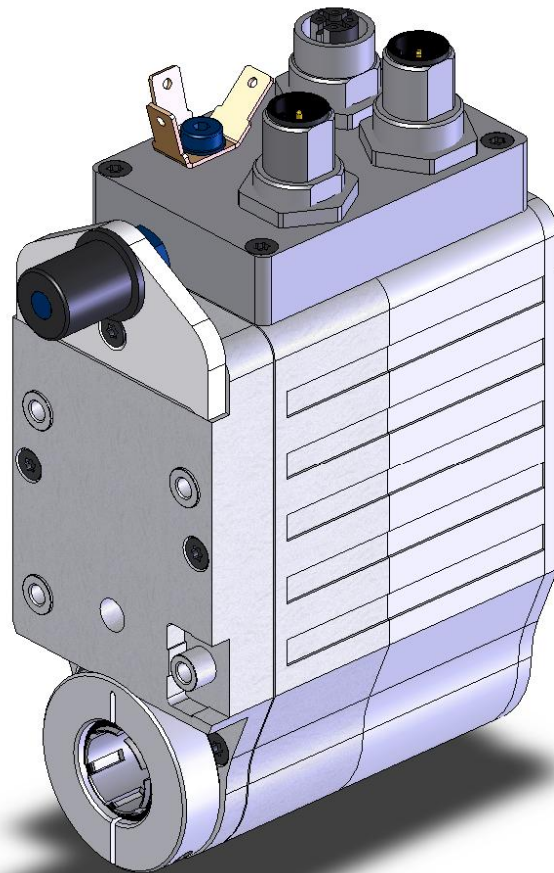

Benutzerhandbuch

absolut magnetischer
Positionierantrieb mit **CANopen** Schnittstelle

AG03



| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | ALLGEMEINE HINWEISE | 5 |
| 1.1 | SYMBOLS UND DEREN BEDEUTUNG | 5 |
| 1.2 | DOKUMENTATION | 5 |
| 2 | FUNKTIONSBESCHREIBUNG | 6 |
| 2.1 | SYSTEM STATUSWORT | 6 |
| 2.2 | BETRIEBSARTEN | 7 |
| 2.2.1 | <i>Positioniermodus</i> | 8 |
| 2.2.1.1 | Schleifenpositionierung | 8 |
| 2.2.1.2 | Tippbetrieb | 9 |
| 2.2.2 | <i>Drehzahlmodus</i> | 11 |
| 2.3 | DREHMOMENTABSCHALTUNG | 11 |
| 2.4 | WERKSEINSTELLUNGEN ÜBER DIP-SCHALTER WIEDERHERSTELLEN | 12 |
| 2.5 | FREIGABEEINGANG | 12 |
| 2.6 | VERHALTEN DES ANTRIEBS BEI NETZAUSFALL | 13 |
| 3 | KALIBRIERUNG | 13 |
| 4 | EXTERNER GETRIEBE | 13 |
| 5 | WARNUNGEN / STÖRUNGEN | 14 |
| 5.1 | WARNUNGEN | 14 |
| 5.2 | STÖRUNGEN | 14 |
| 5.2.1 | <i>Störungscode</i> | 14 |
| 6 | PARAMETERBESCHREIBUNG | 15 |
| 7 | KOMMUNIKATION ÜBER CAN – BUS | 18 |
| 7.1 | ALLGEMEINES | 18 |
| 7.1.1 | <i>Schnittstelle</i> | 19 |
| 7.2 | CANOPEN PROTOKOLL | 19 |
| 7.2.1 | <i>Telegrammaufbau</i> | 19 |
| 7.2.2 | <i>Netzwerkmanagement (NMT)</i> | 20 |
| 7.2.2.1 | State Diagramm | 20 |
| 7.2.2.2 | NMT Status 'INITIALISATION' | 20 |
| 7.2.2.3 | NMT Status 'PRE-OPERATIONAL' | 20 |
| 7.2.2.4 | NMT Status 'OPERATIONAL' | 21 |
| 7.2.2.5 | NMT Status 'STOPPED' | 21 |
| 7.2.2.6 | Umschaltung zwischen Kommunikationszuständen | 21 |
| 7.2.3 | <i>SYNC-Objekt</i> | 21 |
| 7.2.4 | <i>Prozess Daten Objekte (PDO's)</i> | 21 |
| 7.2.5 | <i>Transmit-PDO's</i> | 22 |
| 7.2.5.1 | 1 st Transmit PDO (TPDO1) | 22 |
| 7.2.5.2 | 3 rd Transmit PDO (TPDO3) | 22 |
| 7.2.5.3 | 4 th Transmit PDO (TPDO4) | 23 |
| 7.2.5.4 | Übertragungsarten der Transmit PDO's | 23 |
| 7.2.6 | <i>Receive-PDO's</i> | 23 |
| 7.2.6.1 | 1 st Receive PDO (RPDO1) | 23 |
| 7.2.6.2 | 3 rd Receive PDO (RPDO3) | 24 |
| 7.2.6.3 | 4 th Receive PDO (RPDO4) | 24 |
| 7.2.6.4 | Übertragungsarten der Receive PDO's | 25 |
| 7.2.7 | <i>Service Daten Objekte (SDO's)</i> | 25 |
| 7.2.7.1 | Fehlercode | 26 |
| 7.2.8 | <i>Beispiel Parametrierung</i> | 27 |
| 7.2.8.1 | Beispiel: Parameter lesen | 27 |
| 7.2.8.2 | Beispiel: Parameter schreiben | 28 |
| 7.2.9 | <i>Emergency Object (EMCY)</i> | 28 |
| 7.2.9.1 | Error Code | 29 |

| | | |
|-----------|--|----|
| 7.2.10 | Heartbeat Protokoll | 30 |
| 7.2.11 | Node Guarding..... | 31 |
| 7.3 | STATE MACHINE | 32 |
| 7.4 | STATUS WORD (ZUSTANDSWORT)..... | 34 |
| 7.5 | CONTROL WORD (STEUERWORT)..... | 35 |
| 7.6 | ABLAUFPLAN BETRIEBSART PROFILE POSITION MODE (POSITIONIERMODUS)..... | 37 |
| 7.7 | ABLAUFPLAN BETRIEBSART PROFILE VELOCITY MODE (DREHZAHLMODUS)..... | 38 |
| 7.8 | BEISPIELE | 39 |
| 7.8.1 | Beispiel Profile Position Mode (Positioniermodus)..... | 39 |
| 7.8.2 | Beispiel Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus)..... | 39 |
| 7.9 | ÜBERSICHT CANOPEN IDENTIFIER | 40 |
| 7.10 | EINSTELLUNG DER CAN-BAUDRATE..... | 40 |
| 7.11 | EDS-DATEI..... | 40 |
| 7.12 | OBJEKTVERZEICHNIS | 40 |
| 7.12.1 | Objektübersicht..... | 41 |
| 7.12.2 | Objektbeschreibung..... | 42 |
| 7.12.2.1 | 1000 _h : Device Type..... | 43 |
| 7.12.2.2 | 1001 _h : Error Register..... | 43 |
| 7.12.2.3 | 1002 _h : Manufacturer Status Register | 44 |
| 7.12.2.4 | 1003 _h : Pre-defined Error Field | 44 |
| 7.12.2.5 | 1005 _h : COB-ID Sync Message | 45 |
| 7.12.2.6 | 1008 _h : Manufacturer Device Name | 45 |
| 7.12.2.7 | 100A _h : Manufacturer Software Version | 46 |
| 7.12.2.8 | 100C _h : Guard Time | 46 |
| 7.12.2.9 | 100D _h : Life Time Factor..... | 46 |
| 7.12.2.10 | 1011 _h : Restore Default Parameters..... | 47 |
| 7.12.2.11 | 1014 _h : COB-ID Emergency Message | 48 |
| 7.12.2.12 | 1017 _h : Producer Heartbeat Time..... | 48 |
| 7.12.2.13 | 1018 _h : Identity Objekt..... | 49 |
| 7.12.2.14 | 1200 _h : Server SDO Parameter | 50 |
| 7.12.2.15 | 1400 _h : 1 st Receive PDO Parameter..... | 51 |
| 7.12.2.16 | 1401 _h : 2 nd Receive PDO Parameter..... | 52 |
| 7.12.2.17 | 1402 _h : 3 rd Receive PDO Parameter | 53 |
| 7.12.2.18 | 1403 _h : 4 th Receive PDO Parameter | 54 |
| 7.12.2.19 | 1600 _h : 1 st Receive PDO Mapping Parameter | 56 |
| 7.12.2.20 | 1601 _h : 2 nd Receive PDO Mapping Parameter | 56 |
| 7.12.2.21 | 1602 _h : 3 rd Receive PDO Mapping Parameter | 57 |
| 7.12.2.22 | 1603 _h : 4 th Receive PDO Mapping Parameter | 58 |
| 7.12.2.23 | 1800 _h : 1 st Transmit PDO Parameter..... | 59 |
| 7.12.2.24 | 1801 _h : 2 nd Transmit PDO Parameter..... | 60 |
| 7.12.2.25 | 1802 _h : 3 rd Transmit PDO Parameter | 61 |
| 7.12.2.26 | 1803 _h : 4 th Transmit PDO Parameter | 63 |
| 7.12.2.27 | 1A00 _h : 1 st Transmit PDO Mapping Parameter..... | 64 |
| 7.12.2.28 | 1A01 _h : 2 nd Transmit PDO Mapping Parameter | 65 |
| 7.12.2.29 | 1A02 _h : 3 rd Transmit PDO Mapping Parameter..... | 65 |
| 7.12.2.30 | 1A03 _h : 4 th Transmit PDO Mapping Parameter..... | 66 |
| 7.12.2.31 | 2100 _h : CAN-Baudrate | 67 |
| 7.12.2.32 | 2101 _h : Node-ID..... | 68 |
| 7.12.2.33 | 2102 _h : Getriebeuntersetzung..... | 68 |
| 7.12.2.34 | 2410 _h : Motor Parameter Set..... | 68 |
| 7.12.2.35 | 2412 _h : Spindle Pitch..... | 70 |
| 7.12.2.36 | 2413 _h : Pos Type | 70 |
| 7.12.2.37 | 2415 _h : Delta Jog | 71 |
| 7.12.2.38 | 2416 _h : Stop Mode Inching Mode 2..... | 71 |
| 7.12.2.39 | 2417 _h : Inpos Mode..... | 71 |
| 7.12.2.40 | 2418 _h : Loop Length..... | 71 |
| 7.12.2.41 | 2420 _h : Generic Status Register | 72 |
| 7.12.2.42 | 2421 _h : Torque Deactivation..... | 72 |
| 7.12.2.43 | 2422 _h : Torque Deactivation State..... | 72 |
| 7.12.2.44 | 2500 _h : Production Date..... | 73 |



| | | |
|-----------|---|----|
| 7.12.2.45 | 6040 _h : Controlword | 73 |
| 7.12.2.46 | 6041 _h : Statusword..... | 73 |
| 7.12.2.47 | 6060 _h : Modes of Operation..... | 74 |
| 7.12.2.48 | 6064 _h : Position Actual Value | 74 |
| 7.12.2.49 | 6067 _h : Position Window | 74 |
| 7.12.2.50 | 606C _h : Velocity Actual Value..... | 75 |
| 7.12.2.51 | 607A _h : Target Position | 75 |
| 7.12.2.52 | 607C _h : Calibration Value..... | 75 |
| 7.12.2.53 | 607D _h : Software Position Limit | 76 |
| 7.12.2.54 | 607E _h : Polarity | 76 |
| 7.12.2.55 | 6091 _h : Gear Ratio | 77 |
| 7.12.2.56 | 60FF _h : Target Velocity | 77 |
| 7.13 | EINSTELLUNG DER KNOTENADRESSE DES AG03 | 78 |
| 7.14 | DIAGNOSE – LED'S | 79 |
| 7.15 | CAN - BUSABSCHLUSS | 79 |

1 Allgemeine Hinweise

Dieses Benutzerhandbuch ist gültig ab der Firmwareversion 3.06!

1.1 Symbole und deren Bedeutung



Dieses Symbol steht vor jenen Textstellen, die besonders zu beachten sind, damit der ordnungsgemäße Einsatz des AG03 gewährleistet ist.



Dieses Symbol steht vor jenen Textstellen, die zusätzliche wichtige Informationen enthalten.

1.2 Dokumentation

Dieses Benutzerhandbuch ist für den absoluten Positionierantrieb AG03 gültig und soll Ihnen die notwendigen Informationen zur Programmierung und Ansteuerung des Positionierantriebes AG03 geben.



Hinweise für die mechanische Montage, den elektrischen Anschluss, die allgemeinen Sicherheitshinweise und die bestimmungsgemäße Verwendung sowie die Inbetriebnahme des Positionierantriebs entnehmen Sie der Benutzerinformation.

2 Funktionsbeschreibung

In diesem Kapitel werden die für den Betrieb des Positionierantriebes notwendigen Abläufe, Funktionen und Zustände beschrieben.

Zugrunde gelegt wird in diesem Kapitel die Kommunikation über CANopen.

2.1 System Statuswort

Das System Statuswort des AG03 besteht aus 2 Byte und gibt den Zustand des AG03 wieder. Über das Objekt 1002_h (Manufacturer Status Register) kann das System Statuswort ausgelesen werden.

| High- Byte | | | | | | | | Low- Byte | | | | | | | |
|--------------|----|----|----|----|----|---|---|-----------|---|---|---|---|---|---|---|
| Bit – Nummer | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | | | | 9 | | | | 4 | | | | 8 | | | |

Abb. 1: Aufbau System Statuswort

Beispiel (grau hinterlegt):

binär: ⇒ 0010 1001 0100 1000

hex: ⇒ 2 9 4 8

Die nachfolgende Tabelle gibt Auskunft über die Bedeutung der einzelnen Bits des System Statuswortes:

| Bit | Zustand | Beschreibung |
|-------|---------|---|
| Bit 0 | '0' | keine Bedeutung |
| Bit 1 | '0' | keine Bedeutung |
| Bit 2 | '0' | keine Bedeutung |
| Bit 3 | '1' | Betriebsart Positioniermodus: In Position Istposition befindet sich innerhalb des Positionierfensters des programmierten Sollwertes. |
| | '0' | Istposition befindet sich außerhalb des Positionierfensters des programmierten Sollwertes. |
| | '1' | Betriebsart Drehzahlmodus: In Position Istdrehzahl befindet sich innerhalb des vorgegebenen Toleranzfensters der Sollzahl |
| | '0' | Istdrehzahl befindet sich außerhalb des vorgegebenen Toleranzfensters. |
| Bit 4 | '1' | Antrieb fährt: Antrieb fährt |
| | '0' | Antrieb steht (Drehzahl < 2 U/min) |
| Bit 5 | '1' | Betriebsart Positioniermodus: oberer Grenzwert: Istposition befindet sich oberhalb des größeren programmierten Grenzwertes von Grenzwert 1+2. Ein Verfahren kann nur im Tippbetrieb in negativer Richtung erfolgen. |
| | '0' | Istposition befindet sich unterhalb des programmierten Grenzwertes. |
| | '0' | Betriebsart Drehzahlmodus: keine Bedeutung |

| Bit | Zustand | Beschreibung |
|--------|---------|---|
| Bit 6 | '1' | Betriebsart Positioniermodus: unterer Grenzwert: Istposition befindet sich unterhalb des kleineren programmierten Grenzwertes von Grenzwert 1+2. Ein Verfahren kann nur im Tippbetrieb in positiver Richtung erfolgen. |
| | '0' | Istposition befindet sich oberhalb des programmierten Grenzwertes. |
| | '0' | Betriebsart Drehzahlmodus: keine Bedeutung |
| Bit 7 | '1' | Zustand Treiber : Motor ist freigeschaltet |
| | '0' | Motor in Regelung |
| Bit 8 | '1' | Störung: AG03 hat auf Störung geschaltet. Störungsursache muss beseitigt und mit 'CW.7=1' quittiert werden. Störungsursache siehe Kapitel 5.2. |
| | '0' | keine Störung vorhanden |
| Bit 9 | '1' | Betriebsart Positioniermodus: Schleifenfahrt wenn Verfahrrichtung ungleich Anfahrrichtung (bei Schleifenfahrt) |
| | '0' | wenn Verfahrrichtung gleich Anfahrrichtung |
| | '0' | Betriebsart Drehzahlmodus: keine Bedeutung |
| Bit 10 | '1' | Zustand des Freigabeeingangs Freigabeeingang nicht aktiv: Es ist kein Verfahren des Antriebes möglich! |
| | '0' | Freigabeeingang aktiv |
| Bit 11 | '1' | Fahrbereit: nicht fahrbereit |
| | '0' | fahrbereit: <ul style="list-style-type: none"> • AG03 nicht im Störungszustand • Keine Positionierung aktiv • Freigabeeingang aktiv • Istposition innerhalb der Grenzwerte (nur Positioniermodus) |
| Bit 12 | '1' | Batteriespannung: Batteriespannung für Absolutwertgeber zu niedrig. Innerhalb eines halben Jahres nach Meldung des Fehlerbits Batteriewechsel bei SIKO vornehmen lassen! |
| | '0' | Batteriespannung o.k. |
| Bit 13 | '1' | Motorstrom: Motorstrom außerhalb zulässigem Bereich. Hält dieser Zustand länger als 4 Sek. an, schaltet AG03 auf Störung. |
| | '0' | Motorstrom innerhalb zulässigem Bereich. |
| Bit 14 | '1' | Betriebsart Positioniermodus: Status Positionierung im Positioniermodus aktiv. |
| | '0' | Positionierung nicht aktiv |
| | '0' | Betriebsart Drehzahlmodus: keine Bedeutung |
| Bit 15 | '1' | Schleppfehler: Schleppfehler ⇒ AG03 kann die vorgegebene Geschwindigkeit aufgrund zu großer Last nicht erreichen. Dieser Zustand sollte vermieden werden! |
| | '0' | Abhilfe: programmierte Geschwindigkeit reduzieren! kein Schleppfehler ⇒ Istgeschwindigkeit entspricht Sollgeschwindigkeit |

