name | NanoJ Init Parameter #1 - #32 |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

2500h NanoJ Outputs

Funktion

Hier befindet sich ein Array mit 32 32-Bit Integerwerten, das innerhalb der Firmware nicht verwendet wird und ausschließlich zur Kommunikation mit dem Benutzerprogramm über den Feldbus dient.

Objektbeschreibung

| | |
|------------------|-------------------|
| Index | 2500 _h |
| Objektname | NanoJ Outputs |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | nein |
| Firmware Version | FIR-v1426 |

| | |
|-------------------|--|
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM Outputs" auf "NanoJ Outputs".</p> <p>Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Name" geändert von "VMM Output N#" auf "NanoJ Output N#".</p> |
|-------------------|--|

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 20 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 01 _h - 20 _h |
| Name | NanoJ Output #1 - #32 |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

Beschreibung

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

2600h NanoJ Debug Output

Funktion

Dieses Objekt enthält Debug-Ausgaben eines Benutzerprogramms.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 2600 _h |
| Objektname | NanoJ Debug Output |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Speicherbar | nein |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1436: Eintrag "Object Name" geändert von "VMM Debug Output" auf "NanoJ Debug Output". |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------------------|
| Subindex | 01 _h - 40 _h |
| Name | Value #1 - #64 |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |

Beschreibung

Hier legt das NanoJ-Programm die Debug-Ausgaben ab, welche mit der Funktion `VmmDebugOutputString()`, `VmmDebugOutputInt()` und dergleichen aufgerufen wurden.

2701h Customer Storage Area

Funktion

In dieses Objekt können Daten abgelegt und gespeichert werden.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|--|
| Index | 2701 _h |
| Objektname | Customer Storage Area |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Benutzer |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1540 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1540: Eintrag "Data type" geändert von "UNSIGNED32" auf "UNSIGNED8". |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | FE _h |

| | |
|-----------------|-----------------------------------|
| Subindex | 01 _h - FE _h |
| Name | Storage #1 - #254 |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

2800h Bootloader And Reboot Settings

Funktion

Mit diesem Objekt lässt sich ein Reboot der Firmware auslösen und das Kurzschließen der Motorwicklungen im Bootloader-Modus aus- und einschalten.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|--------------------------------|
| Index | 2800 _h |
| Objektname | Bootloader And Reboot Settings |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1540 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 03 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 01 _h |
| Name | Reboot Command |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 02 _h |
| Name | Reboot Delay Time In Ms |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 03 _h |
| Name | Bootloader HW Config |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 01_h: Wird hier der Wert 746F6F62_h eingetragen, wird die Firmware rebootet.
- 02_h: Zeit in Millisekunden: verzögert den Reboot der Firmware um die jeweilige Zeit.
- 03_h: mit dem Bit 0 kann das Kurzschließen der Motorwicklungen im Bootloader-Modus aus- und eingeschaltet werden:
 - Bit 0= 1 : Das Kurzschließen der Motorwicklungen im Bootloader-Modus wird ausgeschaltet.
 - Bit 0= 0 : Das Kurzschließen der Motorwicklungen im Bootloader-Modus wird eingeschaltet.

3202h Motor Drive Submode Select

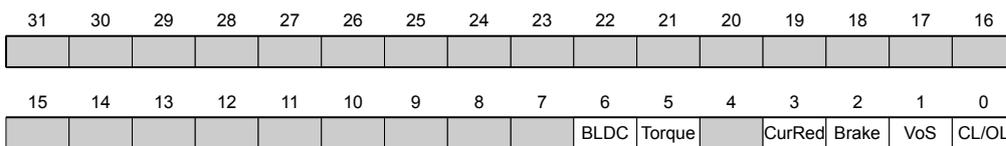
Funktion

Steuert die Reglerbetriebsart, wie z. B. die *Closed Loop/ Open Loop*-Umschaltung und ob der Velocity-Mode über den S-Regler simuliert wird oder mit einem echten V-Regler im *Closed Loop* arbeitet.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 3202 _h |
| Objektname | Motor Drive Submode Select |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Bewegung |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1540: Eintrag "Saveable" geändert von "ja, Kategorie: Applikation" auf "ja, Kategorie: Fahrt". Firmware Version FIR-v1540: Eintrag "Saveable" geändert von "ja, Kategorie: Fahrt" auf "ja, Kategorie: Bewegung". |

Beschreibung



CL/OL

Umschaltung zwischen *Open Loop* und *Closed Loop*

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

VoS

Wert = "1": V-Regler über eine S-Rampe simulieren: die Geschwindigkeitsmodi über kontinuierliche Positionsänderungen simulieren

Brake

Wert = "1": Einschalten der **automatischen Bremsensteuerung**.

CurRed (Current Reduction)

Wert = "1": Stromabsenkung im *Open Loop* aktiviert

Torque

nur in den Betriebsmodi **Profile Torque** und **Cyclic Synchronous Torque** aktiv

Wert = "1": M-Regler ist aktiv, andernfalls ist ein V-Regler überlagert: in den Torque-Modi wird kein V-Regler zur Geschwindigkeitsbegrenzung verwendet, das Objekt **2032_h** werden also ignoriert, **3210_h:3** und **3210_h:4** haben keinen Einfluss auf die Regelung.

BLDC

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

320Ah Motor Drive Sensor Display Open Loop

Funktion

Damit kann die Quelle für die Objekte **6044_h** und **6064_h** im Modus *Open Loop* geändert werden.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|--------------------------------------|
| Index | 320A _h |
| Objektname | Motor Drive Sensor Display Open Loop |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 04 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | Commutation |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Torque |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|----------|-----------------|
| Subindex | 03 _h |
| Name | Velocity |
| Datentyp | INTEGER32 |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000001 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 04 _h |
| Name | Position |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000001 _h |

Beschreibung

Folgende Subindizes haben eine Funktion:

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

320Bh Motor Drive Sensor Display Closed Loop

Funktion

Damit kann die Quelle für die Objekte **6044_h** und **6064_h** im Modus *Closed Loop* geändert werden.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|--|
| Index | 320B _h |
| Objektname | Motor Drive Sensor Display Closed Loop |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|----------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 04 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 01 _h |
| Name | Commutation |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 02 _h |
| Name | Torque |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 03 _h |
| Name | Velocity |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000001 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 04 _h |
| Name | Position |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000001 _h |

Beschreibung

Folgende Subindizes haben eine Funktion:

- 01_h: Ungenutzt
- 02_h: Ungenutzt
- 03_h: Verändert die Quelle des Objekts **6044_h**:

- Wert = "-1": der intern berechnete Sollwert wird in das Objekt **6044_h** eingetragen
- Wert = "0": der Wert wird auf 0 gehalten
- Wert = "1": der Encoder-Wert wird in das Objekt **6044_h** eingetragen
- 04_h: Verändert die Quelle des Objekts **6064_h**:
 - Wert = "-1": der intern berechnete Sollwert wird in das Objekt **6064_h** eingetragen
 - Wert = "0": der Wert wird auf 0 gehalten
 - Wert = "1": der Encoder-Wert wird in das Objekt **6064_h** 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 _h |
| Objektname | Motor Drive Parameter Set |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "S_P" auf "Position Loop, Proportional Gain (closed Loop)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "S_I" auf "Position Loop, Integral Gain (closed Loop)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "V_P" auf "Velocity Loop, Proportional Gain (closed Loop)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "V_I" auf "Velocity Loop, Integral Gain (closed Loop)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "Id_P" auf "Flux Current Loop, Proportional Gain (closed Loop)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "Id_I" auf "Flux Current Loop, Integral Gain (closed Loop)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "Iq_P" auf "Torque Current Loop, Proportional Gain (closed Loop)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "Iq_I" auf "Torque Current Loop, Integral Gain (closed Loop)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "I_P" auf "Torque Current Loop, Proportional Gain (dspDrive - Stepper Motor, Open Loop)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Name" geändert von "I_I" auf "Torque Current Loop, Integral Gain (dspDrive - Stepper Motor, Open Loop)".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Eintrag "Name" geändert von "Torque Current Loop, Proportional Gain (dspDrive - Stepper Motor, Open Loop)" auf "Torque Current Loop, Proportional Gain (open Loop)".</p> |

Firmware Version FIR-v1650-B472161: Eintrag "Name" geändert von "Torque Current Loop, Integral Gain (dspDrive - Stepper Motor, Open Loop)" auf "Torque Current Loop, Integral Gain (open Loop)".

Firmware Version FIR-v1650-B472161: Eintrag "Datentyp" geändert von "INTEGER32" auf "UNSIGNED32".

Firmware Version FIR-v1650-B472161: Eintrag "Data type" geändert von "INTEGER32" auf "UNSIGNED32".