Tab. 1: System Statuswort

2.2 Betriebsarten

Es wird zwischen den Betriebsarten Positioniermodus und Drehzahlmodus unterschieden. In der Betriebsart Positioniermodus besteht zusätzlich die Möglichkeit im Tippbetrieb zu verfahren.

2.2.1 Positioniermodus

Parameter Nr. 20 'Betriebsart' ist auf Positioniermodus programmiert (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung).

Im Positioniermodus erfolgt die Positionierung auf den vorgegebenen Sollwert anhand einer Rampenfunktion (siehe Abb. 2), welche aufgrund der momentanen Istposition sowie der programmierten Reglerparameter P (Proportional-Faktor), I (Integral-Faktor), D (Differenzial-Faktor), Beschleunigung und Geschwindigkeit errechnet wird (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung).

Nach Aktivierung des Fahrauftrags (siehe Kapitel 7.6 Ablaufplan: Betriebsart Positioniermodus) beschleunigt das AG03 mit der programmierten Beschleunigung auf die vorgegebene Geschwindigkeit.

Das Maß der Verzögerung auf den Sollwert erfolgt ebenfalls anhand des Parameters 'a-Pos'.

Befindet sich die Istposition innerhalb des programmierten Fensters (siehe Kapitel 6: Parameter Nr. 10) wird dies im System Statuswort (Bit 3) signalisiert.

Das Verhalten des Antriebs nach dem Erreichen des programmierten Fensters kann definiert werden (siehe Kapitel 6: Parameter Nr. 26).

Eine Änderung der Reglerparameter während eines Positioniervorganges hat keine Auswirkung auf den aktuellen Positionierbetrieb.

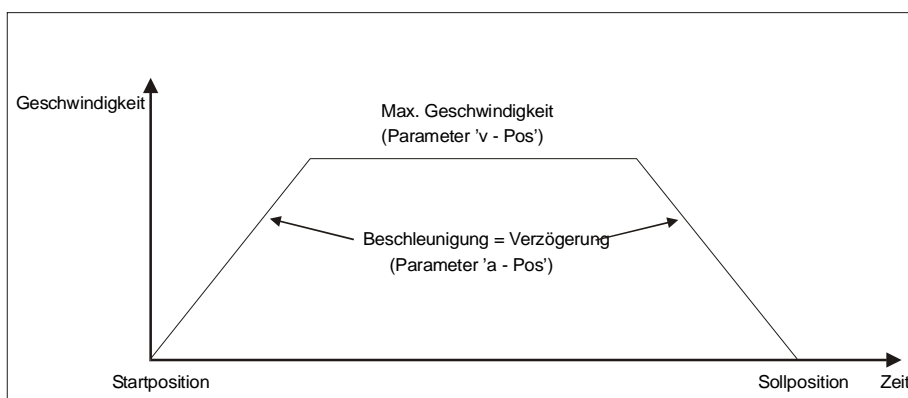


Abb. 2: Rampenfahrt bei Positioniermodus (direkt)

Damit ein Fahrauftrag gestartet werden kann, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- AG03 darf nicht auf Störung geschaltet sein (System Statuswort Bit 8 = '0')
- Istposition befindet sich innerhalb der programmierten Grenzwerte (System Statuswort Bit 5 + 6 = '0')
- kein Fahrauftrag aktiv (System Statuswort Bit 14 = '0')
- Freigabeeingang aktiv (System Statuswort Bit 10 = '0')

Sind diese Bedingungen erfüllt, wird dies mit ZSW.15 = '1' gemeldet.

2.2.1.1 Schleifenpositionierung

Beim Betrieb des AG03 an einer Spindel oder eines zusätzlichen Getriebes besteht die Möglichkeit das Spindel- bzw. externes Getriebe mit Hilfe der Schleifenpositionierung auszugleichen.

Hierbei erfolgt die Anfahrt des Sollwertes immer von der gleichen Richtung.

Diese Anfahrtrichtung kann über die Parameter Nr. 19 'Pos- Art' bestimmt werden (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung)

Beispiel:

Annahme: Richtung in der jede Sollposition angefahren werden soll ist positiv (siehe Kapitel 6: Parameter Nr. 19 'Pos- Art' = Schleife+)

- Fall 1 \Rightarrow neue Position ist größer als Istposition:

Die Sollposition wird direkt angefahren

- Fall 2 \Rightarrow neue Position ist kleiner als Istposition:

Das AG03 fährt um die Schleifenlänge (Parameter Nr. 27) über die Sollposition hinaus (Bit 9 im System Statuswort signalisiert Fahrrichtung ungleich Anfahrriichtung), anschließend wird der Sollwert in positiver Richtung angefahren.

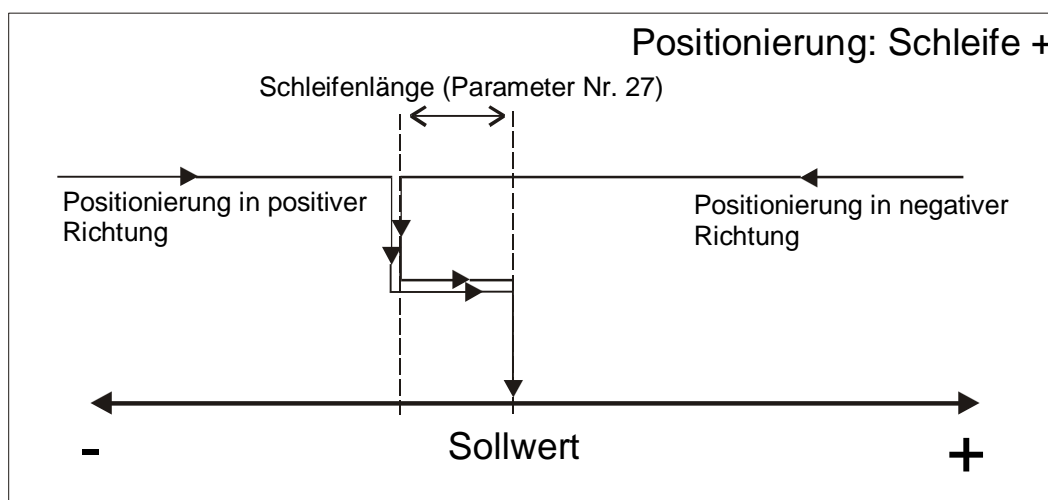


Abb. 3: Positionierung Schleife+

2.2.1.2 Tippbetrieb

Tippbetrieb ist nur in der Betriebsart 'Positioniermodus' möglich. Beschleunigung sowie Geschwindigkeit im Tippbetrieb können über die Parameter Nr. 8 'a- Tipp' und Parameter Nr. 9 'v- Tipp' programmiert werden.



Ein Ausgleich des Spindelspieles (Schleifenpositionierung) erfolgt in dieser Verfahrrichtung nicht!

Es gibt drei Möglichkeiten um im Tippbetrieb zu verfahren:

- **Tippbetrieb 1**

Über CW.13 = '1' im Steuerwort wird der Tippbetrieb 1 gestartet. Der Antrieb fährt von der aktuellen Istposition einmalig um die Position 'Delta Tipp'. Abhängig vom Vorzeichen des eingegebenen Wertes (Parameter Nr. 17 'Delta - Tipp') erfolgt die Verfahrrichtung positiv oder negativ.

- Parameter 'Delta Tipp' < 0: Verfahrrichtung negativ
- Parameter 'Delta Tipp' > 0: Verfahrrichtung positiv

Ist die Parameter Nr. 13 'Spindelsteigung' auf Null programmiert erfolgt der Verfahrweg in Inkrementen. Bei einer 'Spindelsteigung' ungleich Null bezieht sich die Angabe des Parameters 'Delta Tipp' auf den Verfahrweg in 1/100 mm.
Nach Erreichen der Sollposition, wird dies im System Statuswort Bit 3 signalisiert.

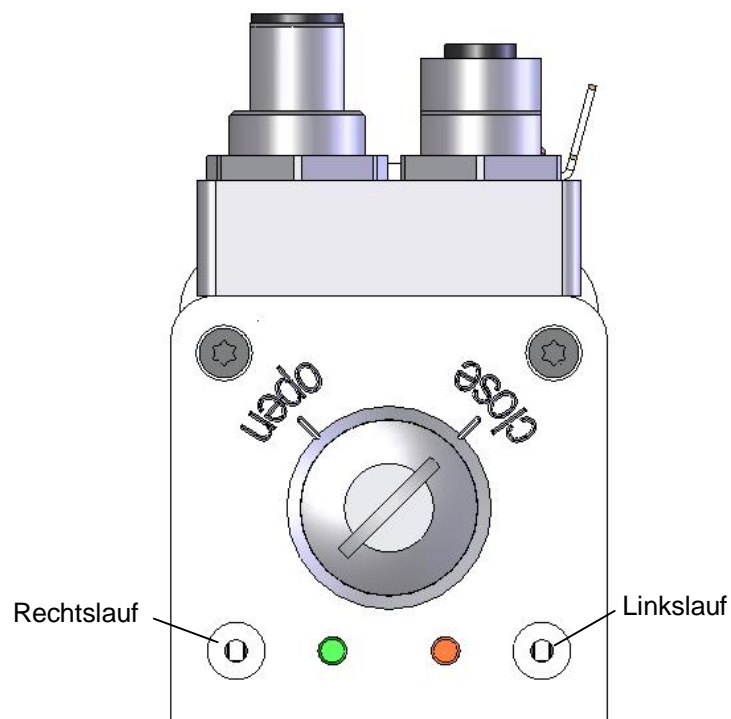
- **Tippbetrieb 2**

Tippbetrieb 2 wird durch CW.14 = '1' (positive Verfahrriichtung) bzw. CW.15 = '1' (negative Verfahrriichtung) gestartet.

Der Antrieb verfährt mit der programmierten Geschwindigkeit, solange dieses Bit = '1' ist.

- **Tipptastenbetrieb**

Durch Öffnen der beiden Kreuzschlitzschrauben auf der Frontplatte gelangt man zu den Tipptasten.



Der Tipptastenbetrieb ist im NMT – Zustand „OPERATIONAL“ und „STOPPED“ nicht verfügbar.

Damit Tippbetrieb 1 und 2 bzw. der Tipptastenbetrieb gestartet werden kann, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- AG03 darf nicht auf Störung geschaltet sein (*System Statuswort Bit 8 = '0'*)
- kein Fahrauftrag aktiv (*System Statuswort Bit 14 = '0'*)
- Freigabeeingang aktiv (*System Statuswort Bit 10 = '0'*)



Befindet sich die Istposition außerhalb der programmierten Grenzwerte, kann mit Hilfe des Tippbetriebes 1 oder 2 bzw. dem Tipptastenbetrieb aus dieser Position in entsprechender Richtung verfahren werden!

2.2.2 Drehzahlmodus

Parameter Nr. 20 'Betriebsart' ist auf 'Drehzahlmodus' programmiert (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung).

Im Drehzahlmodus beschleunigt das AG03 nach Freigabe des Sollwertes (siehe Kapitel 7.7 Ablaufplan: Betriebsart Drehzahlmodus) auf die Soll Drehzahl und hält diese Drehzahl bei, bis der Sollwert gesperrt wird, oder eine neue Soll Drehzahl vorgegeben wird.

Beim Ändern der Soll Drehzahl wird die Drehzahl dem neuen Wert unmittelbar angepasst. Die Verfahrrichtung im Drehzahlmodus wird durch das Vorzeichen des Sollwertes bestimmt (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung).

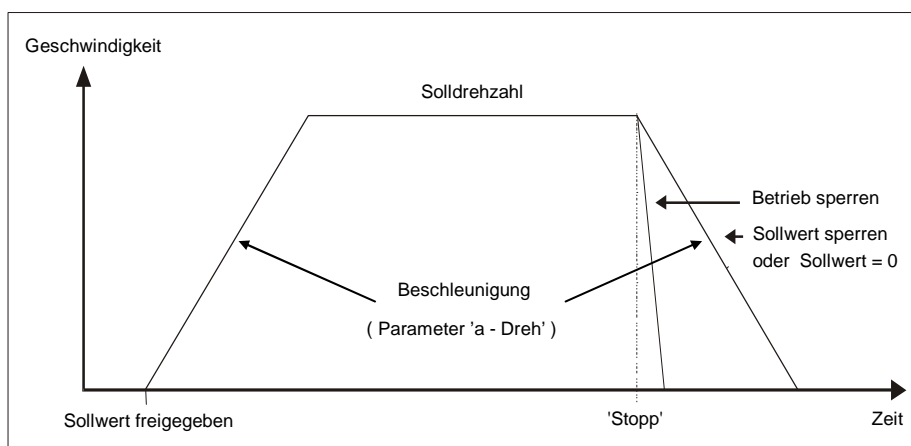


Abb. 5: Rampe Drehzahlmodus

Damit der Drehzahlmodus gestartet werden kann, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- AG03 darf nicht auf Störung geschaltet sein (System Statuswort Bit 8 = '0')
- kein Fahrauftrag aktiv (System Statuswort Bit 14 = '0')
- Freigabeeingang aktiv (System Statuswort Bit 10 = '0')

Sind diese Bedingungen erfüllt, wird dies im System Statuswort durch Bit 11 = '0' signalisiert.



Die Grenzwerte 1 + 2 sind in dieser Betriebsart deaktiviert!

2.3 Drehmomentabschaltung

Durch den Parameter Drehmomentabschaltung (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 29) wird eine Abschaltchwelle definiert. Die Angabe erfolgt in Prozent. Bei einem Parameterwert von 125% ist die Drehmomentabschaltung deaktiviert.

Beim Überschreiten der Abschaltchwelle bremst der Antrieb mit max. Verzögerung. Der Antrieb bleibt in Regelung.