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|--|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0A _h |
| Subindex | 01 _h |
| Name | Position Loop, Proportional Gain (closed Loop) |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000800 _h |
| Subindex | 02 _h |
| Name | Position Loop, Integral Gain (closed Loop) |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Subindex | 03 _h |
| Name | Velocity Loop, Proportional Gain (closed Loop) |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00002EE0 _h |
| Subindex | 04 _h |
| Name | Velocity Loop, Integral Gain (closed Loop) |

| | |
|-----------------|--|
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000001E _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 05 _h |
| Name | Flux Current Loop, Proportional Gain (closed Loop) |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 000668A0 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 06 _h |
| Name | Flux Current Loop, Integral Gain (closed Loop) |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00002EE0 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 07 _h |
| Name | Torque Current Loop, Proportional Gain (closed Loop) |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 000668A0 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 08 _h |
| Name | Torque Current Loop, Integral Gain (closed Loop) |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00002EE0 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 09 _h |
| Name | Torque Current Loop, Proportional Gain (open Loop) |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |

| | |
|-----------------|--|
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0003A980 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 0A _h |
| Name | Torque Current Loop, Integral Gain (open Loop) |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000AFC8 _h |

Beschreibung

- Subindex 00_h: Anzahl der Einträge
- Subindex 01_h: Proportionalanteil des S-Reglers (Position)
- Subindex 02_h: Integralanteil des S-Reglers (Position)
- Subindex 03_h: Proportionalanteil des V-Reglers (Geschwindigkeit)
- Subindex 04_h: Integralanteil des V-Reglers (Geschwindigkeit)
- Subindex 05_h: (Closed Loop) Proportionalanteil des Stromreglers der feldbildenden Komponente
- Subindex 06_h: (Closed Loop) Integralanteil des Stromreglers der feldbildenden Komponente
- Subindex 07_h: (Closed Loop) Proportionalanteil des Stromreglers der momentbildenden Komponente
- Subindex 08_h: (Closed Loop) Integralanteil des Stromreglers der momentbildenden Komponente
- Subindex 09_h: (Open Loop) Proportionalanteil des Stromreglers der feldbildenden Komponente
- Subindex 0A_h: (Open Loop) Integralanteil des Stromreglers der feldbildenden Komponente

3212h Motor Drive Flags

Funktion

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



Hinweis

Änderungen im Subindex 02 werden erst nach einem Neustart der Steuerung aktiv. Das **Auto-Setup** muss danach erneut durchgeführt werden.

Objektbeschreibung

| | |
|-----------------|----------------------------|
| Index | 3212 _h |
| Objektname | Motor Drive Flags |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | INTEGER8 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |

| | |
|-------------------|--|
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1450 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1512: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 2 auf 3. |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 03 _h |

| | |
|-----------------|--------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | Enable Legacy Power Mode |
| Datentyp | INTEGER8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |

| | |
|-----------------|--------------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Override Field Inversion |
| Datentyp | INTEGER8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |

| | |
|-----------------|----------------------------------|
| Subindex | 03 _h |
| Name | Do Not Touch Controller Settings |
| Datentyp | INTEGER8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |

Beschreibung

Für den Subindex 01_h gültige Werte:

- Wert = "0": Die Ausgangsspannung für den Motor (PWM) ist im Status "Switched On" der **CiA 402 Power State Machine** fest auf 50% eingestellt, es wird kein Haltemoment aufgebaut.

- Wert = "1": Die Ausgangsspannung für den Motor (PWM) ist im Status "Switched On" der **CiA 402 Power State Machine** über den Regler aktiv, es ist ein Haltemoment aufgebaut. Der Motor wird still gehalten.

Für den Subindex 02_h gültige Werte:

- Wert = "0": Default-Werte der Firmware benutzen
- Wert = "1": nicht Invertieren des Drehfeldes erzwingen (mathematisch positiv)
- Wert = "-1": Invertieren des Drehfeldes erzwingen (mathematisch negativ)

Für den Subindex 03_h gültige Werte:

- Wert = "0": **Auto-Setup** erkennt den Motortyp (Schrittmotor oder BLDC-Motor) und verwendet den entsprechenden vorkonfigurierten Parametersatz.
- Wert = "1": **Auto-Setup** mit den Werten für den Regler durchführen, die vor dem Auto-Setup im Objekt **3210_h** eingetragen wurden, die Werte in **3210_h** werden nicht geändert.

3220h Analog Inputs

Funktion

Zeigt die Momentanwerte der Analogeingänge in Digits an.

Durch Objekt **3221_h** kann der jeweilige Analogeingang als Strom- oder Spannungseingang konfiguriert werden.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|-------------------|
| Index | 3220 _h |
| Objektname | Analog Inputs |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | INTEGER16 |
| Speicherbar | nein |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |

| | |
|-----------------|------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | Analogue Input 1 |
| Datentyp | INTEGER16 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Vorgabewert | 0000 _h |
| Subindex | 02 _h |
| Name | Analogue Input 2 |
| Datentyp | INTEGER16 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000 _h |

Beschreibung

Formel zum Umrechnen von Digits in die jeweilige Einheit:

- 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 _h |
| Objektname | Analogue Inputs Control |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| 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

3231h Flex IO Configuration

Funktion

Definiert wie die Pins (Ein- /Ausgänge 1 ... 4) des Geräts belegt werden.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|-------|-------|-------|-------|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | Pin 4 | Pin 3 | Pin 2 | Pin 1 |

- Subindex 01_h *Output Mask*: Diese Bitmaske legt fest, ob der Pin als Eingang oder Ausgang verwendet wird:
 - Bit = "0": Pin ist Eingang (Standard)
 - Bit = "1": Pin ist Ausgang
- Subindex 02_h *Pullup Mask*: Diese Bitmaske legt fest, ob der Pin ein *Pullup* oder *Pulldown* ist:
 - Bit = "0": Pin ist *Pulldown* (Standard)
 - Bit = "1": Pin ist *Pullup*



Tip

Subindex 02_h ist für den Pin nur aktiv, wenn er über Subindex 01_h als Eingang definiert ist.

Beispiel für Subindex 01_h: Pin 2 und Pin 3 sollen Ausgänge sein, Wert ="6" (=0110_b)

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 3231 _h |
| Objektname | Flex IO Configuration |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1650-B472161 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Vorgabewert | 02 _h |
| Subindex | 01 _h |
| Name | Output Mask |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000 _h |
| Subindex | 02 _h |
| Name | Pullup Mask |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000 _h |

Beschreibung

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 Subindizes:

- Bit 0 bis 15 steuern die Spezialfunktionen.
- Bit 16 bis 31 steuern die Pegel der Ausgänge.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 3240 _h |
| Objektname | Digital Inputs Control |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1426: Subindex 01 _h : Eintrag "Name" geändert von "Special Function Disable" auf "Special Function Enable" Firmware Version FIR-v1512: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 8 auf 9. |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 08 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | Special Function Enable |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Function Inverted |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 03 _h |
| Name | Force Enable |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 04 _h |
| Name | Force Value |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|----------|-----------------|
| Subindex | 05 _h |
|----------|-----------------|

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Name | Raw Value |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 06 _h |
| Name | Input Range Select |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 07 _h |
| Name | Differential Select |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 08 _h |
| Name | Routing Enable |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 01_h: Mit diesem Subindex werden die Spezialfunktionen der jeweiligen Eingänge eingeschaltet, wenn das Bit den Wert "1" hat.
- 02_h: Mit diesem Subindex wird die Logik eines Eingangs invertiert, wenn das Bit des jeweiligen Eingangs den Wert "1" hat.
- 03_h: 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, der im Subindex 4_h eingetragen ist.
- 04_h: Mit diesem Subindex wird der zu erzwingende Eingangswert festgelegt.
- 05_h: Dieser Subindex enthält immer den gelesenen, unmodifizierten Eingangswert.
- 08_h: Dieser Subindex deaktiviert (Wert "0") das Input-Routing oder aktiviert es (Wert "1")

3242h Digital Input Routing

Funktion

Dieses Objekt bestimmt die Quelle des Inputroutings, die im **60FD_h** endet.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 3242 _h |
| Objektname | Digital Input Routing |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1504 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 24 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------------------|
| Subindex | 01 _h - 24 _h |
| Name | Input Source #1 - #36 |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |

Beschreibung

Der Subindex 01_h enthält die Quelle für das Bit 0 des Objekts **60FD**. Der Subindex 02_h enthält die Quelle für das Bit 1 des Objekts **60FD** und so weiter.

Die Nummer, die in eine Subindex geschrieben wird, bestimmt die Quelle für das zugehörige Bit. Die folgende Tabelle listet alle möglichen Signalquellen auf.

| Nummer | | |
|--------|-----|--|
| dec | hex | Signalquelle |
| 00 | 00 | Signal ist immer 0 |
| 01 | 01 | Physikalischer Eingang 1 |
| 02 | 02 | Physikalischer Eingang 2 |
| 03 | 03 | Physikalischer Eingang 3 |
| 04 | 04 | Physikalischer Eingang 4 |
| 05 | 05 | Physikalischer Eingang 5 |
| 06 | 06 | Physikalischer Eingang 6 |
| 07 | 07 | Physikalischer Eingang 7 |
| 08 | 08 | Physikalischer Eingang 8 |
| 09 | 09 | Physikalischer Eingang 9 |
| 10 | 0A | Physikalischer Eingang 10 |
| 11 | 0B | Physikalischer Eingang 11 |
| 12 | 0C | Physikalischer Eingang 12 |
| 13 | 0D | Physikalischer Eingang 13 |
| 14 | 0E | Physikalischer Eingang 14 |
| 15 | 0F | Physikalischer Eingang 15 |
| 16 | 10 | Physikalischer Eingang 16 |
| 65 | 41 | Hall Eingang "U" |
| 66 | 42 | Hall Eingang "V" |
| 67 | 43 | Hall Eingang "W" |
| 68 | 44 | Encoder Eingang "A" |
| 69 | 45 | Encoder Eingang "B" |
| 70 | 46 | Encoder Eingang "Index" |
| 71 | 47 | USB Power Signal |
| 72 | 48 | Status "Ethernet aktiv" |
| 73 | 49 | DIP-Schalter 1 |
| 74 | 4A | DIP-Schalter 2 |
| 75 | 4B | DIP-Schalter 3 |
| 76 | 4C | DIP-Schalter 4 |
| 77 | 4D | DIP-Schalter 5 |
| 78 | 4E | DIP-Schalter 6 |
| 79 | 4F | DIP-Schalter 7 |
| 80 | 50 | DIP-Schalter 8 |
| 128 | 80 | Signal ist immer 1 |
| 129 | 81 | Invertierter physikalischer Eingang 1 |
| 130 | 82 | Invertierter physikalischer Eingang 2 |
| 131 | 83 | Invertierter physikalischer Eingang 3 |
| 132 | 84 | Invertierter physikalischer Eingang 4 |
| 133 | 85 | Invertierter physikalischer Eingang 5 |
| 134 | 86 | Invertierter physikalischer Eingang 6 |
| 135 | 87 | Invertierter physikalischer Eingang 7 |
| 136 | 88 | Invertierter physikalischer Eingang 8 |
| 137 | 89 | Invertierter physikalischer Eingang 9 |
| 138 | 8A | Invertierter physikalischer Eingang 10 |
| 139 | 8B | Invertierter physikalischer Eingang 11 |

| Nummer | | |
|--------|-----|--|
| dec | hex | Signalquelle |
| 140 | 8C | Invertierter physikalischer Eingang 12 |
| 141 | 8D | Invertierter physikalischer Eingang 13 |
| 142 | 8E | Invertierter physikalischer Eingang 14 |
| 143 | 8F | Invertierter physikalischer Eingang 15 |
| 144 | 90 | Invertierter physikalischer Eingang 16 |
| 193 | C1 | Invertierter Hall Eingang "U" |
| 194 | C2 | Invertierter Hall Eingang "V" |
| 195 | C3 | Invertierter Hall Eingang "W" |
| 196 | C4 | Invertierter Encoder Eingang "A" |
| 197 | C5 | Invertierter Encoder Eingang "B" |
| 198 | C6 | Invertierter Encoder Eingang "Index" |
| 199 | C7 | Invertiertes USB Power Signal |
| 200 | C8 | Invertierter Status "Ethernet aktiv" |
| 201 | C9 | Invertierter DIP-Schalter 1 |
| 202 | CA | Invertierter DIP-Schalter 2 |
| 203 | CB | Invertierter DIP-Schalter 3 |
| 204 | CC | Invertierter DIP-Schalter 4 |
| 205 | CD | Invertierter DIP-Schalter 5 |
| 206 | CE | Invertierter DIP-Schalter 6 |
| 207 | CF | Invertierter DIP-Schalter 7 |
| 208 | D0 | Invertierter DIP-Schalter 8 |

3250h Digital Outputs Control

Funktion

Mit diesem Objekt lassen sich die digitalen Ausgänge steuern, wie in Kapitel " **Digitale Ein- und Ausgänge**" beschrieben.

Dabei gilt für alle Subindizes:

- Bit 0 bis 15 steuern die Spezialfunktionen.
- Bit 16 bis 31 steuern die Pegel der Ausgänge.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 3250 _h |
| Objektname | Digital Outputs Control |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1426: Subindex 01 _h : Eintrag "Name" geändert von "Special Function Disable" auf "Special Function Enable" Firmware Version FIR-v1446: Eintrag "Name" geändert von "Special Function Enable" auf "No Function". |

Firmware Version FIR-v1512: Die Anzahl der Einträge haben sich geändert von 6 auf 9.

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 08 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | No Function |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Function Inverted |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 03 _h |
| Name | Force Enable |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-----------------|
| Subindex | 04 _h |
| Name | Force Value |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Subindex | 05 _h |
| Name | Raw Value |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Subindex | 06 _h |
| Name | Reserved1 |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Subindex | 07 _h |
| Name | Reserved2 |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Subindex | 08 _h |
| Name | Routing Enable |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktion:

- 01_h: Ohne Funktion.
- 02_h: Mit diesem Subindex wird die Logik invertiert (von Öffner-Logik auf Schließer-Logik).
- 03_h: Mit diesem Subindex wird der Ausgangswert erzwungen, wenn das Bit den Wert "1" hat. Der Pegel des Ausgangs wird in Subindex 4_h festgelegt.
- 04_h: 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_h: In diesem dem Subindex wird die an die Ausgänge gelegte Bitkombination abgelegt.

3252h Digital Output Routing

Funktion

Dieses Objekt weist einem Ausgang eine Signalquelle zu, die mit dem **60FE_h** kontrolliert werden kann.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 3252 _h |
| Objektname | Digital Output Routing |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1540 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 05 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------------------|
| Subindex | 01 _h - 05 _h |
| Name | Output Control #1 - #5 |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 1080 _h |

3320h Read Analogue Input

Funktion

Zeigt die Momentanwerte der Analogeingänge in benutzerdefinierten Einheiten an.

Objektbeschreibung

| | |
|-------|-------------------|
| Index | 3320 _h |
|-------|-------------------|

| | |
|-------------------|---------------------|
| Objektname | Read Analogue Input |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | nein |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|---------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Number Of Analogue Inputs |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | Analogue Input 1 |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Analogue Input 2 |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

Beschreibung

Die benutzerdefinierten Einheiten setzen sich aus Offset (**3321_h**) und Pre-scaling Wert (**3322_h**) zusammen. Sind beide Objekteinträge noch mit Default-Werten beschrieben, wird der Wert in **3320_h** in der Einheit "ADC digits" angegeben.

Formel zum Umrechnen von digits in die jeweilige Einheit:

Stromeingang: $x \text{ digits} * 20 \text{ mA} / 1024 \text{ digits}$

Für die Subeinträge gilt:

- Subindex 00_h: Anzahl der Analogeingänge
- Subindex 01_h: Analogwert 1
- Subindex 02_h: Analogwert 2

3321h Analogue Input Offset

Funktion

Offset, der zum eingelesenen Analogwert (**3320_h**) addiert wird, bevor die Teilung mit dem Teiler aus dem Objekt **3322_h** vorgenommen wird.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 3321 _h |
| Objektname | Analogue Input Offset |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|---------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Number Of Analogue Inputs |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | Analogue Input 1 |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Analogue Input 2 |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

Beschreibung

- Subindex 00_h: Anzahl der Offsets

- Subindex 01_h: Offset für Analogeingang 1
- Subindex 02_h: Offset für Analogeingang 2

3322h Analogue Input Pre-scaling

Funktion

Wert, mit dem der eingelesene Analogwert (**3320_h**, **3321_h**) dividiert wird, bevor er in das Objekt **3320_h** geschrieben wird.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 3322 _h |
| Objektname | Analogue Input Pre-scaling |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|---------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Number Of Analogue Inputs |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | Analogue Input 1 |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | alle Werte zulässig außer 0 |
| Vorgabewert | 00000001 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Analogue Input 2 |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | alle Werte zulässig außer 0 |
| Vorgabewert | 00000001 _h |

Beschreibung

Die Subindizes enthalten:

- Subindex 00_h: Anzahl der Teiler
- Subindex 01_h: Teiler für Analogeingang 1
- Subindex 02_h: Teiler für Analogeingang 2

3700h Following Error Option Code

Funktion

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

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|-----------------------------|
| Index | 3700 _h |
| Objektname | Following Error Option Code |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER16 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | FFFF _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Beschreibung

| Wert | Beschreibung |
|---------------|--|
| -32768 bis -2 | Reserviert |
| -1 | Keine Reaktion |
| 0 | Soforthalt |
| 1 | Abbremsen mit "slow down ramp" (Verzögerung (Bremsrampe) je nach Betriebsart) |
| 2 | Abbremsen mit "quick stop ramp" (Verzögerung (Bremsrampe) je nach Betriebsart) |
| 3 bis 32767 | Reserviert |

4012h HW Information

Funktion

Dieses Objekt zeigt Informationen über die Hardware an.

Objektbeschreibung

| | |
|------------|-------------------|
| Index | 4012 _h |
| Objektname | HW Information |

| | |
|-------------------|------------|
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1540 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 01 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | EEPROM Size In Bytes |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

Beschreibung

Subindex 01: Zeigt die Größe des angeschlossenen EEPROMS in Bytes an. Der Wert "0" bedeutet, dass kein EEPROM angeschlossen ist.