Eine aktive Drehmomentabschaltung führt zu keiner Störung!

Eine aktive Drehmomentabschaltung wird im Objekt 2422_h (Torque Deactivation State) Bit 0 = '1' gemeldet. Beim Fortsetzen des aktuellen Fahrauftrags wird dieses Bit automatisch wieder zurückgesetzt.

Alternativ wird der Zustand der Drehmomentabschaltung im Objekt 2420_n (Generic State Register) abgebildet.



Diese Funktion ist nur im Positioniermodus verfügbar!

2.4 Werkseinstellungen über DIP-Schalter wiederherstellen

Vorgehensweise zur Wiederherstellung der Werkseinstellungen über den 10 poligen DIP-Schalter:

1. Versorgungsspannung ausschalten.
2. Einstellung der DIP – Schalter 1 – 8 vornehmen, je nachdem welche Parameter zurückgesetzt werden sollen:

| | |
|--|---|
| <p>alle Parameter (<i>siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung</i>) auf Werkseinstellung zurücksetzen</p> |  |
| <p>nur Standardparameter (<i>siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung</i>) auf Werkseinstellung zurücksetzen</p> |  |
| <p>nur Reglerparameter (<i>siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung</i>) auf Werkseinstellung zurücksetzen</p> |  |

3. Versorgungsspannung einschalten. Das AG03 quittiert mit wechselndem Blinken der Status – LED und der Bus – LED.
4. Versorgungsspannung ausschalten.
5. Einstellung der ursprünglichen Busadresse mit den DIP-Schaltern 1 - 7.
6. DIP-Schalter Nummer 8 muss auf die Position OFF gestellt werden.
7. Nach dem nächsten Einschalten der Versorgungsspannung befinden sich die zuvor gewählten Parameter wieder in der Werkseinstellung.

2.5 Freigabeeingang

Der Antrieb kann nur mit aktivem Freigabeeingang (d. h. High – Pegel liegt am Freigabeeingang an) in Bewegung gesetzt werden. Eine Wegnahme der Freigabe führt zum unmittelbaren Freischalten der Endstufe. Der Motor kann kein Drehmoment mehr erzeugen.



Befindet sich der Antrieb bei Wegnahme der Freigabe in Bewegung, läuft der Antrieb ungebremst aus!

2.6 Verhalten des Antriebs bei Netzausfall



Ein Netzausfall führt zum unmittelbaren Verlust des Drehmoments. Befindet sich der Antrieb bei Netzausfall in Bewegung, läuft der Antrieb ungebremst aus!

3 Kalibrierung

Eine Kalibrierung ist aufgrund des absoluten Messsystems nur einmal bei der Inbetriebnahme erforderlich. Bei der Kalibrierung wird der Positionswert des AG03 auf den programmierten Kalibrierwert (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung \Rightarrow Parameter Nr. 14) gesetzt.

Die Kalibrierung des Messsystems erfolgt über das Objekt 1011_h (Restore Default Parameters).



Eine Kalibrierung ist nur möglich, wenn kein Fahrauftrag aktiv ist!

4 externes Getriebe

Bei Verwendung eines externen Getriebes besteht die Möglichkeit über die Parameter Nr. 11 'ü – Zähler' sowie die Parameter Nr. 12 'ü – Nenner' einen Faktor zu programmieren um die Getriebeübersetzung bei der Positionsbestimmung mit einzubeziehen (siehe auch Kapitel 2.2.1.1).

Beispiel (siehe Abb. 7):

Das AG03 wird an einem Getriebe mit einer Untersetzung von 5:1 betrieben. Dabei müssen die Parameter 'ü-Zähler' und 'ü-Nenner' wie folgt programmiert werden.

- Parameter 'ü - Zähler' : 5
- Parameter 'ü - Nenner' : 1

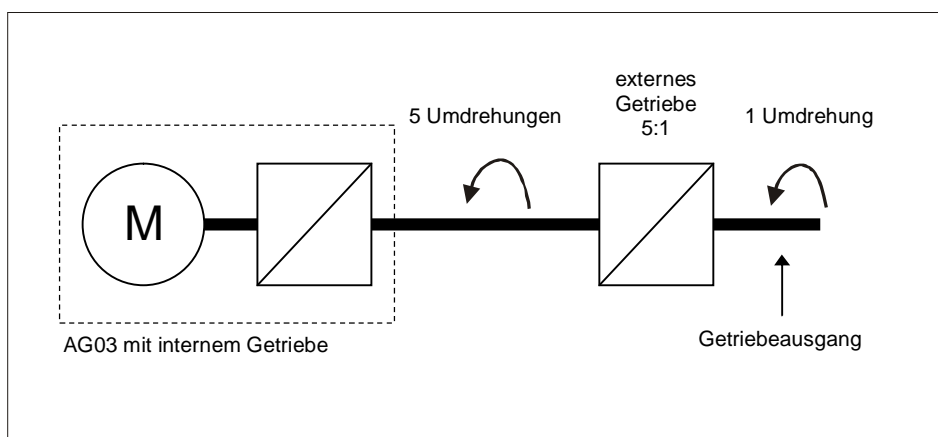


Abb. 7: externes Getriebe

Die Eingabe einer ungeraden Getriebeübersetzung ist nach folgendem Beispiel möglich:

Getriebeübersetzung = 3.78

- Parameter 'ü - Zähler' : 378
- Parameter 'ü - Nenner' : 100

5 Warnungen / Störungen

Das AG03 unterscheidet zwischen Warnungen und Störungen:

5.1 Warnungen

Warnungen haben keinen Einfluss auf den Ablauf des Positionierantriebes. Warnungen verschwinden nach Beseitigung der Ursache wieder.

Mögliche Warnungen sind:

- Batteriespannung für Absolutwertgeber unterschreitet Grenzwert \Rightarrow innerhalb der nächsten 6 Monate Batteriewechsel vornehmen lassen (*siehe Kapitel 2.1: System Statuswort \Rightarrow Bit 12*).
- Motorstrom außerhalb zulässigem Bereich (*siehe Kapitel 2.1: System Statuswort \Rightarrow Bit 13*) \Rightarrow hält dieser Zustand länger als 4 Sek. an schaltet das AG03 auf Störung.
- Schleppfehler vorhanden (*siehe Kapitel 2.1: System Statuswort \Rightarrow Bit 15*) \Rightarrow AG03 kann programmierte Geschwindigkeit aufgrund zu großer Last nicht erreichen.

5.2 Störungen

Störungen lösen einen sofortigen Stop des Positionierantriebes aus. Die Status - LED signalisiert den Störungszustand (*siehe Benutzerinformation*). Anhand des Blink-Codes kann die Störungsursache ermittelt werden (*siehe Tab. 2: Störungscode*). Weiterhin kann über das Statuswort eine vorliegende Störung erkannt werden (*siehe CAN-Bus Kapitel 7.4: Status word*).

Die Störmeldungen werden in der Reihenfolge ihrer Erfassung in den Störpuffer eingetragen. Bei vollem Störpuffer werden die letzten 10 Störmeldungen dargestellt.

Die Ursache der Störung kann Anhand des Störungscode ermittelt werden (*siehe Tab. 2: Störungscode*).

Der Störungsbuffer wird im EEPROM gespeichert und kann über das Objekt "Pre-defined Error Field" (*siehe CAN-Bus Kapitel 7.12.2: Objekt 1003_n*) gelöscht werden.

5.2.1 Störungscode

In der folgenden Tabelle sind die möglichen Störungsursachen dargestellt:

| Wert Störbuffer | Blink-Code grüne Status-LED | Fehler Beschreibung |
|-----------------|-----------------------------|---|
| A | 1 mal blinken | Versorgungsspannung zu niedrig Fehlerbedingung: Versorgungsspannung < 18V + Motorstrom > 200mA |
| B | 2 mal blinken | blockierte Antriebswelle Fehlerbedingung: Drehzahl < 2U/min + Schleppfehler |
| C | 3 mal blinken | Motorstrom zu hoch Fehlerbedingung: Motorstrom > 2,4A länger als 4s |
| D | 4 mal blinken | Temperatur Endstufe zu hoch Fehlerbedingung: Temperatur Endstufe > 90°C |
| E | 5 mal blinken | reserviert |
| F | 6 mal blinken | Interner Fehler |
| G | 7 mal blinken | Zwischenkreisspannung zu hoch Fehlerbedingung: Zwischenkreisspannung > 35V |

| Wert Störbuffer | Blink-Code grüne Status-LED | Fehler Beschreibung |
|-----------------|-----------------------------|---|
| H | 8 mal blinken | CAN-BUS Fehler Während einer aktiven Positionierung ist der CAN-Knoten in den Zustand "ERROR PASSIVE" gewechselt |
| I | 9 mal blinken | CAN-BUS Fehler Der CAN-Knoten ist in den Zustand "BUS OFF" gewechselt. |

Tab. 2: Störungscode

6 Parameterbeschreibung

In diesem Kapitel werden die Parameter des AG03 beschrieben.

Außer Parameter 24 (Sollwert) werden alle Parameter **nichtflüchtig** im EEPROM gespeichert.

* Reglerparameter

** Standardparameter

| Nr. | Name | Auswahl / Wert | Default | Beschreibung |
|-----|---------------------|--------------------|---------|---|
| 1 | Reglerparameter P * | 1 – 500 | 100 | P - Verstärkung des Reglers: gilt für alle Betriebsarten (Positioniermodus, Drehzahlmodus, Tippbetrieb) <i>CAN-Bus Kapitel 7.12.2: Objekt 2410_h ⇒ Subindex 01_h</i> |
| 2 | Reglerparameter I * | 0 – 500 | 5 | I - Verstärkung des Reglers: gilt für alle Betriebsarten (Positioniermodus, Drehzahlmodus, Tippbetrieb) <i>CAN-Bus Kapitel 7.12.2: Objekt 2410_h ⇒ Subindex 02_h</i> |
| 3 | Reglerparameter D * | 0 – 500 | 0 | D- Verstärkung des Reglers: gilt für alle Betriebsarten (Positioniermodus, Drehzahlmodus, Tippbetrieb) <i>CAN-Bus Kapitel 7.12.2: Objekt 2410_h ⇒ Subindex 03_h</i> |
| 4 | a – Pos * | 1 – 100 | 50 | Beschleunigung im Positionierbetrieb: die Angabe erfolgt in % (100 % ⇒ 4U/sek./sek.) <i>CAN-Bus Kapitel 7.12.2: Objekt 2410_h ⇒ Subindex 04_h</i> |
| 5 | v – Pos * | 1 – 100 1 – 200 | 30 | maximale Geschwindigkeit im Positionierbetrieb: die Angabe erfolgt in U/min Getriebe 48:1 ⇒ max. 100 U/min Getriebe 24:1 ⇒ max. 200 U/min <i>CAN-Bus Kapitel 7.12.2: Objekt 2410_h ⇒ Subindex 05_h</i> |
| 6 | a - Dreh * | 1 – 100 | 50 | Beschleunigung im Drehzahlmodus: die Angabe erfolgt in % (100 % ⇒ 4U/sek./sek.) <i>CAN-Bus Kapitel 7.12.2: Objekt 2410_h ⇒ Subindex 06_h</i> |
| 7 | | | | reserviert |
| 8 | a - Tipp * | 1 – 100 | 50 | Beschleunigung im Tippbetrieb 1/2: die Angabe erfolgt in % (100 % ⇒ 4U/sek./sek.) <i>CAN-Bus Kapitel 7.12.2: Objekt 2410_h ⇒ Subindex 08_h</i> |
| 9 | v - Tipp * | 1 – 100 1 – 200 | 30 | maximale Geschwindigkeit im Tippbetrieb 1/2: die Angabe erfolgt in U/min Getriebe 48:1 ⇒ max. 100 U/min Getriebe 24:1 ⇒ max. 200 U/min <i>CAN-Bus Kapitel 7.12.2: Objekt 2410_h ⇒ Subindex 09_h</i> |

| Nr. | Name | Auswahl / Wert | Default | Beschreibung |
|-----|--------------------|----------------------------|---------|--|
| 10 | Pos – Fenster** | 0 - 1000 | 10 | <p>Betriebsart Positioniermodus: Positionierfenster Befindet sich die Istposition des AG03 innerhalb des programmierten Sollwertes \pm dieses Fensters, wird dies durch setzen des Bit 3 im System Statuswort (siehe Kapitel 2.1) des AG03 signalisiert. Spindelsteigung = 0: Angabe bezieht sich auf Inkremente Spindelsteigung \neq 0: Angabe bezieht sich auf Verfahrweg in 1/100 mm</p> <p>Betriebsart Drehzahlmodus: Drehzahlfenster Befindet sich die Istdrehzahl innerhalb der Sollzahl \pm dieses Fensters, wird dies durch setzten des Bit 3 im System Statuswort (siehe Kapitel 2.1) des AG03 signalisiert. CAN-Bus Kapitel 7.12.2: Objekt 6067_h</p> |
| 11 | ü – Zähler ** | 1 – 10000 | 1 | <p>Übersetzungsverhältnis Zähler: bei Verwendung eines Getriebes kann hier ein Übersetzungs - Faktor programmiert werden (siehe Kapitel 4: externes Getriebe). CAN-Bus Kapitel 7.12.2: Objekt 6091_h \Rightarrow Subindex 01_h</p> |
| 12 | ü – Nenner ** | 1 – 10000 | 1 | <p>Übersetzungsverhältnis Nenner: bei Verwendung eines Getriebes kann hier ein Übersetzungs - Faktor programmiert werden (siehe Kapitel 4: externes Getriebe). CAN-Bus Kapitel 7.12.2: Objekt 2410_h \Rightarrow Subindex 02_h</p> |
| 13 | Spindelsteigung ** | 0 – 1000 | 0 | <p>Spindelsteigung: Parameter Spindelsteigung = 0: Positionswert wird als Inkremente ausgegeben (1600 Inkremente pro Umdrehung der Antriebswelle des AG03). Parameter Spindelsteigung \neq 0: (bei Betrieb des AG03 an einer Spindel) Positionswert wird nicht mehr in Inkrementen sondern als Verfahrweg in 1/100 mm ausgegeben. Die Eingabe der Sollposition erfolgt nun ebenfalls in 1/100 mm. Die Angabe der Spindelsteigung erfolgt in 1/100 mm. z. B. Spindel mit einer Steigung von 2 mm \Rightarrow Parameter Spindelsteigung = 200. CAN-Bus Kapitel 7.12.2: Objekt 2412_h</p> |
| 14 | Kalibrierwert ** | -999999 bis 999999 | 0 | <p>Kalibrierwert: Das Schreiben eines Wertes in diesen Parameter bewirkt die Übernahme dieses Wertes als absolute Position für das AG03. Achtung! Wert muss innerhalb der programmierten Grenzwerte liegen. CAN-Bus Kapitel 7.12.2: Objekt 607C_h</p> |
| 15 | Grenzwert 1 ** | -9999999 bis 9999999 | 1000000 | <p>Betriebsart Positioniermodus: Grenzwert 1 Spindelsteigung = 0: Angabe bezieht sich auf Inkremente Spindelsteigung \neq 0: Angabe bezieht sich auf Verfahrweg in 1/100 mm Befindet sich das AG03 außerhalb des Bereichs, der durch Grenzwert 1 und Grenzwert 2 definiert wird (Verfahrbereich), ist ein Verfahren nur im Tippbetrieb in Richtung des Verfahrbereichs möglich. Achtung! Ist 'Grenzwert 1' gleich 'Grenzwert 2', ist die Grenzwertüberwachung deaktiviert. Hierbei ist zu beachten, dass bei Überschreiten der Auflösung des Absolutgebers ein Sprung der Istposition erfolgt!!! Betriebsart Drehzahlmodus: keine Bedeutung CAN-Bus Kapitel 7.12.2: Objekt 607D_h \Rightarrow Subindex 02_h</p> |