4013h HW Configuration

Funktion

Mit diesem Objekt kann man bestimmte Hardware-Konfigurationen einstellen.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------|----------------------------|
| Index | 4013 _h |
| Objektname | HW Configuration |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | nur lesen |

| | |
|-------------------|-----------|
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1540 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 01 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | HW Configuration #1 |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

Beschreibung

Bit 0 : reserviert

4014h Operating Conditions

Funktion

Dieses Objekt dient zum Auslesen aktueller Umgebungswerte der Steuerung.

Objektbeschreibung

| | |
|------------------|----------------------|
| Index | 4014 _h |
| Objektname | Operating Conditions |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1540 |

| | |
|-------------------|--|
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 01 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen". |
| | Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 02 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen". |
| | Firmware Version FIR-v1650-B472161: Eintrag "Name" geändert von "Temperature PCB [d?C]" auf "Temperature PCB [Celsius * 10]". |
| | Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 03 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen". |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|--------------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 03 _h |
| Subindex | 01 _h |
| Name | Voltage UB Power [mV] |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Subindex | 02 _h |
| Name | Voltage UB Logic [mV] |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Subindex | 03 _h |
| Name | Temperature PCB [Celsius * 10] |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

Beschreibung

Die Subindizes enthalten:

- 01_h: aktuelle Versorgungsspannung in [mV]
- 02_h: aktuelle Logikspannung in [mV]
- 03_h: aktuelle Temperatur in [d°C] (Zehntelgrad)

4040h Drive Serial Number

Funktion

Dieses Objekt hält die Seriennummer der Steuerung.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---------------------|
| Index | 4040 _h |
| Objektname | Drive Serial Number |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | VISIBLE_STRING |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1450 |
| Änderungshistorie | |

4041h Device Id

Funktion

Dieses Objekt hält die ID des Geräts.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|-------------------|
| Index | 4041 _h |
| Objektname | Device Id |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | OCTET_STRING |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1540 |
| Änderungshistorie | |

Beschreibung

603Fh Error Code

Funktion

Dieses Objekt liefert den Error Code des letzten aufgetretenen Fehlers.

Er entspricht den unteren 16-Bits des Objekts **1003_h**. Für die Beschreibung der Error Codes schauen Sie unter Objekt **1003_h** nach.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|-------------------|
| Index | 603F _h |
| Objektname | Error Code |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Beschreibung

Bedeutung des Fehlers siehe Objekt **1003_h** (Pre-defined Error Field).

6040h Controlword

Funktion

Dieses Objekt steuert die **CiA 402 Power State Machine**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 6040 _h |
| Objektname | Controlword |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

Beschreibung

Teile des Objektes sind in der Funktion abhängig vom aktuell gewählten Modus.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|-----|------|----|---|---------|---|----|----|----|----|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| | | | | | | OMS | HALT | FR | | OMS [3] | | EO | QS | EV | SO |

SO (Switched On)

Wert = "1": Schaltet in den Zustand "Switched on"

EV (Enable Voltage)

Wert = "1": Schaltet in den Zustand "Enable voltage"

QS (Quick Stop)

Wert = "0": Schalten in den Zustand "Quick stop"

EO (Enable Operation)

Wert = "1": Schalten in den Zustand "Enable operation"

OMS (Operation Mode Specific)

Bedeutung abhängig vom gewählten Betriebsmodus

FR (Fault Reset)

Setzt einen Fehler zurück (falls möglich)

HALT

Wert = "1": Löst einen Halt aus, gültig in folgenden Modi:

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

6041h Statusword

Funktion

Dieses Objekt liefert Informationen zum Status der **CiA 402 Power State Machine**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|-------------------|
| Index | 6041 _h |
| Objektnamen | Statusword |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Beschreibung

Teile des Objektes sind in der Funktion abhängig vom aktuell gewählten Modus.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----|---------|-----|------|-----|------|------|-----|----|----|-------|----|----|------|---|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| CLA | | OMS [2] | ILA | TARG | REM | SYNC | WARN | SOD | QS | VE | FAULT | OE | SO | RTSO | |

RTSO (Ready To Switch On)

Wert = "1": Steuerung befindet sich in dem Zustand "Ready To Switch On"

SO (Switched On)

Wert = "1": Steuerung befindet sich in dem Zustand "Switched On"

OE (Operation Enabled)

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

FAULT

Fehler vorgefallen

VE (Voltage Enabled)

Spannung angelegt

QS (Quick Stop)

Wert = "0": Steuerung befindet sich in dem Zustand "Quick Stop"

SOD (Switched On Disabled)

Wert = "1": Steuerung befindet sich in dem Zustand "Switched On Disabled"

WARN (Warning)

Wert = "1": Warnung

SYNC (Synchronisation)

Wert = "1": Steuerung ist synchron zum Feldbus, Wert = "0": Steuerung ist nicht synchron zum Feldbus

REM (Remote)

Remote (Wert des Bits immer "1")

TARG

Zielvorgabe erreicht

ILA (Internal Limit Reached)

Limit überschritten

OMS (Operation Mode Specific)

Bedeutung abhängig vom gewählten Betriebsmodus

CLA (Closed Loop Available)

Wert = "1": Auto-Setup war erfolgreich und Encoder-Index gesehen: Closed Loop-Betrieb möglich

6042h VI Target Velocity

Funktion

Gibt die Zielgeschwindigkeit in **benutzerdefinierten Einheiten** an.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 6042 _h |
| Objektname | VI Target Velocity |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER16 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00C8 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

6043h VI Velocity Demand

Funktion

Gibt die aktuelle Zielgeschwindigkeit in Benutzereinheiten an.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|--------------------|
| Index | 6043 _h |
| Objektname | VI Velocity Demand |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER16 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

6044h VI Velocity Actual Value

Funktion

Gibt die aktuelle Istgeschwindigkeit in **benutzerdefinierten Einheiten** an.

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

Objektbeschreibung

| | |
|------------|--------------------------|
| Index | 6044 _h |
| Objektname | VI Velocity Actual Value |

| | |
|-------------------|-------------------|
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER16 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

6046h VI Velocity Min Max Amount

Funktion

Mit diesem Objekt können Minimalgeschwindigkeit und Maximalgeschwindigkeit in **benutzerdefinierten Einheiten** eingestellt werden.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 6046 _h |
| Objektname | VI Velocity Min Max Amount |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | MinAmount |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | MaxAmount |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00004E20 _h |

Beschreibung

Subindex 1 enthält die Minimalgeschwindigkeit.

Subindex 2 enthält die Maximalgeschwindigkeit.

Wird eine Zielgeschwindigkeit (Objekt **6042_h**) vom Betrag her kleiner als die Minimalgeschwindigkeit angegeben, gilt die Minimalgeschwindigkeit und das Bit 11 (Internal Limit Reached) in **6041_h Statusword_h** wird gesetzt.

Eine Zielgeschwindigkeit größer als die Maximalgeschwindigkeit setzt die Geschwindigkeit auf die Maximalgeschwindigkeit und das Bit 11 (Internal Limit Reached) in **6041_h Statusword_h** wird gesetzt.

6048h VI Velocity Acceleration

Funktion

Setzt die Beschleunigungsrampe im Velocity Mode (siehe **Velocity**).

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|------------------------------------|
| Index | 6048 _h |
| Objektname | VI Velocity Acceleration |
| Object Code | RECORD |
| Datentyp | VELOCITY_ACCELERATION_DECELERATION |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |

| | |
|----------|-----------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | DeltaSpeed |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 000001F4 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 02 _h |
| Name | DeltaTime |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0001 _h |

Beschreibung

Die Beschleunigung wird als Bruch in **benutzerdefinierten Einheiten** angegeben:

Geschwindigkeitsänderung pro Zeitänderung.

Subindex 01_h: enthält die Geschwindigkeitsänderung.

Subindex 02_h: enthält die Zeitänderung.

6049h VI Velocity Deceleration

Funktion

Setzt die Verzögerung (Bremsrampe) im Velocity Mode (siehe **Velocity**).

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|------------------------------------|
| Index | 6049 _h |
| Objektname | VI Velocity Deceleration |
| Object Code | RECORD |
| Datentyp | VELOCITY_ACCELERATION_DECELERATION |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | DeltaSpeed |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 000001F4 _h |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | DeltaTime |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0001 _h |

Beschreibung

Die Verzögerung wird als Bruch in **benutzerdefinierten Einheiten** angegeben:

Geschwindigkeitsänderung pro Zeitänderung.

Subindex 01_h: enthält die Geschwindigkeitsänderung.

Subindex 02_h: enthält die Zeitänderung.