| Nr. | Name | Auswahl / Wert | Default | Beschreibung |
|-----|-----------------|--|-----------------------|---|
| 16 | Grenzwert 2 ** | -9999999 bis 9999999 | -1000000 | <p>Betriebsart Positioniermodus: Grenzwert 2 Spindelsteigung = 0: Angabe bezieht sich auf Inkremente Spindelsteigung \neq 0: Angabe bezieht sich auf Verfahrweg in 1/100 mm Befindet sich das AG03 außerhalb des Bereichs, der durch Grenzwert 1 und Grenzwert 2 definiert wird (Verfahrbereich), ist ein Verfahren nur im Tippbetrieb in Richtung des Verfahrbereichs möglich. Achtung! Ist 'Grenzwert 1' gleich 'Grenzwert 2', ist die Grenzwertüberwachung deaktiviert. Hierbei ist zu beachten, dass bei Überschreiten der Auflösung des Absolutgebers ein Sprung der Istposition erfolgt! Betriebsart Drehzahlmodus: keine Bedeutung <i>CAN-Bus Kapitel 7.12.2: Objekt 607D_h \Rightarrow Subindex 01_h</i></p> |
| 17 | Delta Tipp ** | -1000000 bis 1000000 | 1600 | <p>delta Verfahrweg bei Tippbetrieb 1: gibt den relativen Verfahrweg an. Wert positiv \Rightarrow Verfahrriichtung positiv Wert negativ \Rightarrow Verfahrriichtung negativ Spindelsteigung = 0: Angabe bezieht sich auf Inkremente Spindelsteigung \neq 0: Angabe bezieht sich auf Verfahrweg in 1/100 mm <i>CAN-Bus Kapitel 7.12.2: Objekt 2415_h</i></p> |
| 18 | Drehrichtung ** | i , e | i | <p>Zählrichtung des Messsystems: Bei drehender Welle entgegen dem Uhrzeigersinn (Sicht auf Klemmring des AG03). Drehrichtung i: \Rightarrow Zählrichtung positiv Drehrichtung e: \Rightarrow Zählrichtung negativ <i>CAN-Bus Kapitel 7.12.2: Objekt 607E_h</i></p> |
| 19 | Pos- Art ** | direkt Schleife + Schleife - | direkt | <p>Betriebsart Positioniermodus: Positionierungsart <i>direkt:</i> Sollwert wird direkt von der aktuellen Position angefahren. <i>Schleife +:</i> zum Ausgleichen des Spindelspiels wird der Sollwert immer in positiver Richtung angefahren <i>Schleife -:</i> zum Ausgleich des Spindelspiels wird der Sollwert immer in negativer Richtung angefahren. Achtung! Schleifenpositionierung nur im Positioniermodus. Betriebsart Drehzahlmodus: keine Bedeutung <i>CAN-Bus Kapitel 7.12.2: Objekt 2413_h</i></p> |
| 20 | Betriebsart ** | Positionier- modus / Drehzahl- modus | Positionier- modus | <p>Betriebsart Positioniermodus: <i>(siehe Kapitel 2.2.1: Positioniermodus)</i> Betriebsart Drehzahlmodus: <i>(siehe Kapitel 2.2.2: Drehzahlmodus)</i> <i>CAN-Bus Kapitel 7.12.2: Objekt 6060_h</i></p> |
| 21 | | | | reserviert |
| 22 | | | | reserviert |
| 23 | | | | reserviert |

| Nr. | Name | Auswahl / Wert | Default | Beschreibung |
|-----|--------------------------|---------------------------|---------|--|
| 24 | Sollwert ** | siehe Spalte Beschreibung | 0 | <p>Betriebsart Positioniermodus: gibt absolute Zielposition an. Spindelsteigung = 0: Angabe bezieht sich auf Inkremente Spindelsteigung \neq 0: Angabe bezieht sich auf Verfahrweg in 1/100 mm Wertebereich: abhängig von den programmierten Grenzwerten (<i>Parameter 15/16</i>)</p> <p>Betriebsart Drehzahlmodus: gibt die Sollzahl in U/min an. Wertebereich: Getriebe 48:1 \Rightarrow max. \pm100 U/min Getriebe 24:1 \Rightarrow max. \pm200 U/min <i>CAN-Bus siehe Kapitel 7.2.5: Transmit PDO's</i> Achtung! Sollwert wird nicht im EEPROM gespeichert</p> |
| 25 | Stopmode Tipp 2 ** | 0/1 | 0 | <p>Stopmode Tippbetrieb 2 / Tipptastenbetrieb Das Stopverhalten des Tippbetrieb 2 bzw. Tipptastenbetriebs kann unterschiedlich parametrierbar werden. Stopmode = 0 mit maximaler Verzögerung stoppen Stopmode = 1 mit programmierter Verzögerung (<i>Parameter Nr. 8</i>) stoppen <i>CAN-Bus Kapitel 7.12.2: Objekt 2416_h</i></p> |
| 26 | Inposmode ** | 0/1/2 | 0 | <p>Betriebsart Positioniermodus: Das Verhalten des Antriebs nach Erreichen des Positionierfensters kann mit diesem Parameter festgelegt werden: Inposmode = 0 Positionsregelung auf Sollwert Inposmode = 1 Positionsregelung AUS und Kurzschluss der Motorwicklungen Inposmode = 2 Positionsregelung AUS und Freischaltung des Antriebs</p> <p>Betriebsart Drehzahlmodus: keine Bedeutung <i>CAN-Bus Kapitel 7.12.2: Objekt 2417_h</i></p> |
| 27 | Schleifenlänge** | 0 - 10000 | 800 | <p>Betriebsart Positioniermodus: gibt die Schleifenlänge in Inkrementen an Betriebsart Drehzahlmodus: keine Bedeutung <i>CAN-Bus Kapitel 7.12.2: Objekt 2418_h</i></p> |
| 28 | | | | reserviert |
| 29 | Drehmomentabschaltung ** | 20 - 125 | 125 | <p>Betriebsart Positioniermodus: Dieser Parameter legt die Schwelle der Drehmomentabschaltung fest. Die Angabe erfolgt in Prozent. Wert 125: Drehmomentabschaltung deaktiviert Betriebsart Drehzahlmodus: keine Bedeutung <i>CAN-Bus Kapitel 7.12.2: Objekt 2421_h</i></p> |

Tab. 6: Parameterbeschreibung

7 Kommunikation über CAN – Bus

7.1 Allgemeines

In diesem Kapitel wird die Ansteuerung und Parametrierung über das CAN-Bus Interface beschrieben.

Informationen über Steckerbelegung des CAN-Bus Interface entnehmen Sie der Benutzerinformation.

7.1.1 Schnittstelle

Folgende Baudraten werden vom AG03 unterstützt:

- 15,625 kBd, 20 kBd, 25 kBd, 40 kBd, 50 kBd, 62,5 kBd, 100 kBd, 125 kBd, 200 kBd, 250 kbd, 500 kBd, 1000 kBd

Abschluss der CAN-Bus Leitung:

Ist das AG03 am Busende angebracht, muss die CAN-Bus Leitung mit einem definierten Busabschluss terminiert werden. Beim AG03 erfolgt dies über einen internen Abschlusswiderstand, der über die DIP – Schalter SW9 + SW10 hinzugeschaltet werden kann (siehe Kapitel 7.15: CAN – Busabschluss).

7.2 CANopen Protokoll

Grundlage ist das CANopen Kommunikationsprofil *CiA DS-301 V4.0* sowie das Geräteprofil *Drives and Motion Control CiA DSP-402 V2.0*.

Die für das Verständnis notwendigen Details bzw. eventuelle Abweichungen sind in dieser Dokumentation wiedergegeben.

7.2.1 Telegrammaufbau

Das Datentelegramm einer CAN-Nachricht besteht aus folgenden Feldern:

SOF:

Start of Frame ⇒ Start-Bit des Telegrammes

Identifizier:

Das Feld Identifizier enthält den Identifizier sowie Bits zur Erkennung der Länge des Identifiziers (11 oder 29 Bit). Der Identifizier legt die Priorität der Nachricht fest.

CANopen legt mit dem Identifizier außerdem die Geräteadresse, die Kanalauswahl sowie die Datenrichtung fest.

Steuerfeld:

Enthält Bits über die Anzahl der Nutzdaten und ob es sich um ein Datenframe oder RTR-Frame (Remote Transmission Request-Frame) handelt.

Datenfeld:

Enthält bis zu 8 Byte Nutzdaten. Je nach Kanalauswahl haben die Nutzdaten unterschiedliche Bedeutung.

CRC:

Enthält Bits zur Fehlererkennung.

ACK/EOF:

Das Feld ACK/EOF enthält Telegrammbestätigung-Bits sowie Bits zur Kennzeichnung des Telegrammendes.

| | | | | | |
|-------------|--------------|------------|------------------------|-----|-----------|
| S O F | Identifizier | Steuerfeld | Datenfeld (max. 8Byte) | CRC | ACK / EOF |
|-------------|--------------|------------|------------------------|-----|-----------|

Abb. 15: Telegrammaufbau

Die genaue Beschreibung des Telegrammes ist einer ausführlichen CAN-Literatur zu entnehmen.

In den nachfolgenden Telegrammbeschreibungen wird zur Vereinfachung nur noch auf den Identifier sowie das Datenfeld eingegangen.

7.2.2 Netzwerkmanagement (NMT)

Über den NMT-Dienst übernimmt der Master die Konfiguration, Verwaltung und Überwachung von Netzknoten.

Zur Umschaltung zwischen den 4 möglichen Kommunikationszuständen eines Netzknotens 'INITIALISATION', 'PRE-OPERATIONAL', 'OPERATIONAL' und 'STOPPED' werden Telegramme mit dem Identifier '0' sowie 2 Byte Nutzdaten verwendet. Der Identifier des NMT- Protokolls ist auf 11 Bit beschränkt.

7.2.2.1 State Diagramm

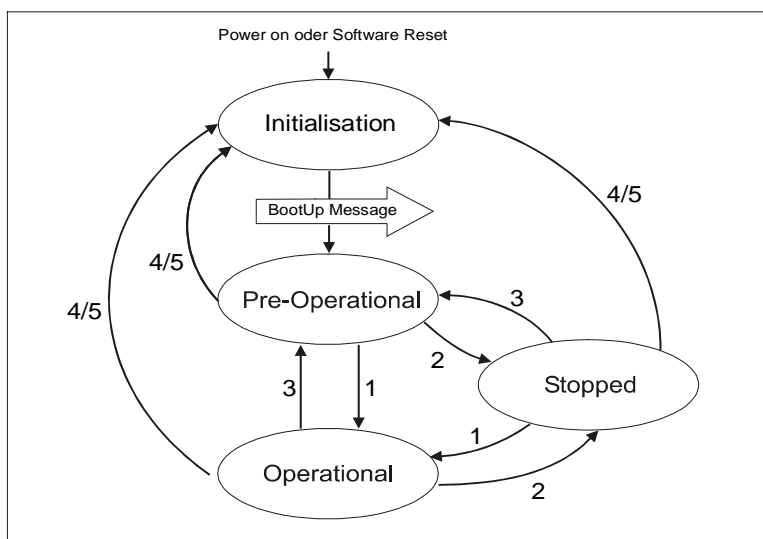


Abb. 16: State Diagramm

7.2.2.2 NMT Status 'INITIALISATION'

In diesem Zustand ist das AG03 nicht am Geschehen auf dem Bus beteiligt. Alle Hard- und Softwarekomponenten werden initialisiert. Dieser Zustand wird nach Einschalten des Gerätes oder nach dem Empfang des Befehlscodes 82_n der eigenen oder der globalen Adresse erreicht. Nach Abschluss der Initialisierung geht das AG03 automatisch in den Status 'PRE-OPERATIONAL' über. Dies wird durch eine Bootup-MESSAGE, bestehend aus dem Identifier '1792 + Node-ID' sowie einem Datenbyte mit dem Wert '0' signalisiert.

7.2.2.3 NMT Status 'PRE-OPERATIONAL'

Der Austausch von Parametrierungsdaten (SDO's) zwischen dem AG03 und dem Busmaster ist freigegeben. Es werden jedoch keine Prozessdaten (PDO's) übertragen. Weiterhin wird die State Machine des AG03 in den Zustand 'SWITCH ON DISABLED' versetzt (siehe Kapitel 7.3) und der Motor freigeschaltet.



PDO-Parameter können nur in diesem Zustand geändert werden!

7.2.2.4 NMT Status 'OPERATIONAL'

Der Austausch von Prozess- und Parametrierungsdaten ist freigegeben.

7.2.2.5 NMT Status 'STOPPED'

Mit Ausnahme der Heartbeat-Message (siehe Kapitel 7.2.10) und des Node-Guarding Protokolls (siehe Kapitel 7.2.11), falls aktiv, wird der Austausch sämtlicher Daten gestoppt. Es ist nur noch NMT-Kommunikation möglich. Weiterhin wird die State Machine des AG03 in den Zustand 'SWITCH ON DISABLED' versetzt (siehe Kapitel 7.3) und der Motor freigeschaltet.

7.2.2.6 Umschaltung zwischen Kommunikationszuständen

Die Umschaltung zwischen den Kommunikationszuständen kann vom Netzwerkmaster durch das Senden folgender Telegramme mit dem Identifier '0' ausgelöst werden.

| Statusänderung | | Data 1 | Data 2 |
|---|------------------------|--------|--------|
| von | nach | | |
| PRE-OPERATIONAL / STOPPED | OPERATIONAL (1) | 01h | xx |
| OPERATIONAL / PRE-OPERATIONAL | STOPPED (2) | 02h | xx |
| OPERATIONAL / STOPPED | PRE-OPERATIONAL (3) | 80h | xx |
| OPERATIONAL / PRE-OPERATIONAL / STOPPED | INITIALISATION (4/5) | 81h | xx |
| OPERATIONAL / PRE-OPERATIONAL / STOPPED | INITIALISATION * (4/5) | 82h | xx |

Tab. 17: Umschaltung Kommunikationszustände

* Kaltstart wird ausgelöst (Power on)

xx = 0 ⇒ das Telegramm ist für alle Geräte am Bus bestimmt
 xx = Geräteadresse ⇒ das Telegramm ist nur für das Gerät mit der entsprechenden Adresse bestimmt.

7.2.3 SYNC-Objekt

CANopen ermöglicht es, Eingänge gleichzeitig abzufragen und Ausgänge gleichzeitig zu setzen. Hierzu dient das Synchronisationstelegramm (SYNC), eine CAN-Nachricht hoher Priorität ohne Nutzdaten.

Der Identifier des Sync-Objektes kann über das Objekt 1005_n eingestellt werden (siehe Kapitel 7.12.2: Objektbeschreibung).

7.2.4 Prozess Daten Objekte (PDO's)

Prozessdaten-Objekte dienen dem schnellen Austausch kurzer Prozessdaten. Prozessdaten-Objekte werden ereignisorientiert, zyklisch oder auf Anforderung übertragen. In einem PDO können maximal 8 Byte Nutzdaten übertragen werden.



Der Austausch von PDO's kann nur im NMT-Status ,OPERATIONAL' erfolgen!

Das AG03 stellt 3 Transmit PDO's (Prozessdaten vom AG03 \Rightarrow NMT- Master), sowie 3 Receive-PDO's (Prozessdaten vom NMT-Master \Rightarrow zum AG03) zur Verfügung. Unterstützt werden die Receive PDO's RPDO1, RPDO3, RPDO4 sowie die Transmit PDO's TPDO1, TPDO3 und TPDO4 nach dem Device Profil 'Drives and Motion Control CIA DSP-402 Version 2.0'.

7.2.5 Transmit-PDO's

7.2.5.1 1st Transmit PDO (TPDO1)

Das erste Transmit PDO enthält 2 Nutzdatenbytes, in welche das Statuswort des AG03 abgebildet ist.