604Ah VI Velocity Quick Stop

Funktion

Dieses Objekt definiert die Verzögerung (Bremsrampe), wenn im **Velocity Mode** der Quick Stop-Zustand eingeleitet wird.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|------------------------------------|
| Index | 604A _h |
| Objektname | VI Velocity Quick Stop |
| Object Code | RECORD |
| Datentyp | VELOCITY_ACCELERATION_DECELERATION |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|----------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 01 _h |
| Name | DeltaSpeed |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00001388 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 02 _h |
| Name | DeltaTime |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0001 _h |

Beschreibung

Die Verzögerung wird als Bruch in **benutzerdefinierten Einheiten** angegeben:

Geschwindigkeitsänderung pro Zeitänderung.

Subindex 01_h: enthält die Geschwindigkeitsänderung.

Subindex 02_h: enthält die Zeitänderung.

604Ch VI Dimension Factor

Funktion

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

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 604C _h |
| Objektname | VI Dimension Factor |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|---------------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |
| Subindex | 01 _h |
| Name | VI Dimension Factor Numerator |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000001 _h |
| Subindex | 02 _h |
| Name | VI Dimension Factor Denominator |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000003C _h |

Beschreibung

Wird Subindex 1 auf den Wert "1" und Subindex 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 interne Geschwindigkeitsangaben in Umdrehungen pro Sekunde verrechnet werden. Wird Subindex 1 auf den Wert "1" und Subindex 2 auf den Wert "60" eingestellt (Werkeinstellung), erfolgt die Geschwindigkeitsangabe in Umdrehungen pro Minute (1 Umdrehung pro 60 Sekunden).

605Ah Quick Stop Option Code

Funktion

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion bei einem Übergang der **CiA 402 Power State Machine** in den Quick Stop-Zustand.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------|------------------------|
| Index | 605A _h |
| Objektname | Quick Stop Option Code |
| Object Code | VARIABLE |

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Datentyp | INTEGER16 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0001 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Beschreibung

| Wert | Beschreibung |
|---------------|--|
| -32768 bis -1 | Reserviert |
| 0 | Soforthalt |
| 1 | Abbremsen mit "slow down ramp" (Verzögerung (Bremsrampe) je nach Betriebsart) und anschließendem Zustandswechsel zu "Switch on disabled" |
| 2 | Abbremsen mit "quick stop ramp" und anschließendem Zustandswechsel zu "Switch on disabled" |
| 3 bis 32767 | Reserviert |

605Bh Shutdown Option Code

Funktion

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion bei einem Übergang der **CiA 402 Power State Machine** vom Zustand *Operation enabled* in den Zustand *Ready to switch on*.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 605B _h |
| Objektname | Shutdown Option Code |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER16 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0001 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Beschreibung

| Wert | Beschreibung |
|---------------|--------------|
| -32768 bis -1 | Reserviert |
| 0 | Soforthalt |

| Wert | Beschreibung |
|-------------|--|
| 1 | Abbremsen mit "slow down ramp" (Verzögerung (Bremsrampe) je nach Betriebsart) und anschließendem Zustandswechsel zu "Switch on disabled" |
| 2 bis 32767 | Reserviert |

605Ch Disable Option Code

Funktion

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion bei einem Übergang der **CiA 402 Power State Machine** vom Zustand "Operation enabled" in den Zustand "Switched on".

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 605C _h |
| Objektnamen | Disable Option Code |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER16 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0001 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Beschreibung

| Wert | Beschreibung |
|---------------|--|
| -32768 bis -1 | Reserviert |
| 0 | Soforthalt |
| 1 | Abbremsen mit "slow down ramp" (Verzögerung (Bremsrampe) je nach Betriebsart) und anschließendem Zustandswechsel zu "Switch on disabled" |
| 2 bis 32767 | Reserviert |

605Dh Halt Option Code

Funktion

Das Objekt enthält die auszuführende Aktion, wenn im Controlword **6040_h** das Bit 8 (Halt) gesetzt wird.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------|-------------------|
| Index | 605D _h |
| Objektnamen | Halt Option Code |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER16 |

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0001 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Beschreibung

| Wert | Beschreibung |
|--------------|---|
| -32768 bis 0 | Reserviert |
| 1 | Abbremsen mit "slow down ramp" (Verzögerung (Bremsrampe) je nach Betriebsart) |
| 2 | Abbremsen mit "quick stop ramp" (Verzögerung (Bremsrampe)g 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 _h |
| Objektname | Fault Option Code |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER16 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0002 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Beschreibung

| Wert | Beschreibung |
|---------------|---|
| -32768 bis -1 | Reserviert |
| 0 | Soforthalt |
| 1 | Abbremsen mit "slow down ramp" (Verzögerung (Bremsrampe) je nach Betriebsart) |

| Wert | Beschreibung |
|-------------|--|
| 2 | Abbremsen mit "quick stop ramp" (Verzögerung (Bremsrampe) je nach Betriebsart) |
| 3 bis 32767 | Reserviert |

6060h Modes Of Operation

Funktion

In dieses Objekt wird der gewünschte Betriebsmodus eingetragen.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 6060 _h |
| Objektname | Modes Of Operation |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER8 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

Beschreibung

| Modus | Beschreibung |
|-------|----------------------------------|
| -2 | Auto-Setup |
| -1 | Takt-Richtungsmodus |
| 0 | No mode change/no mode assigned |
| 1 | Profile Position Mode |
| 2 | Velocity Mode |
| 3 | Profile Velocity Mode |
| 4 | Profile Torque Mode |
| 5 | Reserved |
| 6 | Homing Mode |
| 7 | Interpolated Position Mode |
| 8 | Cyclic Synchronous Position Mode |
| 9 | Cyclic Synchronous Velocity Mode |
| 10 | Cyclic Synchronous Torque Mode |

6061h Modes Of Operation Display

Funktion

Zeigt den aktuellen Betriebsmodus. Siehe auch **6060h Modes Of Operation**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 6061 _h |
| Objektname | Modes Of Operation Display |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER8 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

6062h Position Demand Value

Funktion

Gibt die aktuelle Sollposition in **benutzerdefinierten Einheiten** an.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|-----------------------|
| Index | 6062 _h |
| Objektname | Position Demand Value |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

6063h Position Actual Internal Value

Funktion

Enthält die aktuelle Drehgeberposition in Inkrementen. Im Gegensatz zu den Objekten **6062_h** und **6064_h** wird dieser Wert nach einem **Homing** nicht auf "0" gesetzt.



Hinweis

Ist die Encoderauflösung im Objekt **2052_h** = 0, sind die Zahlenwerte dieses Objekts ungültig.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|--------------------------------|
| Index | 6063 _h |
| Objektname | Position Actual Internal Value |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

6064h Position Actual Value

Funktion

Enthält die aktuelle Istposition in **benutzerdefinierten Einheiten**.

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



Hinweis

Ist die Encoderauflösung im Objekt **2052_h**) = 0, sind die Zahlenwerte dieses Objekts ungültig.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|-----------------------|
| Index | 6064 _h |
| Objektname | Position Actual Value |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

6065h Following Error Window

Funktion

Definiert den maximal erlaubten **Schleppfehler** in **benutzerdefinierten Einheiten** symmetrisch zur **Sollposition**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 6065 _h |
| Objektname | Following Error Window |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000100 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1504: Eintrag "Savable" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

Beschreibung

Weicht die Istposition von der Sollposition so stark ab, dass der Wert dieses Objekts überschritten wird, wird das Bit 13 im Objekt **6041_h** gesetzt. Die Abweichung muss länger andauern als die Zeit in dem Objekt **6066_h**.

Wird der Wert des "Following Error Window" auf "FFFFFFFF"_h gesetzt, wird die Schleppfehler-Überwachung abgeschaltet.

In dem Objekt **3700_h** kann eine Reaktion auf den Schleppfehler gesetzt werden. Wenn eine Reaktion definiert ist, wird auch ein Fehler im Objekt **1003_h** eingetragen.

6066h Following Error Time Out

Funktion

Zeit in Millisekunden, bis ein zu großer Schleppfehler zu einer Fehlermeldung führt.

Objektbeschreibung

| | |
|-----------------|----------------------------|
| Index | 6066 _h |
| Objektname | Following Error Time Out |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0064 _h |

| | |
|-------------------|---|
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1504: Eintrag "Savable" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

Beschreibung

Weicht die Istposition von der Sollposition so stark ab, dass der Wert des Objekts **6065_h** überschritten wird, wird das Bit 13 im Objekt **6041_h** gesetzt. Die Abweichung muss länger als die Zeit in diesem Objekt anhalten.

In dem Objekt **3700_h** kann eine Reaktion auf den Schleppfehler gesetzt werden. Wenn eine Reaktion definiert ist, wird auch ein Fehler im Objekt **1003_h** eingetragen.

6067h Position Window

Funktion

Gibt relativ zur Zielposition einen symmetrischen Bereich an, innerhalb dessen das Ziel als erreicht gilt in den Modi **Profile Position** und **Interpolated Position Mode**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 6067 _h |
| Objektname | Position Window |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000000A _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1504: Eintrag "Savable" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

Beschreibung

Ist die Abweichung der Istposition zur Zielposition kleiner als der Wert dieses Objekts, wird das Bit 10 im Objekt **6041_h** gesetzt. Die Bedingung muss länger erfüllt sein als die im Objekt **6066_h** definierte Zeit.