Das Transmit-PDO1 wird standardmäßig asynchron vom AG03 übertragen. Es bildet zusammen mit dem Receive-PDO1, in welches das Steuerwort der Zustandsmaschine abgebildet ist, eine Hand-Shake Verbindung (Quittungsbetrieb) zwischen übergeordneter Steuerung und dem Antriebscontroller.

Das Ändern der Übertragungsart des TPDO1 wird daher nicht empfohlen.

Die COB-ID des ersten Transmit PDO ist defaultmäßig auf $180_h + \text{Node-ID}$ programmiert. Die Kommunikationsparameter werden über das Objekt 1800_h (1st Transmit PDO Parameter) eingestellt.

| 1 st Transmit PDO | | |
|------------------------------|----------------------------------|--------|
| 11 / 29 Bit Identifier | Byte 1 | Byte 2 |
| | LSB | MSB |
| | Statuswort (Objekt 6041_h) | |

Abb. 17: 1st Transmit PDO

7.2.5.2 3rd Transmit PDO (TPDO3)

Das dritte Transmit PDO enthält 6 Nutzdatenbytes, in welche das Statuswort sowie der aktuelle Positionswert des AG03 abgebildet ist.

Standardmäßig wird das Transmit-PDO3 nur durch einen RTR-Frame (remote transmission request) übertragen. D. h. eine übergeordnete Steuerung muss das TPDO3 anfordern (polling). Alternativ zum Polling kann die synchrone Übertragung (Wert 0 bis 240) über das SYNC-Objekt oder die zeitgesteuerte Übertragung (Wert 255) mittels eines lokalen Taktes (event timer) eingestellt werden.

Die COB-ID des dritten Transmit PDO ist defaultmäßig auf $380_h + \text{Node-ID}$ programmiert. Die Kommunikationsparameter werden über das Objekt 1802_h (3rd Transmit PDO Parameter) eingestellt.

| 3 rd Transmit PDO | | | | | | |
|------------------------------|----------------------------------|--------|--------|-------------------------------------|--------|--------|
| 11/29 Bit Identifier | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 |
| | LSB | MSB | LSB | NSB | NSB | MSB |
| | Statuswort (Objekt 6041_h) | | | Positionswert (Objekt 6064_h) | | |

Abb. 18: 3rd Transmit PDO

7.2.5.3 4th Transmit PDO (TPDO4)

Das vierte Transmit PDO enthält 6 Nutzdatenbytes, in welche das Statuswort sowie die Istdrehzahl des AG03 abgebildet ist.

Standardmäßig wird das Transmit-PDO4 nur durch einen RTRFrame (remote transmission request) übertragen. D. h. eine übergeordnete Steuerung muss das TPDO4 anfordern (polling). Alternativ zum Polling kann die synchrone Übertragung (Wert 0 bis 240) über das SYNC-Objekt oder die zeitgesteuerte Übertragung (Wert 255) mittels eines lokalen Taktes (event timer) eingestellt werden.

Die COB-ID des vierten Transmit PDO ist defaultmäßig auf 480_h + Node-ID programmiert. Die Kommunikationsparameter werden über das Objekt 1803_h (4th Transmit PDO Parameter) eingestellt.

| 4 th Transmit PDO | | | | | | |
|------------------------------|---|--------|--------|--|--------|--------|
| 11/29 Bit Identifier | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 |
| | LSB | MSB | LSB | NSB | NSB | MSB |
| | Statuswort (Objekt 6041 _h) | | | Istdrehzahl (Objekt 606C _h) | | |

Abb. 19: 4th Transmit PDO

7.2.5.4 Übertragungsarten der Transmit PDO's

Über die Objekte 1800_h bis 1803_h 'Transmit PDO Parameter' Subindex 2 (siehe Kapitel 7.12.2: Objektbeschreibung) können für die einzelnen PDO's unterschiedliche Übertragungsarten eingestellt werden.

Synchron:

Subindex 2 (Übertragungsart) = 0:

Das Transmit PDO wird nach Erhalt jedes SYNC – Telegrammes vom AG03 gesendet.

Subindex 2 (Übertragungsart) = 1 ... 240:

Das Transmit PDO wird erst nach Erhalt der unter 'Übertragungsart' angegebenen Anzahl von SYNC – Telegrammen vom AG03 gesendet.

Asynchron:

Event-Triggered: Subindex 2 (Übertragungsart) = 254

Es wird bei jeder Änderung des Positionswertes (Profile Position Mode) bzw. der Istdrehzahl (Profile Velocity Mode) ein PDO gesendet (nur bei TPDO3 und TPDO4 möglich).

Time Triggered: Subindex 2 (Übertragungsart) = 255

Die PDO's werden zeitgesteuert übertragen.

Der Subindex 5 'Event Timer' der Transmit PDO Parameter gibt hierbei die Zykluszeit in Millisekunden an.

Subindex 2 (Übertragungsart) = 253

Das Transmit PDO wird nach Erhalt eines RTR- Frames mit dem Identifier des entsprechenden Transmit PDO's gesendet.

7.2.6 Receive-PDO's

7.2.6.1 1st Receive PDO (RPDO1)

Das erste Receive PDO enthält 2 Nutzdatenbytes, in welche das Steuerwort für das AG03 abgebildet ist.

Durch das Steuerwort im Receive-PDO1 werden die Betriebsübergänge der Zustandsmaschine gesteuert. Das Receive-PDO1 dient dazu die Zustandsmaschine in den Zustand OPERATION ENABLED zu überführen oder eine Fahrtunterbrechung bzw. einen Fahrtabbruch bei laufender Antriebsbewegung zu kommandieren.

Das Receive-PDO1 wird standardmäßig asynchron vom Antriebscontroller verarbeitet. Es bildet zusammen mit dem Transmit-PDO1, in welches das Statuswort der Zustandsmaschine abgebildet ist, eine Hand-Shake Verbindung (Quittungsbetrieb) zwischen übergeordneter Steuerung und dem Antriebscontroller.

Das Ändern der Übertragungsart des RPDO1 wird daher nicht empfohlen.

Die COB-ID des ersten Receive PDO ist defaultmäßig auf $200_h + \text{Node-ID}$ programmiert. Die Kommunikationsparameter werden über das Objekt 1400_h (1st Receive PDO Parameter) eingestellt.

| 1 st Receive PDO | | |
|-----------------------------|-------------------------------|--------|
| 11 / 29 Bit Identifier | Byte 1 | Byte 2 |
| | LSB | MSB |
| | Steuerwort (Objekt 6040_h) | |

Abb. 20: 1st Receive PDO

7.2.6.2 3rd Receive PDO (RPDO3)

Das dritte Receive PDO ist der Betriebsart Profile Position Mode (Positioniermodus) zugeordnet und enthält 6 Nutzdatenbytes, in welche das Steuerwort sowie der aktuelle Sollwert für das AG03 abgebildet ist.

Die übertragene Position wird als absolute Zielposition übernommen. Eine Antriebsbewegung im Positionierbetrieb kann nur aus dem Zustand 'OPERATION ENABLED' der Zustandsmaschine ausgeführt werden.

Das Receive-PDO3 wird standardmäßig asynchron vom Antriebscontroller verarbeitet. Es bildet zusammen mit dem Transmit-PDO1, in dem das Statuswort der Zustandsmaschine abgebildet ist, eine Hand-Shake Verbindung (Quittungsbetrieb) zwischen übergeordneter Steuerung und dem Antriebscontroller.

Um einen Synchronstart mehrerer Antriebe zu realisieren, kann die synchrone Übertragungsart (Wert 0) eingestellt werden. Die Daten des RPDO3 werden dann erst mit dem Empfang des nächsten SYNC-Telegrammes verarbeitet (siehe Kapitel 7.2.3: Sync-Objekt).

Die COB-ID des dritten Transmit PDO ist defaultmäßig auf $400_h + \text{Node-ID}$ programmiert. Die Kommunikationsparameter werden über das Objekt 1402_h (3rd Receive PDO Parameter) eingestellt.

| 3 rd Receive PDO | | | | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|--------|--------|-----------------------------|--------|--------|
| 11/29 Bit Identifier | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 |
| | LSB | MSB | LSB | NSB | NSB | MSB |
| | Steuerwort (Objekt 6040_h) | | | Sollwert (Objekt $607A_h$) | | |

Abb. 21: 3rd Receive PDO

7.2.6.3 4th Receive PDO (RPDO4)

Das vierte Receive PDO ist der Betriebsart Drehzahlmodus zugeordnet und enthält 6 Nutzdatenbytes, in welche das Steuerwort sowie die aktuelle Sollzahl für das AG03 abgebildet ist.

Durch das Steuerwort im Receive-PDO4 wird eine Antriebsbewegung in positiver oder negativer Drehrichtung gestartet. Eine Antriebsbewegung im Drehzahlmodus kann nur aus dem Zustand OPERATION ENABLED der Zustandsmaschine ausgeführt werden.

Das Receive-PDO4 wird standardmäßig asynchron vom Antriebscontroller verarbeitet. Es bildet zusammen mit dem Transmit-PDO1, in das das Statuswort der Zustandsmaschine abgebildet ist, eine Hand-Shake Verbindung (Quittungsbetrieb) zwischen übergeordneter Steuerung und dem Antriebscontroller.

Um einen Synchronstart mehrerer Antriebe zu realisieren, kann die synchrone Übertragungsart (Wert 0) eingestellt werden. Die Daten des RPDO4 werden dann erst mit dem Empfang des nächsten SYNC-Telegrammes verarbeitet (siehe Kapitel 7.2.3: Sync-Objekt).

Die COB-ID des dritten Transmit PDO ist defaultmäßig auf $500_h + \text{Node-ID}$ programmiert. Die Kommunikationsparameter werden über das Objekt 1403_h (4th Receive PDO Parameter) eingestellt.

| 4 th Receive PDO | | | | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|--------|--------|---------------------------------|--------|--------|
| 11/29 Bit Identifier | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 |
| | LSB | MSB | LSB | NSB | NSB | MSB |
| | Steuerwort (Objekt 6040_h) | | | Solldrehzahl (Objekt $60FF_h$) | | |

Abb. 22: 4th Receive PDO

7.2.6.4 Übertragungsarten der Receive PDO's

Über die Objekte 1400_h bis 1403_h 'Receive PDO Parameter' Subindex 2 (siehe Kapitel 7.12.2: Objektbeschreibung) können für die einzelnen PDO's unterschiedliche Übertragungsarten eingestellt werden.

Synchron:

Subindex 2 (Übertragungsart) = 0 ... 240

Bei der synchronen Übertragungsart werden die Receive PDO's erst nach dem Erhalt eines SYNC – Telegrammes verarbeitet.

Asynchron:

Subindex 2 (Übertragungsart) = 254 ... 255

Bei der asynchronen Übertragungsart werden die Receive PDO's unmittelbar nach Erhalt des Receive PDO's vom AG03 verarbeitet.

7.2.7 Service Daten Objekte (SDO's)

Service Daten Objekte (SDO's) dienen in erster Linie zur Übertragung von Parametern zur Gerätekonfiguration.

In einem SDO werden immer 8 Byte Nutzdaten übertragen. Der Identifier ist auf 11 Bit festgelegt und kann nicht geändert werden.



Der Austausch von SDO's kann nur im NMT-Status ,PRE-OPERATIONAL' sowie ,OPERATIONAL' erfolgen!

Es existiert je eine COB-ID für den Datentransfer vom Master zum AG03 (COB-ID $600_h + \text{Node-ID}$) sowie eine COB-ID für den Datentransfer vom AG03 zum Master (COB-ID $580_h + \text{Node-ID}$).

Der Datentransfer wird immer vom Master initiiert und gesteuert.

Die COB-ID's für die Service Daten Objekte können nicht geändert werden.

| SDO-Telegramm | | | | | | | | |
|-------------------|--------|----------------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 11 Bit Identifier | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 | Byte 8 |
| | Befehl | Parameterindex | Subindex | Data 1 | Data 2 | Data 3 | Data 4 | Data 4 |

Abb. 23: Aufbau SDO-Telegramm

Byte 1: Befehlscode

Das erste Byte enthält den Befehlscode des SDO-Telegramms. In der folgende Tabelle sind die möglichen Befehle und deren Bedeutung dargestellt.

| Befehl | Befehlscode hexadezimal | Befehlscode dezimal | Bedeutung |
|----------------|-------------------------|---------------------|---|
| Write Request | 23 _h | 35 | Parameter zum AG03 senden (4 Datenbyte) |
| Write Request | 2B _h | 43 | Parameter zum AG03 senden (2 Datenbyte) |
| Write Request | 2F _h | 47 | Parameter zum AG03 senden (1 Datenbyte) |
| Write Response | 60 _h | 96 | Antwort des AG03 auf Write Request |
| Read Request | 40 _h | 64 | Anforderung eines Parameter vom AG03 |
| Read Response | 43 _h | 67 | Antwort auf Anforderung (4 Datenbyte) |
| Read Response | 4B _h | 75 | Antwort auf Anforderung (2 Datenbyte) |
| Read Response | 4F _h | 79 | Antwort auf Anforderung (1 Datenbyte) |
| Error Response | 80 _h | 128 | Fehlermeldung |

Tab. 18: Befehlscodes

Byte 2/3: Parameterindex

Der Parameterindex wird im Intel-Datenformat im Nutzdatenbyte 2 (Low-Byte) sowie im Nutzdatenbyte 3 (High-Byte) eingetragen.

Hier wird der Index des zu parametrierenden Objektes (*siehe Kapitel 7.12.2: Objektbeschreibung*) eingetragen.

Byte 4: Subindex

Bei Objekten welche als Array ausgeführt sind, gibt der Subindex die Nummer des Feldes an.

Byte 5...8: Datenbereich

Im Datenbereich wird der Wert des Parameters in linksbündiger Intel-Darstellung eingetragen. Byte 5 = low-Byte ... Byte 8 = high Byte

7.2.7.1 Fehlercode

Bei einem Kommunikationsfehler wird von dem AG03 eine Error Response (Byte 1 = 80_h) gesendet. Dabei wird in den Nutzdatenbytes (Byte 5 ... Byte 8) ein Fehlercode eingetragen. Die folgende Tabelle gibt die unterstützten Fehlercodes des AG03 wieder.

| Befehlscode | Data 1 | Data 2 | Data 3 | Data 4 | Bedeutung |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|--|
| 80 _h | 11 _h | 00 _h | 09 _h | 06 _h | Sub-Index not exist. (Subindex existiert nicht.) |
| 80 _h | 02 _h | 00 _h | 01 _h | 06 _h | Attempt to write read only object. (Schreibversuch auf Read-only Objekt.) |
| 80 _h | 01 _h | 00 _h | 01 _h | 06 _h | Attempt to read write only object. (Leseversuch auf Write-only Objekt.) |
| 80 _h | 30 _h | 00 _h | 09 _h | 06 _h | Value range of parameter exceeded. (Wertebereich des Parameters überschritten.) |

| Befehlscode | Data 1 | Data 2 | Data 3 | Data 4 | Bedeutung |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---|
| 80 _h | 36 _h | 00 _h | 09 _h | 06 _h | Maximum value is less than minimum value. (Maximumwert ist kleiner als Minimumwert.) |
| 80 _h | 00 _h | 00 _h | 02 _h | 06 _h | Object does not exist. (Objekt existiert nicht.) |
| 80 _h | 00 _h | 00 _h | 01 _h | 06 _h | Unsupported access to an object. (nicht unterstützter Zugriff auf ein Objekt.) |
| 80 _h | 22 _h | 00 _h | 00 _h | 08 _h | Data cannot be transferred to the application because of the present device state. (Daten konnten aufgrund des aktuellen Gerätezustandes nicht übernommen werden.) |

Tab. 19: Fehlercodes

7.2.8 Beispiel Parametrierung

In den folgenden 2 Beispielen soll die Paramtrierung des AG03 über Service Daten Objekte verdeutlicht werden.