Wird der Wert auf "FFFFFFFF"_h gesetzt, wird die Überwachung abgeschaltet.

6068h Position Window Time

Funktion

Die Istposition muss sich für diese Zeit in Millisekunden innerhalb des "Position Window" (**6067_h**) befinden, damit die Zielposition als erreicht gilt in den Modi **Profile Position** und **Interpolated Position Mode**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 6068 _h |
| Objektname | Position Window Time |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0064 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1504: Eintrag "Savable" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

Beschreibung

Ist die Abweichung der Istposition zur Zielposition kleiner als der Wert des Objekts **6067_h**, wird das Bit 10 im Objekt **6041_h** gesetzt. Die Bedingung muss länger erfüllt sein als die im Objekt **6066_h** definierte Zeit.

606Bh Velocity Demand Value

Funktion

Vorgabegeschwindigkeit in **benutzerdefinierten Einheiten** für den Regler im **Profile Velocity Mode**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|-----------------------|
| Index | 606B _h |
| Objektname | Velocity Demand Value |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Beschreibung

Dieses Objekt enthält die Ausgabe des Rampengenerators, die gleichzeitig der Vorgabewert für den Geschwindigkeitsregler ist.

606Ch Velocity Actual Value

Funktion

Aktuelle Istgeschwindigkeit in **benutzerdefinierten Einheiten**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|-----------------------|
| Index | 606Ch |
| Objektname | Velocity Actual Value |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

606Dh Velocity Window

Funktion

Gibt relativ zur Zielgeschwindigkeit einen symmetrischen Bereich an, innerhalb dessen das Ziel als erreicht gilt im Modus **Profile Velocity**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 606Dh |
| Objektname | Velocity Window |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 001E _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

Beschreibung

Ist die Abweichung der Istgeschwindigkeit zur Sollgeschwindigkeit kleiner als der Wert dieses Objekts, wird das Bit 10 im Objekt **6041_h** gesetzt. Die Bedingung muss länger erfüllt sein als die im Objekt **6066_h** definierte Zeit (siehe auch **Statusword im Modus Profile Velocity**).

606Eh Velocity Window Time

Funktion

Die Istgeschwindigkeit muss sich für diese Zeit in Millisekunden innerhalb des "Velocity Window" (**606D_h**) befinden, damit das Ziel als erreicht gilt.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 606E _h |
| Objektnamen | Velocity Window Time |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

Beschreibung

Beschreibung

Ist die Abweichung der Istgeschwindigkeit zur Sollgeschwindigkeit kleiner als der Wert des Objekts **606D_h**, wird das Bit 10 im Objekt **6041_h** gesetzt. Die Bedingung muss länger erfüllt sein als die im Objekt **6066** definierte Zeit (siehe auch **Statusword im Modus Profile Velocity**).

6071h Target Torque

Funktion

Dieses Objekt enthält das Zieldrehmoment für den **Profile Torque** und **Cyclic Synchronous Torque** Modus in Promille des Nenndrehmoments.

Objektbeschreibung

| | |
|------------------|----------------------------|
| Index | 6071 _h |
| Objektnamen | Target Torque |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER16 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |

Änderungshistorie

Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".

Beschreibung

Dieses Objekt wird als Tausendstel des Drehmoments gerechnet, z.B. der Wert "500" bedeutet "50%" des Nenndrehmoments, "1100" ist äquivalent zu 110%. Das Nenndrehmoment entspricht dem Nennstrom im Objekt **203B_h:01**.

Das Zieldrehmoment kann das Spitzendrehmoment (proportional zum Spitzenstrom in **2031_h**) nicht übersteigen.

6072h Max Torque

Funktion

Das Objekt beschreibt das maximale Drehmoment für den **Profile Torque** und **Cyclic Synchronous Torque** Modus in Promille des Nenndrehmoments.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 6072 _h |
| Objektname | Max Torque |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Beschreibung

Dieses Objekt wird als Tausendstel des Drehmoments gerechnet, z.B. der Wert "500" bedeutet "50%" des Nenndrehmoments, "1100" ist äquivalent zu 110%. Das Nenndrehmoment entspricht dem Nennstrom im Objekt **203B_h:01**.

Das Zieldrehmoment kann das Spitzendrehmoment (proportional zum Spitzenstrom in **2031_h**) nicht übersteigen.

6074h Torque Demand

Funktion

Momentaner vom Rampengenerator geforderter Drehmomentsollwert in Promille des Nominaldrehmoments für den internen Regler.

Objektbeschreibung

| | |
|-------|-------------------|
| Index | 6074 _h |
|-------|-------------------|

| | |
|-------------------|-------------------|
| Objektname | Torque Demand |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER16 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Beschreibung

Dieses Objekt wird als Tausendstel des Drehmoments gerechnet, z.B. der Wert "500" bedeutet "50%" des Nenndrehmoments, "1100" ist äquivalent zu 110%. Das Nenndrehmoment entspricht dem Nennstrom im Objekt **203B_h:01**.

Das Zieldrehmoment kann das Spitzendrehmoment (proportional zum Spitzenstrom in **2031_h**) nicht übersteigen.

6077h Torque Actual Value

Funktion

Dieses Objekt zeigt den aktuellen Drehmomentwert in Promille des Nenndrehmoments für den internen Regler.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---------------------|
| Index | 6077 _h |
| Objektname | Torque Actual Value |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER16 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1540 |
| Änderungshistorie | |

Beschreibung

Dieses Objekt wird als Tausendstel des Drehmoments gerechnet, z.B. der Wert "500" bedeutet "50%" des Nenndrehmoments, "1100" ist äquivalent zu 110%. Das Nenndrehmoment entspricht dem Nennstrom im Objekt **203B_h:01**.

Das Zieldrehmoment kann das Spitzendrehmoment (proportional zum Spitzenstrom in **2031_h**) nicht übersteigen.

607Ah Target Position

Funktion

Dieses Objekt gibt die Zielposition in **benutzerdefinierten Einheiten** für den **Profile Position** und **Cyclic Synchronous Position** Modus an.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 607A _h |
| Objektname | Target Position |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000FA0 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

607Bh Position Range Limit

Funktion

Enthält die Minimal- und Maximalposition in **benutzerdefinierten Einheiten**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 607B _h |
| Objektname | Position Range Limit |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |

| | |
|-----------------|--------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | Min Position Range Limit |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 80000001 _h |

| | |
|-----------------|--------------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Max Position Range Limit |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 7FFFFFFE _h |

Beschreibung

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

607Ch Home Offset

Funktion

Gibt die Differenz zwischen Null-Position der Steuerung und dem Referenzpunkt der Maschine in **benutzerdefinierten Einheiten** an.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 607C _h |
| Objektname | Home Offset |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

607Dh Software Position Limit

Funktion

Legt die Grenzpositionen relativ zum Referenzpunkt der Applikation in **benutzerdefinierten Einheiten** fest.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 607D _h |
| Objektname | Software Position Limit |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | Min Position Limit |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 80000000 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Max Position Limit |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 7FFFFFFF _h |

Beschreibung

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

Korrigierte Min Position Limit = Min Position Limit–Home Offset

Korrigierte Max Position Limit = Max Position Limit–Home Offset.

607Eh Polarity

Funktion

Mit diesem Objekt lässt sich die Drehrichtung umkehren.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 607E _h |
| Objektname | Polarity |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |
| 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 **benutzerdefinierten Einheiten** an.

Objektbeschreibung

| | |
|------------|-------------------|
| Index | 6081 _h |
| Objektname | Profile Velocity |

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 000001F4 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

6082h End Velocity

Funktion

Gibt die Geschwindigkeit am Ende der gefahrenen Rampe in **benutzerdefinierten Einheiten** an.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 6082 _h |
| Objektname | End Velocity |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

6083h Profile Acceleration

Funktion

Gibt die maximale Beschleunigung in **benutzerdefinierten Einheiten** an.

Objektbeschreibung

| | |
|------------------|----------------------------|
| Index | 6083 _h |
| Objektname | Profile Acceleration |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 000001F4 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |

Änderungshistorie

6084h Profile Deceleration

Funktion

Gibt die maximale Verzögerung (Bremsrampe) in **benutzerdefinierten Einheiten** an.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 6084 _h |
| Objektname | Profile Deceleration |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 000001F4 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

6085h Quick Stop Deceleration

Funktion

Gibt die maximale Quick Stop-Verzögerung in **benutzerdefinierten Einheiten** an.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 6085 _h |
| Objektname | Quick Stop Deceleration |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00001388 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

6086h Motion Profile Type

Funktion

Gibt den Rampentyp für die Modi **Profile Position** und **Profile Velocity** an.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 6086 _h |
| Objektname | Motion Profile Type |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER16 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Beschreibung

Wert = "0": = Trapez-Rampe

Wert = "3": Rampe mit begrenztem Ruck

6087h Torque Slope

Funktion

Dieses Objekt enthält die Steigung des Drehmoments im Torque Mode.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 6087 _h |
| Objektname | Torque Slope |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Beschreibung

Dieses Objekt wird als Tausendstel des Drehmoments gerechnet, z.B. der Wert "500" bedeutet "50%" des Nenndrehmoments, "1100" ist äquivalent zu 110%. Das Nenndrehmoment entspricht dem Nennstrom im Objekt **203B_h:01**.

Das Zieldrehmoment kann das Spitzendrehmoment (proportional zum Spitzenstrom in **2031_h**) nicht übersteigen.

608Fh Position Encoder Resolution

Funktion

Virtuelle Encoder-Inkmente pro Umdrehung. Siehe Kapitel **Benutzerdefinierte Einheiten**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|-----------------------------|
| Index | 608F _h |
| Objektname | Position Encoder Resolution |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | Encoder Increments |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 000007D0 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Motor Revolutions |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000001 _h |

Beschreibung

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

6091h Gear Ratio

Funktion

Anzahl der Motorumdrehungen pro Umdrehung der Abtriebsachse.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 6091 _h |
| Objektname | Gear Ratio |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | Motor Revolutions |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000001 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Shaft Revolutions |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000001 _h |

Beschreibung

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

6092h Feed Constant

Funktion

Vorschub im Falle eines Linearantriebs, in **benutzerdefinierten Einheiten** pro Umdrehungen am Antrieb.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 6092 _h |
| Objektname | Feed Constant |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | Feed |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000001 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Shaft Revolutions |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000001 _h |

Beschreibung

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

6098h Homing Method

Funktion

Dieses Objekt definiert die **Referenzfahrt-Methode** im **Homing** Mode.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 6098 _h |
| Objektname | Homing Method |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER8 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 23 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

6099h Homing Speed

Funktion

Gibt die Geschwindigkeiten für den Homing Mode (**6098_h**) in **benutzerdefinierten Einheiten** an.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 6099 _h |
| Objektname | Homing Speed |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |
| Subindex | 01 _h |

| | |
|-----------------|--------------------------------|
| Name | Speed During Search For Switch |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000032 _h |

| | |
|-----------------|------------------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Speed During Search For Zero |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0000000A _h |

Beschreibung

Dieser Wert wird mit dem Zähler in Objekt **2061_h** und dem Nenner in Objekt **2062_h** 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 **benutzerdefinierten Einheiten** an.

Objektbeschreibung

| | |
|------------------|----------------------------|
| Index | 609A _h |
| Objektnamen | Homing Acceleration |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 000001F4 _h |
| 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 Rampe mit begrenztem Ruck kann in diesem Objekt die Größe des Rucks eingetragen werden. Ein Eintrag mit dem Wert "0" bedeutet, dass der Ruck nicht begrenzt ist.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|--|
| Index | 60A4 _h |
| Objektname | Profile Jerk |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Name" geändert von "End Acceleration Jerk" auf "Begin Deceleration Jerk". Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Name" geändert von "Begin Deceleration Jerk" auf "End Acceleration Jerk". |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 04 _h |

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | Begin Acceleration Jerk |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 000003E8 _h |

| | |
|----------|-----------------|
| Subindex | 02 _h |
|----------|-----------------|

| | |
|-----------------|-------------------------|
| Name | Begin Deceleration Jerk |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 000003E8 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 03 _h |
| Name | End Acceleration Jerk |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 000003E8 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 04 _h |
| Name | End Deceleration Jerk |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 000003E8 _h |

Beschreibung

- Subindex 01_h (*Begin Acceleration Jerk*): Anfangsruck bei Beschleunigung
- Subindex 02_h (*Begin Deceleration Jerk*): Anfangsruck bei Bremsung
- Subindex 03_h (*End Acceleration Jerk*): Abschlussruck bei Beschleunigung
- Subindex 04_h (*End Deceleration Jerk*): Abschlussruck bei Bremsung

60C1h Interpolation Data Record

Funktion

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

Objektbeschreibung

| | |
|-----------------|----------------------------|
| Index | 60C1 _h |
| Objektname | Interpolation Data Record |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |

| | |
|-------------------|---|
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1512 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 01 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | 1st Set-point |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |

Beschreibung

Der Wert wird zum nächsten Synchronisationszeitpunkt übernommen.

60C2h Interpolation Time Period

Funktion

Dieses Objekt enthält die Interpolationszeit.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 60C2 _h |
| Objektname | Interpolation Time Period |
| Object Code | RECORD |
| Datentyp | INTERPOLATION_TIME_PERIOD |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 02 _h |

| | |
|-----------------|---------------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | Interpolation Time Period Value |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 01 _h |

| | |
|-----------------|--------------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | Interpolation Time Index |
| Datentyp | INTEGER8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | FD _h |

Beschreibung

Die Subindizes haben folgende Funktionen:

- 01_h: Interpolationszeit.
- 02_h: Zehnerexponent der Interpolationszeit: muss den Wert -3 halten (entspricht der Zeitbasis in Millisekunden).

Es gilt dabei: $\text{Zykluszeit} = \text{Wert des } 60C2_h:01_h * 10^{\text{Wert des } 60C2:02} \text{ Sekunden.}$

60C4h Interpolation Data Configuration

Funktion

Dieses Objekt bietet die maximale Puffergröße, gibt die konfigurierte Puffer-Organisation der interpolierten Daten an und bietet Objekte zur Definition der Größe des Datensatzes und zum Löschen des Puffers. Es wird zudem verwendet, um die Position weiterer Datenpunkte zu speichern.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------|----------------------------------|
| Index | 60C4 _h |
| Objektname | Interpolation Data Configuration |
| Object Code | RECORD |

| | |
|-------------------|--|
| Datentyp | INTERPOLATION_DATA_CONFIGURATION |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | |
| Firmware Version | FIR-v1512 |
| Änderungshistorie | <p>Firmware Version FIR-v1540: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 05 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur schreiben".</p> <p>Firmware Version FIR-v1540: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 06 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur schreiben".</p> <p>Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation".</p> <p>Firmware Version FIR-v1650-B472161: Tabellen-Eintrag "Zugriff" bei Subindex 01 geändert von "lesen/schreiben" auf "nur lesen".</p> |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 06 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | MaximumBufferSize |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000001 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Name | ActualBufferSize |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000001 _h |

| | |
|----------|--------------------|
| Subindex | 03 _h |
| Name | BufferOrganization |

| | |
|-----------------|-------------------|
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 04 _h |
| Name | BufferPosition |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0001 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 05 _h |
| Name | SizeOfDataRecord |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 04 _h |
| <hr/> | |
| Subindex | 06 _h |
| Name | BufferClear |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur schreiben |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00 _h |

Beschreibung

Der Wert des Subindex 01_h enthält die maximale mögliche Anzahl der interpolierten Datensätze.

Der Wert des Subindex 02_h enthält die momentane Anzahl der interpolierten Datensätze.

Wenn Subindex 03_h "00_h" ist, bedeutet das eine FIFO-Puffer-Organisation, wenn es "01_h" ist, gibt es eine Ring-Puffer-Organisation an.

Der Wert des Subindex 04_h ist ohne Einheit und gibt den nächsten freien Puffer-Einstiegspunkt an.

Der Wert des Subindex 05_h wird in der Einheit "Byte" angegeben. Wenn der Wert "00_h" in den Subindex 06_h geschrieben wird, löscht es die eingegangenen Daten im Puffer, deaktiviert den Zugriff und löscht alle Interpolierten Datensätze. Wenn der Wert "01_h" in den Subindex 06_h geschrieben wird, aktiviert es den Zugriff auf den Eingangs-Puffer.

60C5h Max Acceleration

Funktion

Dieses Objekt enthält die maximal zulässige Beschleunigung für den Modus **Profile Position** und **Profile Velocity**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 60C5 _h |
| Objektname | Max Acceleration |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00001388 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

60C6h Max Deceleration

Funktion

Dieses Objekt enthält die maximal zulässige Verzögerung (Bremsrampe) für den Modus **Profile Position** und **Profile Velocity**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Index | 60C6 _h |
| Objektname | Max Deceleration |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00001388 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

60F2h Positioning Option Code

Funktion

Das Objekt beschreibt das Positionierverhalten im **Profile Position** Modus.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 60F2 _h |
| Objektname | Positioning Option Code |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED16 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 0001 _h |
| Firmware Version | FIR-v1446 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1614: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

Beschreibung

Derzeit werden nur nachfolgende Bits unterstützt:

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|--------------|----|----|---------------|----|---|---|----------|---|---------|---|---------|---|---------------|---|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| MS | RESERVED [3] | | | IP OPTION [4] | | | | RADO [2] | | RRO [2] | | CIO [2] | | REL. OPT. [2] | |

REL. OPT. (Relative Option)

Diese Bits bestimmen das Verhalten bei relativer Drehbewegung im "Profile Position" Modus, sollte Bit 6 des Kontrollwortes **6040_h** = "1" gesetzt sein.

| Bit 1 | Bit 0 | Definition |
|-------|-------|--|
| 0 | 0 | Positionsbewegungen werden relativ zu der vorherigen (intern absoluten) Zielposition ausgeführt (jeweils relativ zu 0 falls keine Zielposition voran gegangen ist) |
| 0 | 1 | Positionsbewegungen werden relativ zum Vorgabewert (bzw. Ausgang) des Rampengenerators ausgeführt. |
| 1 | 0 | Positionsbewegungen werden relativ zur Istposition (Objekt 6064_h) ausgeführt. |
| 1 | 1 | Reserviert |

RRO (Request-Response Option)

Diese Bits bestimmen das Verhalten bei der Übergabe des Controlwords **6040_h** Bit 5 ("new setpoint") - die Steuerung übernimmt in diesem Fall die Freigabe des Bits selbständig. Damit fällt die Notwendigkeit weg, das Bit anschließend extern wieder auf "0" zu setzen. Nachdem das Bit von der Steuerung aus auf den Wert "0" gesetzt wurde, wird auch das Bit 12 ("setpoint acknowledgement") im Statusword **6041_h** auf den Wert "0" gesetzt.