7.2.8.1 Beispiel: Parameter lesen

Das AG03 hat die Geräteadresse 5 und es soll der Kalibrierwert ausgelesen werden!

Berechnung des Identifiers:

Identifier des Parameterkanals zum AG03 = 600_h + Geräteadresse

$$600_{\text{h}} = 1536_{\text{dez}}$$

$$\text{Identifier} = 1536 + 5 = 1541 = 605_{\text{h}}$$

Befehlscode = Read Request (Anforderung eines Parameters vom AG03) = 40_h

$$\text{Index} = 607\text{C}_{\text{h}}$$

Der Index des Parameters Kalibrierwert wurde aus dem Objektverzeichnis (*Kapitel 7.12.2: Objektbeschreibung*) entnommen.

Subindex = 0

Der aktuelle Kalibrierwert beträgt 2500 = 9C4_h.

Telegramm vom Master zum AG03:

| Identifier | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 | Byte 8 |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 605 _h | 40 _h | 7C _h | 60 _h | 00 _h | 00 _h | 00 _h | 00 _h | 00 _h |

Antwort des AG03:

| Identifier | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 | Byte 8 |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 585 _h | 42 _h | 7C _h | 60 _h | 00 _h | C4 _h | 09 _h | 00 _h | 00 _h |

Befehlscode = Read Response = 42_h



Berechnung des Identifiers:

Identifier des Parameterkanals vom AG03 zum Master = $580_h + \text{Geräteadresse}$

$$580_h = 1408_{\text{dez}}$$

$$\text{Identifier} = 1408 + 5 = 1413 = 585_h$$

7.2.8.2 Beispiel: Parameter schreiben

Bei dem AG03 mit der Geräteadresse 5 soll der Grenzwert 1 auf 2000000 gesetzt werden!

Berechnung des Identifiers:

Identifier des Parameterkanals zum AG03 = $600_h + \text{Geräteadresse}$

$$600_h = 1536_{\text{dez}}$$

$$\text{Identifier} = 1536 + 5 = 1541 = 605_h$$

Befehlscode = Write Request (Parameter zum AG03 senden) = 23_h

Index = $607D_h$

Subindex = 2

Der Index sowie der Subindex des Parameters 'Grenzwert 1' wurde aus dem Objektverzeichnis (*Kapitel 7.12.2: Objektbeschreibung*) entnommen.
 $2000000 = 1E8480_h$

Telegramm vom Master zum AG03:

| Identifier | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 | Byte 8 |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 605_h | 23_h | $7D_h$ | 60_h | 02_h | 80_h | 84_h | $1E_h$ | 00_h |

Antwort des AG03 bei fehlerfreier Ausführung:

| Identifier | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 | Byte 8 |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 585_h | 60_h | $7D_h$ | 60_h | 02_h | 00_h | 00_h | 00_h | 00_h |

Befehlscode = Write Response = 60_h

Berechnung des Identifiers:

Identifier des Parameterkanals vom AG03 zum Master = $580_h + \text{Geräteadresse}$

$$580_h = 1408_{\text{dez}}$$

$$\text{Identifier} = 1408 + 5 = 1413 = 585_h$$

7.2.9 Emergency Object (EMCY)

Der Status des Knotens wird im Störfall über hochpriorie Notfall-Nachrichten (Emergency-Telegramme) übermittelt. Diese Telegramme haben eine Datenlänge von 8 Bytes und enthalten Fehlerinformationen.

Das Emergency-Telegramm wird übertragen sobald das AG03 in den Störungszustand übergeht (*Störungsursachen siehe Kapitel 5.2: Störungen*) oder ein Kommunikations-Fehler (*siehe Tab. 20: Error-Code 8001 – 8120*) aufgetreten ist.

Ist die Störungsursache beseitigt und das AG03 wurde aus dem Störungszustand zurückgesetzt, wird dies durch das Senden eines Emergency-Telegrammes mit dem

Error Code 0000_h (No Error) signalisiert (nicht bei Kommunikations Fehlern ⇒ Error-Code 8001 – 8120).

Die Störungsursache wird im Störungsbuffer hinterlegt (*siehe Objekt 1003_h*).

Aufbau des Emergency-Telegramms.

| Identifizier | Byte 0 | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 |
|--------------|---|--------|---|---|--------|--------|--------|--------|
| 11/29 Bit | Emergency Error Code (siehe Kapitel 7.2.9.1) | | Error Register (Object 1001 _h) | Hersteller spezifisches Error Feld (nicht verwendet) | | | | |

Abb. 24: Emergency Protokoll

Der Identifizier des Emergency Objects ist standardmäßig auf 128 + Node-ID eingestellt, kann aber über das Objekt 1014_h verändert werden (*siehe Kapitel 7.12.2: Objektbeschreibung*). Das Absetzen eines Emergency-Telegramms ist nur im NMT-Status 'OPERATIONAL' oder 'PRE-OPERATIONAL' möglich!

7.2.9.1 Error Code

Die folgende Tabelle gibt die möglichen Error Codes des Emergency-Telegramms wieder.

| Error Code | | Bedeutung |
|----------------------|---------------------|---|
| Byte 0 (Highbyte) | Byte 1 (Lowbyte) | |
| 00 | 00 _h | No error (keine Störung vorhanden) Wird gesendet wenn Störungszustand aufgehoben wurde. (siehe Kapitel 5.2: Störungen) |
| 21 | 00 _h | Current on device input side (Überstrom: siehe Kapitel 5.2.1 ⇒ Wert 'C') Die State Machine wurde auf den Zustand 'Fault' gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt. |
| 31 | 20 _h | Mains under voltage (Unterspannung: siehe Kapitel 5.2.1 ⇒ Wert 'A') Die State Machine wurde auf den Zustand 'Fault' gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt. |
| 32 | 10 _h | DC link over-voltage (Überspannung: siehe Kapitel 5.2.1 ⇒ Wert 'G') Die State Machine wurde auf den Zustand 'Fault' gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt. |
| 43 | 10 _h | Excess temperature drive (Übertemperatur Endstufe: siehe Kapitel 5.2.1 ⇒ Wert 'D') Die State Machine wurde auf den Zustand 'Fault' gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt. |
| 71 | 21 _h | Motor blocked (Antriebswelle blockiert: siehe Kapitel 5.2.1 ⇒ Wert 'B') Die State Machine wurde auf den Zustand 'Fault' gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt. |
| 80 | 01 _h | Bus Error Ack: Die übertragene Nachricht wurde nicht von einem anderen Knoten bestätigt. Wird nicht im Störungsbuffer hinterlegt. |
| 80 | 02 _h | Bus Error Form: Ein Teil des erhaltenen Telegramms hat das falsche Format. Wird nicht im Störungsbuffer hinterlegt. |
| 80 | 03 _h | Bus Error CRC: Die Checksumme der zyklischen Blockprüfung stimmt nicht. Wird nicht im Störungsbuffer hinterlegt. |

| Error Code | | Bedeutung |
|----------------------|---------------------|---|
| Byte 0 (Highbyte) | Byte 1 (Lowbyte) | |
| 80 | 04 _h | Bus Error Stuff: Mehr als 5 gleiche Bits in einer Reihe sind in einem Teil des erhaltenen Telegramms vorhanden, in welchem dies nicht erlaubt ist. Wird nicht im Störungsbuffer hinterlegt. |
| 81 | 20 _h | Bus Status ist auf 'Error Passive' Mode gewechselt. Es ist keine Kommunikation über CANopen mehr möglich!). Wird nicht im Störungsbuffer hinterlegt. |
| FF | 00 _h | Manufacturer specific reserviert |
| FF | 01 _h | Manufacturer specific (Interner Fehler: siehe Kapitel 5.2.1 ⇒ Wert 'F') Die State Machine wird auf den Zustand 'Fault' gesetzt. Störung wird im Störungsbuffer hinterlegt. |
| FF | 02 _h | Manufacturer specific Während einer aktiven Positionierung ist der Bus Status 'Error Passive' aufgetreten. Die State Machine wurde auf den Zustand 'Fault' gesetzt. Störungsursache wird im Störungsbuffer hinterlegt. Siehe Kapitel 5.2.1 ⇒ Wert 'H'. Es ist keine Kommunikation über CANopen mehr möglich! |
| FF | 03 _h | Manufacturer specific Bus Status ist auf 'Bus Off' gewechselt Die State Machine wurde auf den Zustand 'Fault' gesetzt. Störungsursache wird im Störungsbuffer hinterlegt. Siehe Kapitel 5.2.1 ⇒ Wert 'I'. Es ist keine Kommunikation über CANopen mehr möglich! |

Tab. 20: Error Code

7.2.10 Heartbeat Protokoll

Durch das Heartbeat Protokoll überwacht der Master den Zustand des AG03. Hierbei sendet das AG03 zyklisch seinen NMT-Status.

Das Heartbeat-Telegramm wird vom AG03 selbstständig gesendet ohne Anforderung über ein RTR-Frame. Das AG03 ist ein Heartbeat-Producer, es empfängt und verarbeitet selbst keine Heartbeat-Protokolle.

Die Zykluszeit des Heartbeat-Telegrammes wird über das Objekt 1017_h eingestellt (siehe Kapitel 7.12.2: Objektbeschreibung).

Beträgt die Zykluszeit 0, ist das Heartbeat-Protokoll deaktiviert.

Das Heartbeat-Telegramm besteht aus einem Byte.

| Identifizier | Byte1 |
|--------------|--------|
| 11 Bit | Status |

Abb. 25: Heartbeat-Protokoll

Status = 0: 'INITIALISATION'
 Status = 4: 'STOPPED'
 Status = 5: 'OPERATIONAL'
 Status = 127: 'PRE-OPERATIONAL'

Der Identifizier des Heartbeat-Protokolls ist fest auf 1792 + Node-ID eingestellt und kann nicht verändert werden.

Das Senden eines Heartbeat-Telegrammes erfolgt im NMT-Status 'OPERATIONAL', 'PRE-OPERATIONAL' oder 'STOPPED'.



Das Heartbeat-Protokoll ist nur bei deaktiviertem Node-Guarding möglich!

7.2.11 Node Guarding

Für die Ausfallüberwachung des CANopen Netzwerkes stehen Nodeguarding bzw. Lifeguarding-Mechanismen zur Verfügung. Über Nodeguarding werden die Knoten überwacht, die ihrerseits über Lifeguarding den Ausfall des Masters erkennen können. Beim Guarding setzt der Master Remote-Frames (remote transmit request, Nachrichten Anforderungstelegramme) auf die Guarding-Identifizier der zu überwachenden Knoten ab. Diese Antworten mit der Guarding Nachricht. Diese enthält den aktuellen Status des Slaves, sowie ein Toggle-Bit, welches nach jeder Nachricht wechseln muss. Falls Status oder Toggle-Bit nicht mit dem vom Master erwarteten übereinstimmen oder falls keine Antwort erfolgt, geht der Master von einem Knoten-Fehler aus.

Über die Objekte 100C_h (Guard Time) 100D_h (Life Time Factor) wird das Zeitintervall eingestellt (Life-Time), innerhalb dessen das AG03 eine Knotenabfrage (RTR-Frame mit der COB-ID 1792 + Node-ID) durch den NMT-Master erwartet.

Das Zeitintervall 'Life-Time' errechnet sich aus der Zykluszeit 'Guard-Time' multipliziert mit dem Faktor 'Life-Time-Factor'.

Erhält das AG03 innerhalb der 'Life-Time' kein RTR-Frame des Masters schaltet die AG03 State Machine in den Zustand 'SWITCH ON DISABLED'.

Durch das Senden des ersten RTR-Frames des Masters an das AG03 wird das Node-Guarding des AG03 nach dem Einschalten aktiviert.

Ist der Wert eines der beiden Objekte (100C_h/ 100D_h) Null, ist das Node Guarding deaktiviert.

Die Antwort des AG03 auf das RTR-Frame des Masters besteht aus einem Byte Nutzdaten.

| Identifizier | Byte 1 | |
|--------------|-------------------|---------------------|
| 11 Bit | Bit 7: Toggle Bit | Bit 6 ... 0: Status |

Abb. 26: Node-Guarding Telegramm

Toggle Bit:

Das Toggle Bit muss zwischen zwei aufeinanderfolgenden Antworten des AG03 alternieren. Der Wert des Toggle Bits bei der ersten Antwort des AG03, nachdem das Guarding-Protokoll aktiviert wurde, ist 0.

Status:

Status = 0: 'INITIALISATION'
 Status = 4: 'STOPPED'
 Status = 5: 'OPERATIONAL'
 Status = 127: 'PRE-OPERATIONAL'

Der Identifizier des Heartbeat-Protokolls ist fest auf 1792 + Node-ID eingestellt und kann nicht verändert werden.

Das Senden eines Node-Guard Telegrammes ist im NMT-Status 'OPERATIONAL', 'PRE-OPERATIONAL' oder 'STOPPED' möglich.



Das Node-Guard Telegramm ist nur bei deaktiviertem Heartbeat-Protokoll möglich!

7.3 State Machine

Die CANopen State Machine zeigt Betriebs- und Fehlerzustände des Antriebs im Statusword an, die aufgrund von Betriebsübergängen zustande kommen.

Die Zustände der State Machine können über das Steuerwort (siehe Kapitel 7.5) oder durch interne Ereignisse (z. B. Auftreten einer Störung) wechseln.
Der aktuelle Zustand der State Machine kann über das Statusword (siehe Kapitel 7.4: Tab. 22) gelesen werden.

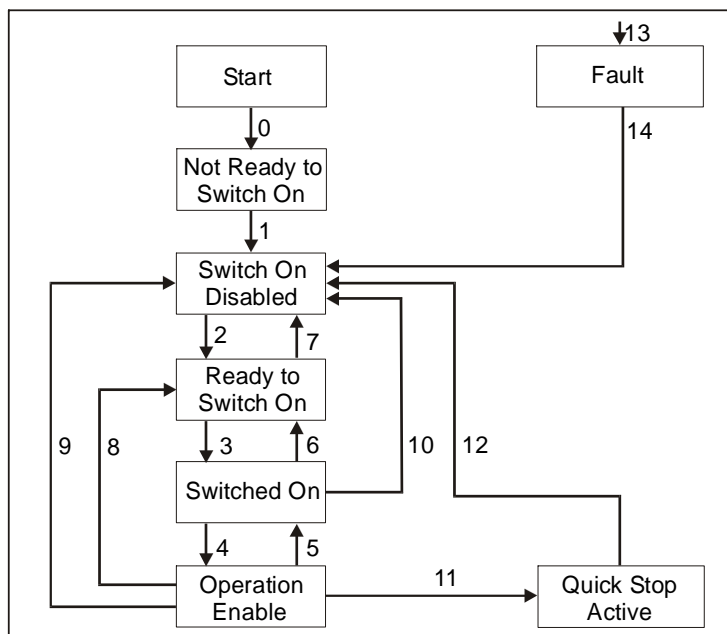


Abb. 27: Statemachine

Folgende Zustände der State Machine des AG03 sind möglich:

- 'NOT READY TO SWITCH ON'
AG03 befindet sich in der Initialisierung nach dem Einschalten.
Es können keine Fahrbefehle entgegengenommen werden.
Motor ist freigeschaltet.
- 'SWITCH ON DISABLED'
Initialisierung ist abgeschlossen.
Es können keine Fahrbefehle entgegengenommen werden.
Motor ist freigeschaltet.
- 'READY TO SWITCH ON'
Es können keine Fahrbefehle entgegengenommen werden.
Motor ist freigeschaltet.
- 'SWITCHED ON'
Es können keine Fahrbefehle entgegengenommen werden.
Motor ist freigeschaltet.
- 'OPERATION ENABLED'
Fahrbefehle können entgegengenommen werden.
Motor ist in Regelung.



- 'QUICK STOP ACTIVE'
Der Quick Stop Befehl wurde ausgeführt.
Motor brems mit maximaler Verzögerung und bleibt mit Haltemoment stehen.
Aktuelle Positionierung wird abgebrochen.
Es können keine Fahrbefehle entgegengenommen werden.
- 'FAULT'
Eine Störung ist aufgetreten.
Motor ist freigeschaltet.
Aktuelle Positionierung wird abgebrochen.
Es können keine Fahrbefehle entgegengenommen werden.

Das Wechseln der Zustände der State Machine kann über interne Ereignisse oder über Befehle des Masters über das Steuerwort (*siehe Tab: 24*) erfolgen.

- Zustandswechsel 0: START \Rightarrow NOT READY TO SWITCH ON
Power on oder Software-Reset des AG03
- Zustandswechsel 1: NOT READY TO SWITCH ON \Rightarrow SWITCH ON DISABLED
Initialisierung und Selbsttest des AG03 wurde erfolgreich durchgeführt.
- Zustandswechsel 2: SWITCH ON DISABLED \Rightarrow READY TO SWITCH ON
'Shutdown' Befehl vom Master
- Zustandswechsel 3: READY TO SWITCH ON \Rightarrow SWITCHED ON
'Switch On' Befehl vom Master
- Zustandswechsel 4: SWITCHED ON \Rightarrow OPERATION ENABLE
'Enable Operation' Befehl vom Master
- Zustandswechsel 5: OPERATION ENABLE \Rightarrow SWITCHED ON
'Disable Operation' Befehl vom Master
- Zustandswechsel 6: SWITCHED ON \Rightarrow READY TO SWITCH ON
'Shutdown' Befehl vom Master
- Zustandswechsel 7: READY TO SWITCH ON \Rightarrow SWITCH ON DISABLED
'Disable Voltage' Befehl vom Master
- Zustandswechsel 8: OPERATION ENABLE \Rightarrow READY TO SWITCH ON
'Shutdown' Befehl vom Master
- Zustandswechsel 9: OPERATION ENABLE \Rightarrow SWITCH ON DISABLED
'Disable Voltage' Befehl vom Master
- Zustandswechsel 10: SWITCHED ON \Rightarrow SWITCH ON DISABLED
'Disable Voltage' Befehl vom Master
- Zustandswechsel 11: OPERATION ENABLE \Rightarrow QUICK STOP ACTIVE
'Quick Stop' Befehl vom Master
- Zustandswechsel 12: QUICK STOP ACTIVE \Rightarrow SWITCH ON DISABLED
'Disable Voltage' Befehl vom Master
- Zustandswechsel 13: All states \Rightarrow FAULT
Störung ist aufgetreten
- Zustandswechsel 14: FAULT \Rightarrow SWITCH ON DISABLED
'Fault Reset' Befehl vom Master

7.4 Status word (Zustandswort)

Das Statusword (Zustandswort) gibt den aktuellen Status des AG03 wieder. Es besteht aus 16 Bit und ist in dem Objekt 6041_h sowie in den 3 Transmit PDO's abgebildet.

| Status word | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|----|----|----|----|----|---|---|-----------|---|---|---|----------|---|---|---|-----|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | |
| MSB | | | | | | | | High Byte | | | | Low Byte | | | | LSB |

Abb. 28: Status word

Die folgende Tabelle gibt die Bezeichnung der einzelnen Bits des Zustandswortes, sowie deren Bedeutung wieder.

| Bit | Bezeichnung | Beschreibung |
|-----|--|--|
| 0 | Ready to switch on | gibt den Zustand der State Machine wieder (siehe Tab. 22) |
| 1 | Switched on | gibt den Zustand der State Machine wieder (siehe Tab. 22) |
| 2 | Operation enabled | gibt den Zustand der State Machine wieder (siehe Tab. 22) |
| 3 | Fault | gibt den Zustand der State Machine wieder (siehe Tab. 22) |
| 4 | Voltage enabled | Das Bit 4 wird gesetzt wenn sich die Versorgungsspannung innerhalb der Toleranz befindet. |
| 5 | Quick stop | gibt den Zustand der State Machine wieder (siehe Tab. 22) Das Bit 5 ist gesetzt, wenn sich das AG03 nicht im 'QUICK STOP ACTIVE' Status befindet. |
| 6 | Switch on disabled | gibt den Zustand der State Machine wieder (siehe Tab. 22) |
| 7 | Warning | Das Bit 7 wird gesetzt, wenn eine Warnung aktiv ist (siehe Kapitel 5.1: Warnungen). |
| 8 | Profile Position Mode: Fahrbereitschaft anzeigen | Das Bit 8 wird gesetzt, wenn sich die State Machine im Zustand 'OPERATION ENABLED' befindet und folgende Bedingungen erfüllt sind. <ul style="list-style-type: none"> keine Störung vorliegt der Freigabeeingang aktiv ist keine Grenzwerte überschritten sind kein Fahrauftrag aktiv ist |
| | Profile Velocity Mode: Fahrbereitschaft anzeigen | Das Bit 8 wird gesetzt, wenn sich die State Machine im Zustand 'OPERATION ENABLED' befindet und folgende Bedingungen erfüllt sind. <ul style="list-style-type: none"> keine Störung vorliegt kein Fahrauftrag aktiv ist der Freigabeeingang aktiv ist |
| 9 | Remote | Das Bit 9 wird gesetzt, wenn sich das AG03 im NMT-Status 'OPERATIONAL' oder 'STOPPED' befindet. Das AG03 nimmt dann Befehle über die CAN-Schnittstelle entgegen. |
| 10 | Profile Position Mode: Target reached | Das Bit 10 wird gesetzt, wenn der Antrieb nach einem erfolgreich ausgeführten Positionierbefehl auf der vorgegebenen Zielposition innerhalb des definierten Fensters zum Stehen gekommen ist. |
| | Profile Velocity Mode: Target reached | Das Bit 10 wird gesetzt, wenn die Istgeschwindigkeit innerhalb des definierten Fensters der Sollgeschwindigkeit liegt. |
| 11 | internal Limit | Das Bit 11 wird gesetzt, wenn der obere oder untere Grenzwert überschritten wurde. |
| 12 | Profile Position Mode: Set Point Acknowledged | Das Bit 12 wird gesetzt, wenn der Antriebscontroller einen Fahrbefehl im Positioniermodus gestartet hat. Ein Fahrauftrag wird durch das Bit 'New Setpoint' im Steuerwort (Objekt 6040 _h : controlword Bit 4) gestartet (Wert 0 ⇒ 1). Die Controllerfirmware plausibilisiert daraufhin die Zielposition, die Betriebs- und Regelungsparameter, sowie den lokalen Zustand des Antriebs und setzt das Bit 12, wenn die Prüfung erfolgreich war. Das Bit 12 wird gelöscht, wenn im Steuerwort das Bit 4 nach einem Positionierauftrag wieder zu Null gesetzt wurde (Clear new setpoint). |

| Bit | Bezeichnung | Beschreibung |
|-----|--------------------------------------|---|
| | Profile Velocity Mode: Speed | Das Bit 12 wird gesetzt, wenn der Antrieb steht. |
| 13 | reserviert | statisch auf 0 |
| 14 | Profile Position Mode: Pos aktiv | Bit 14 ist gesetzt, wenn in der Betriebsart Profile Position Mode (Positioniermodus) ein Positionierauftrag aktiv ist. Achtung! Solange Bit 14 gesetzt ist, wird kein neuer Sollwert angenommen und es kann nicht im Tippbetrieb verfahren werden! |
| | Profile Velocity Mode: | keine Bedeutung, statisch auf 0 |
| 15 | Profile Position Mode: Antrieb fährt | Ist Bit 15 gesetzt, ist die Antriebswelle des AG03 in Bewegung. |
| | Profile Velocity Mode: | statisch auf 0 |

Tab. 21: Bit-Beschreibung Statusword

Die folgende Tabelle stellt die möglichen States der State Machine, sowie die daraus resultierenden Bitwerte dar.

Die mit x belegten Felder sind für den Zustand der State Machine irrelevant.

| State | Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Not Ready to Switch On | x | 0 | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Switch On Disabled | x | 1 | x | x | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ready to Switch On | x | 0 | 1 | x | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Switched On | x | 0 | 1 | x | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Operation Enabled | x | 0 | 1 | x | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Quick Stop Activ | x | 0 | 0 | x | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Fault | x | 0 | x | x | 1 | 0 | 0 | 0 |

Tab. 22: Low Byte Statusword Zustände der State Machine

7.5 Control word (Steuerwort)

Das Controlword (Steuerwort) besteht aus 16 Bit und ist in dem Objekt 6040_n, sowie in den 3 Receive PDO's abgebildet.

Es beinhaltet Bits zur Steuerung der State Machine, sowie zur Steuerung der Betriebsarten Profile Position Mode (Positioniermodus) und Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus).

| Control word | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|----|----|----|----|----|---|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| 15 | 14 | 13 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | |
| MSB | | | | | | | | Low Byte | | | | | | | | LSB |

Abb. 29: Control word

Die folgende Tabelle gibt die Bezeichnung der einzelnen Bits des Steuerwortes, sowie deren Bedeutung wieder.

| Bit | Bezeichnung | Beschreibung |
|-----|-------------------------------------|---|
| 0 | Switch on | steuert den Zustand der State Machine (siehe Tab. 24) |
| 1 | Disable voltage | steuert den Zustand der State Machine (siehe Tab. 24) |
| 2 | Quick stop | steuert den Zustand der State Machine (siehe Tab. 24) |
| 3 | Enable operation | steuert den Zustand der State Machine (siehe Tab. 24) |
| 4 | Profile Position Mode: New Setpoint | Durch das Bit 4 wird im Zustand OPERATION ENABLED eine Positionierung im Antriebscontroller ausgelöst (Wert 0 ⇒ 1). Der Antriebscontroller quittiert den Fahrbefehl durch das Bit 12 'Setpoint acknowledged' im Zustandswort (siehe Kapitel 7.4). |
| | Profile Velocity Mode: | keine Bedeutung |
| 5 | reserviert | |
| 6 | reserviert | |

| Bit | Bezeichnung | Beschreibung |
|-----|--|---|
| 7 | Fault reset | Befindet sich die State Machine des AG03 im Zustand FAULT wird durch eine Flanke an Bit 7 (0 \Rightarrow 1) die Störung zurückgesetzt und die State Machine in den Zustand SWITCH ON DISABLED versetzt. Voraussetzung ist dass die Störungsursache vorher beseitigt wurde (siehe Kapitel 5.2: Störungen). |
| 8 | Profile Position Mode: Halt | Durch setzen des Bit 8 auf den Wert 1 kann während einer laufenden Positionierung eine Fahrtunterbrechung ausgelöst werden. Motor läuft mit programmierter Verzögerung aus und bleibt in Regelung stehen. Nach dem Rücksetzen des Bits (Wert 1 \Rightarrow 0) wird die unterbrochene Positionierung zu Ende geführt. |
| | Profile Velocity Mode: Halt | Durch das Bit 8 wird im Zustand OPERATION ENABLED eine Antriebsbewegung im Drehzahlmodus ausgelöst (Wert 1 \Rightarrow 0). |
| 9 | reserviert | |
| 10 | reserviert | |
| 11 | reserviert | |
| 12 | reserviert | |
| 13 | Profile Position Mode: Tippbetrieb 1 | Mit einem Flankenwechsel (Wert 0 \Rightarrow 1) an Bit 13 wird der Tippbetrieb 1 gestartet (siehe Kapitel 2.2.1.2: Tippbetrieb). |
| | Profile Velocity Mode: | keine Bedeutung |
| 14 | Profile Position Mode: Tippbetrieb 2 positiv | Mit einem Flankenwechsel (Wert 0 \Rightarrow 1) an Bit 14 wird der Tippbetrieb 2 in positiver Verfahrrichtung gestartet (siehe Kapitel 2.2.1.2: Tippbetrieb). Der Antrieb verfährt solange in positiver Richtung bis das Bit 14 wieder gelöscht wird. |
| | Profile Velocity Mode: | keine Bedeutung |
| 15 | Profile Position Mode: Tippbetrieb 2 negativ | Mit einem Flankenwechsel (Wert 0 \Rightarrow 1) an Bit 15 wird der Tippbetrieb 2 in negativer Verfahrrichtung gestartet (siehe Kapitel 2.2.1.2: Tippbetrieb). Der Antrieb verfährt solange in negativer Richtung bis das Bit 15 wieder gelöscht wird. |
| | Profile Velocity Mode: | keine Bedeutung |

Tab. 23: Bit-Beschreibung Controlword

Die folgende Tabelle gibt die Steuerung der State Machine mit den dazu erforderlichen Bitkombinationen des Steuerwortes wieder.

Die mit x belegten Felder sind für die Steuerung der State Machine irrelevant.

| Command | Bit 7 | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Shutdown | 0 | x | x | x | x | 1 | 1 | 0 |
| Switch On | 0 | x | x | x | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Disable Voltage | 0 | x | x | x | x | x | 0 | x |
| Quick Stop | 0 | x | x | x | x | 0 | 1 | x |
| Disable Operation | 0 | x | x | x | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Enable Operation | 0 | x | x | x | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Fault Reset | 0 \Rightarrow 1 | x | x | x | x | x | x | x |

Tab. 24: Low Byte Controlword_h Steuerung State Machine

- Zustandswechsel der State Machine können nur über PDO's erfolgen.
- PDO's sind nur im NMT-Status 'OPERATIONAL' möglich.
- Fahrbefehle sind nur im State Machine Zustand 'OPERATION ENABLED' möglich.

7.6 Ablaufplan Betriebsart Profile Position Mode (Positioniermodus)

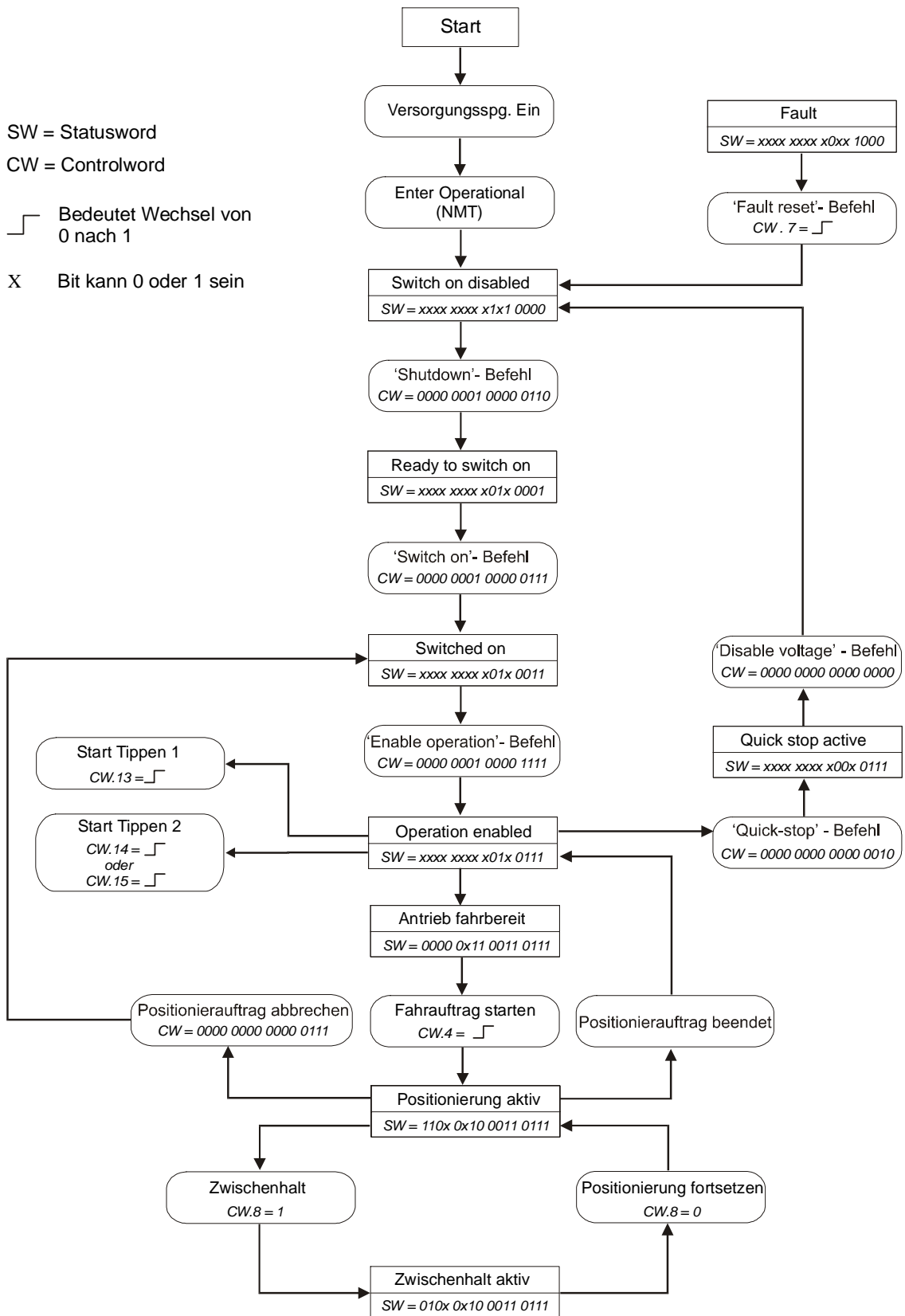


Abb. 30: Ablaufplan Betriebsart Profile Position Mode (Positioniermodus)

7.8 Beispiele

7.8.1 Beispiel Profile Position Mode (Positioniermodus)

In der folgenden Tabelle ist ein Positionierbeispiel in der Betriebsart Profile Position Mode (Positioniermodus) dargestellt.