Hinweis

Diese Optionen bringen die Steuerung dazu, das Objekt Controlword **6040_h** zu modifizieren.

| Bit 3 | Bit 2 | Definition |
|-------|-------|---|
| 0 | 0 | Die Funktionalität ist wie unter Setzen von Fahrbefehlen beschrieben. |
| 0 | 1 | Die Steuerung wird das Bit "new setpoint" frei geben, sobald die momentane Zielfahrt ihr Ziel erreicht hat. |
| 1 | 0 | Die Steuerung wird das Bit "new setpoint" frei geben, sobald es der Steuerung möglich ist. |
| 1 | 1 | Reserviert |

RADO (Rotary Axis Direction Option)

Diese Bits bestimmen die Drehrichtung im "Profile Position" Modus.

| Bit 7 | Bit 6 | Definition |
|-------|-------|--|
| 0 | 0 | Normale Positionierung ähnlich einer linearen Achse: Falls eines der "Position Range Limits" 607B_h:01_h und 02_h erreicht oder überschritten wird, wird der Vorgabewert automatisch an das andere Ende der Limits übertragen. Nur mit dieser Bitkombination ist eine Bewegung größer als der Modulo-Wert möglich. |
| 0 | 1 | Positionierung nur in negativer Richtung: falls die Zielposition größer als die aktuelle Position ist fährt die Achse über das "Min Position Range Limit" aus Objekt 607D_h:01_h zu der Zielposition. |
| 1 | 0 | Positionierung nur in positiver Richtung: falls die Zielposition kleiner als die aktuelle Position ist fährt die Achse über das "Max Position Range Limit" aus Objekt 607D_h:01_h zu der Zielposition. |
| 1 | 1 | Positionierung mit dem kürzesten Weg zur Zielposition. Falls die Differenz zwischen aktueller Position und Zielposition in einem 360° System kleiner als 180° ist, fährt die Achse in positiver Richtung. |

60F4h Following Error Actual Value

Funktion

Dieses Objekt enthält den aktuellen Schleppfehler in **benutzerdefinierten Einheiten**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|------------------------------|
| Index | 60F4 _h |
| Objektname | Following Error Actual Value |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

60FDh Digital Inputs

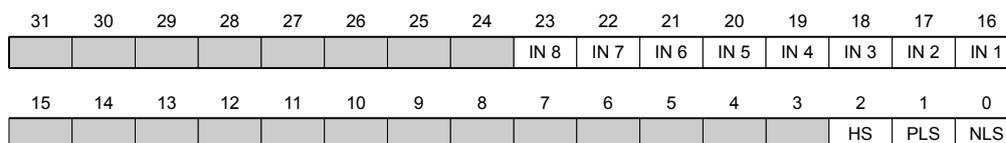
Funktion

Mit diesem Objekt können die **Digitalen Eingänge** des Motors gelesen werden.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|-----------------------|
| Index | 60FD _h |
| Objektnamen | Digital Inputs |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Beschreibung



NLS (Negative Limit Switch)

negativer Endschalter

PLS (Positive Limit Switch)

positiver Endschalter

HS (Home Switch)

Referenzschalter

IN n (Input n)

Eingang n - die Anzahl der verwendeten Bits ist abhängig von der jeweiligen Steuerung.

60FEh Digital Outputs

Funktion

Mit diesem Objekt können die **Digitalausgänge** des Motors geschrieben werden.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------|-------------------|
| Index | 60FE _h |
| Objektnamen | Digital Outputs |
| Object Code | ARRAY |
| Datentyp | UNSIGNED32 |

| | |
|-------------------|---|
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

Wertebeschreibung

| | |
|-----------------|-----------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Name | Highest Sub-index Supported |
| Datentyp | UNSIGNED8 |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 01 _h |

| | |
|-----------------|-----------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Name | Digital Outputs #1 |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000001 _h |

Beschreibung

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

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|------|------|------|
| 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | OUT4 | OUT3 | OUT2 | OUT1 |
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | | | BRK |

BRK (Brake)

Bit für den Bremsenausgang (falls der Controller diese Funktion unterstützt).

OUT n (Output No n)

Bit für den jeweiligen digitalen Ausgang, die genaue Zahl der Digitalausgänge ist abhängig von der Steuerung.

60FFh Target Velocity

Funktion

In dieses Objekt wird die Zielgeschwindigkeit für den **Profile Velocity** und **Cyclic Synchronous VelocityMode** in **benutzerdefinierten Einheiten** eingetragen.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 60FF _h |
| Objektname | Target Velocity |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | INTEGER32 |
| Speicherbar | ja, Kategorie: Applikation |
| Zugriff | lesen/schreiben |
| PDO-Mapping | RX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 00000000 _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | Firmware Version FIR-v1626: Eintrag "Speicherbar" geändert von "nein" auf "ja, Kategorie: Applikation". |

6502h Supported Drive Modes

Funktion

Das Objekt beschreibt die unterstützten Betriebsmodi im Objekt **6060_h**.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|-----------------------|
| Index | 6502 _h |
| Objektname | Supported Drive Modes |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | UNSIGNED32 |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | TX-PDO |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | 000003EF _h |
| Firmware Version | FIR-v1426 |
| Änderungshistorie | |

Beschreibung

Ein gesetztes Bit gibt an, ob der jeweilige Modus unterstützt wird. Ist der Wert des Bits "0", wird der Modus nicht unterstützt.

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| 31 | 30 | 29 | 28 | 27 | 26 | 25 | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| | | | | | | CST | CSV | CSP | IP | HM | | TQ | PV | VL | PP |

PP

Profile Position Modus

| | |
|------------|-----------------------------------|
| VL | Velocity Modus |
| PV | Profile Velocity Modus |
| TQ | Torque Modus |
| HM | Homing Modus |
| IP | Interpolated Position Modus |
| CSP | Cyclic Synchronous Position Modus |
| CSV | Cyclic Synchronous Velocity Modus |
| CST | Cyclic Synchronous Torque Modus |

6505h Http Drive Catalogue Address

Funktion

Dieses Objekt enthält die Web-Adresse des Herstellers als Zeichenkette.

Objektbeschreibung

| | |
|-------------------|---|
| Index | 6505 _h |
| Objektname | Http Drive Catalogue Address |
| Object Code | VARIABLE |
| Datentyp | VISIBLE_STRING |
| Speicherbar | nein |
| Zugriff | nur lesen |
| PDO-Mapping | nein |
| Zulässige Werte | |
| Vorgabewert | http://www.nanotec.de |
| 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 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.

12.4 uIP

Copyright (c) 2005, Swedish Institute of Computer Science

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of the Institute nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE INSTITUTE AND CONTRIBUTORS ``AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE INSTITUTE OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

12.5 DHCP

Copyright (c) 2005, Swedish Institute of Computer Science

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of the Institute nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE INSTITUTE AND CONTRIBUTORS ``AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE INSTITUTE OR CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

12.6 CMSIS DSP Software Library

Copyright (C) 2010 ARM Limited. All rights reserved.

12.7 FatFs

FatFs - FAT file system module include file R0.08 (C)ChaN, 2010

FatFs module is a generic FAT file system module for small embedded systems.

This is a free software that opened for education, research and commercial developments under license policy of following terms.

Copyright (C) 2010, ChaN, all right reserved.

The FatFs module is a free software and there is NO WARRANTY.

No restriction on use. You can use, modify and redistribute it for personal, non-profit or commercial product UNDER YOUR RESPONSIBILITY.

Redistributions of source code must retain the above copyright notice.

12.8 Protothreads

Protothread class and macros for lightweight, stackless threads in C++.

This was "ported" to C++ from Adam Dunkels' protothreads C library at: <http://www.sics.se/~adam/pt/>

Originally ported for use by Hamilton Jet (www.hamiltonjet.co.nz) 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.

12.9 lwIP

Copyright (c) 2001-2004 Swedish Institute of Computer Science.

All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. The name of the author may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR ``AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

This file is part of the lwIP TCP/IP stack.

Author: Adam Dunkels <adam@sics.se>