Die Knotenadresse des AG03 in diesem Beispiel ist 5.

| Identifizier | Nachricht | Bedeutung |
|--------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| 0x000 | 0x01 0x05 | NMT: Enter OPERATIONAL |
| 0x205 | 0x06 0x01 | RPDO1: Shutdown – Befehl |
| 0x205 | 0x07 0x01 | RPDO1: Switch On – Befehl |
| 0x205 | 0x0F 0x01 | RPDO1: Enable Operation – Befehl |
| 0x405 | 0x1F 0x00 0x88 0x13 0x00 0x00 | RPDO3: Fahre auf Position +5000 |
| - | - | warten bis Sollposition erreicht ist |
| 0x205 | 0x0F 0x01 | RPDO1: clear New Setpoint |
| 0x405 | 0x1F 0x00 0x78 0xEC 0xFF 0xFF | RPDO3: Fahre auf Position - 5000 |
| 0x205 | 0x1F 0x01 | RPDO1: Zwischenhalt |
| 0x205 | 0x1F 0x00 | RPDO1: Positionierung fortsetzen |
| - | - | warten bis Sollposition erreicht ist |
| 0x205 | 0x0F 0x01 | RPDO1: clear New Setpoint |
| 0x205 | 0x07 0x01 | RPDO1: Disable Operation - Befehl |
| 0x205 | 0x06 0x01 | RPDO1: Shutdown – Befehl |
| 0x205 | 0x00 0x01 | RPDO1: Disable Voltage – Befehl |
| 0x000 | 0x80 0x05 | NMT: Enter PRE-OPERATIONAL |

Tab. 25: Positionierbeispiel Profile Position Mode

7.8.2 Beispiel Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus)

In der folgenden Tabelle ist ein Beispiel in der Betriebsart Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus) dargestellt.

Die Knotenadresse des AG03 in diesem Beispiel ist 5.

Umschaltung der Betriebsart mittels Parameter 20, siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung (Default: Positioniermodus)

| Identifizier | Nachricht | Bedeutung |
|--------------|-------------------------------|---|
| 0x000 | 0x01 0x05 | NMT: Enter OPERATIONAL |
| 0x205 | 0x06 0x01 | RPDO1: Shutdown – Befehl |
| 0x205 | 0x07 0x01 | RPDO1: Switch On – Befehl |
| 0x205 | 0x0F 0x01 | RPDO1: Enable Operation – Befehl |
| 0x505 | 0x0F 0x00 0x44 0x00 0x00 0x00 | RPDO4: Starten des Drehzahlmodus mit der Soll Drehzahl +68 U/min (Drehrichtung positiv) |
| - | - | warten bis Solldrehzahl erreicht ist |
| 0x505 | 0x0F 0x00 0x1E 0x00 0x00 0x00 | RPDO4: Ändern der Drehzahl auf +30 U/min |
| 0x205 | 0x0F 0x01 | RPDO1: Antriebsbewegung stoppen |
| 0x505 | 0x0F 0x00 0xB8 0xFF 0xFF 0xFF | RPDO4: Starten des Drehzahlmodus mit der Solldrehzahl -72 U/min (Drehrichtung negativ) |
| - | - | warten bis Solldrehzahl erreicht ist |
| 0x205 | 0x0F 0x01 | RPDO1: Antriebsbewegung stoppen |
| 0x205 | 0x07 0x01 | RPDO1: Disable Operation - Befehl |
| 0x205 | 0x06 0x01 | RPDO1: Shutdown – Befehl |
| 0x205 | 0x00 0x01 | RPDO1: Disable Voltage – Befehl |
| 0x000 | 0x80 0x05 | NMT: Enter PRE-OPERATIONAL |

Tab. 26: Beispiel Profile Velocity Mode

7.9 Übersicht CANopen Identifier

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der verwendeten Identifier des AG03 wieder:

| default Identifier (hexadezimal) | default Identifier (dezimal) | Beschreibung | eigene Einstellung |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------|
| 0 | 0 | Netzwerkmanagement (NMT) | |
| 80 | 128 | SYNC – Message | |
| 80 + Node-ID | 128 + Node-ID | Emergency Message | |
| 180 + Node-ID | 384 + Node-ID | TPDO1 | |
| 200 + Node-ID | 512 + Node-ID | RPDO1 | |
| 380 + Node-ID | 896 + Node-ID | TPDO3 | |
| 400 + Node-ID | 1024 + Node-ID | RPDO3 | |
| 480 + Node-ID | 1152 + Node-ID | TPDO4 | |
| 500 + Node-ID | 1280 + Node-ID | RPDO4 | |
| 580 + Node-ID | 1408 + Node-ID | SDO (tx) | |
| 600 + Node-ID | 1536 + Node-ID | SDO (rx) | |
| 700 + Node-ID | 1792 + Node-ID | Heartbeat Message | |
| 700 + Node-ID | 1792 + Node-ID | Node-Guard Message | |

Tab. 27: Übersicht Identifier

7.10 Einstellung der CAN-Baudrate

Die Eingabe der CAN-Baudrate erfolgt über das Objekt 2100_h (CAN-Baudrate).
Die Werkseinstellung der Baudrate ist auf 500kBaude programmiert.

7.11 EDS-Datei

Für das AG03 steht die EDS-Datei SIKOAG03.EDS (electronic data sheet) zur Verfügung.
Mit Hilfe dieser Datei ist die einfache Einbindung und Konfigurierung des AG03 in ein
CANopen Netzwerk mittels handelsüblicher CANopen-Konfiguratoren möglich.

7.12 Objektverzeichnis

Jedes CANopen Gerät führt ein Objektverzeichnis, in dem alle Parameter des Geräts als
Objekteinträge abgelegt sind. Auf die Objekteinträge kann über SDO-Kommunikationsdienste
zugegriffen werden (*siehe Kapitel 7.2.7*). D. h. ein Parameter kann gelesen (SDO-Upload) und
geschrieben (SDO-Download) werden, sofern dies die Zugriffsrechte des Objekteintrags bzw.
der Gerätezustand dies erlauben.

Folgende Indexbereiche werden verwendet:

| | |
|---------------------------------------|--|
| 1000 _h - 1FFF _h | Objekte des Kommunikationsprofils CIA DS-301 V4.0. |
| 2000 _h - 5FFF _h | Herstellerspezifische Objekteinträge. |
| 6000 _h - 9FFF _h | Objekte des Geräteprofils CIA DSP-402 V2.0. |

7.12.1 Objektübersicht

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der Objekte des AG03 wieder.

| Index | Name | Beschreibung |
|-------------------|--|---|
| 1000 _h | Device type | Das Objekt gibt die Geräteprofilnummer des AG03 an. |
| 1001 _h | Error register | Das Objekt zeigt Fehlerzustände des AG03 an. |
| 1002 _h | Manufacturer Status Register | Enthält das System Statuswort des AG03 (<i>siehe Kapitel 2.1</i>). |
| 1003 _h | Pre-Defined Error Field | Das Objekt speichert bis zu 10 Fehlermeldungen. |
| 1005 _h | COB-ID Sync Message | Einstellung der COB-ID des SYNC- Objektes. |
| 1008 _h | Manufacturer Device Name | Gibt den Gerätenamen an. |
| 100A _h | Manufacturer Software Version | Gibt die Softwareversion der Controller-Firmware an. |
| 100C _h | Guard Time | Einstellung der 'Guard-Time' für das Node-Guarding Protokoll (<i>siehe Kapitel 7.2.11</i>). |
| 100D _h | Life Time Factor | Einstellung des Zeitintervalls 'Life Time' (<i>siehe Kapitel 7.2.11</i>) |
| 1011 _h | Restore Default Parameters | Herstellung der Auslieferungszustände der veränderbaren Parameter sowie Kalibrierung des AG03 (<i>siehe Kapitel 3: Kalibrierung</i>). |
| 1014 _h | COB-ID Emergency Message | Einstellung der COB-ID des Emergency- Objektes. |
| 1017 _h | Producer Heartbeat Time | Einstellung der Zykluszeit für das Heartbeat- Protokoll (<i>siehe Kapitel 7.2.10</i>). |
| 1018 _h | Identity Objekt | Enthält die Vendor-ID des Geräteherstellers. |
| 1200 _h | Server SDO Parameter | Enthält die COB-ID's des Default Server SDO. |
| 1400 _h | 1 st Receive PDO Parameter | Einstellung der Kommunikationsparameter des RPDO1. |
| 1402 _h | 3 rd Receive PDO Parameter | Einstellung der Kommunikationsparameter des RPDO3. |
| 1403 _h | 4 th Receive PDO Parameter | Einstellung der Kommunikationsparameter des RPDO4. |
| 1600 _h | 1 st Receive PDO Mapping Parameter | Enthält die Objekte, welche in das RPDO1 abgebildet sind (<i>siehe Kapitel 7.2.6.1</i>). |
| 1601 _h | 2 nd Receive PDO Mapping Parameter | Kompatibilitätseintrag |
| 1602 _h | 3 rd Receive PDO Mapping Parameter | Enthält die Objekte, welche in das RPDO3 abgebildet sind (<i>siehe Kapitel 7.2.6.2</i>). |
| 1603 _h | 4 th Receive PDO Mapping Parameter | Enthält die Objekte, welche in das RPDO4 abgebildet sind (<i>siehe Kapitel 7.2.6.3</i>). |
| 1800 _h | 1 st Transmit PDO Parameter | Einstellung der Kommunikationsparameter des TPDO1. |
| 1801 _h | 2 nd Transmit PDO Parameter | Kompatibilitätseintrag |
| 1802 _h | 3 rd Transmit PDO Parameter | Einstellung der Kommunikationsparameter des TPDO3. |
| 1803 _h | 4 th Transmit PDO Parameter | Einstellung der Kommunikationsparameter des TPDO4. |
| 1A00 _h | 1 st Transmit PDO Mapping Parameter | Enthält die Objekte, welche in das TPDO1 abgebildet sind (<i>siehe Kapitel 7.2.5.1</i>). |
| 1A01 _h | 2 nd Transmit PDO Mapping Parameter | Kompatibilitätseintrag |
| 1A02 _h | 3 rd Transmit PDO Mapping Parameter | Enthält die Objekte, welche in das TPDO3 abgebildet sind (<i>siehe Kapitel 7.2.5.2</i>). |

| Index | Name | Beschreibung |
|-------------------|--|---|
| 1A03 _h | 4 th Transmit PDO Mapping Parameter | Enthält die Objekte, welche in das TPDO4 abgebildet sind (siehe Kapitel 7.2.5.3). |
| 2100 _h | Can-Baudrate | Einstellung der CAN-Baudrate des AG03. |
| 2101 _h | Node-ID | Einstellung der Knotenadresse des AG03. |
| 2102 _h | Getriebe- untersetzung | Enthält die Getriebeuntersetzung des AG03. |
| 2410 _h | Motor Parameter Set | Einstellung der Regelungsparameter des Antriebscontrollers. (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung) |
| 2412 _h | Spindle Pitch | Einstellung der Spindelsteigung (siehe Kapitel 6: Parameter 13). |
| 2413 _h | Pos Type | Einstellung der Positionier-Art (siehe Kapitel 6: Parameter 19). |
| 2415 _h | Delta Jog | Einstellung des Verfahrenweges bei Tippbetrieb 1 (siehe Kapitel 6: Parameter 17). |
| 2416 _h | Stop Mode Inching Mode 2 | Einstellung des Stopverhaltens im Tippbetrieb 2. |
| 2417 _h | Inpos Mode | Einstellung des Verhaltens bei Erreichen des Positionierfensters. |
| 2418 _h | Loop Length | Einstellung der Schleifenlänge (siehe Kapitel 6: Parameter 27) |
| 2420 _h | Generic Status Register | Gibt den Zustand des Freigabeeingangs und der Drehmomentabschaltung wieder. |
| 2421 _h | Torque Deactivation | Einstellung der Drehmomentabschaltung. |
| 2422 _h | Torque Deactivation State | Zustand der Drehmomentabschaltung |
| 2500 _h | Production Date | Enthält das Produktionsdatum des Antriebs. |
| 6040 _h | Controlword | Enthält das Steuerwort der Zustandsmaschine für Antriebe. |
| 6041 _h | Statusword | Enthält das Statuswort der Zustandsmaschine für Antriebe. |
| 6060 _h | Modes of Operation | Einstellung der Betriebsart: Profile Position Mode / Profile Velocity Mode (siehe Kapitel 6: Parameter 20). |
| 6064 _h | Position Actual Value | Enthält die absolute Istposition in der Betriebsart Profile Position Mode (Positioniermodus). |
| 6067 _h | Position Window | Einstellung des Toleranzfensters (siehe Kapitel 6: Parameter 10). |
| 606C _h | Velocity Actual Value | Enthält die Istdrehzahl in der Betriebsart Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus). |
| 607A _h | Target Position | Enthält die Sollposition in der Betriebsart Profile Position Mode (Positioniermodus). |
| 607C _h | Calibration Value | Kalibrierung des AG03 (siehe Kapitel 6: Parameter 14 und Kapitel 3: Kalibrierung). |
| 607D _h | Software Position Limit | Einstellung der Grenzwerte (siehe Kapitel 6: Parameter 15/16). |
| 607E _h | Polarity | Einstellung der Drehrichtung des AG03 (siehe Kapitel 6: Parameter 18). |
| 6091 _h | Gear Ratio | Einstellung eines Übersetzungsverhältnisses (siehe Kapitel 6: Parameter 11/12). |
| 60FF _h | Target Velocity | Enthält die Söldrehzahl in der Betriebsart Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus). |

Tab.28: Objektübersicht

7.12.2 Objektbeschreibung

Nachfolgende sind alle Objekte des Positionierantrieb AG03 nach ihrem Index sortiert beschrieben.

7.12.2.1 1000_h: Device Type

Das Objekt 1000_h gibt die Geräteprofil-Nummer an.

| | |
|--------------|-------------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Information über Geräteprofil |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | 00000192 _h |
| EEPROM | no |

Format Beschreibung:

| | |
|-------------|---|
| Bit 31 - 24 | Hersteller spezifisch (nicht verwendet) |
| Bit 23 - 16 | drive type (nicht verwendet) |
| Bit 15 - 0 | device profile number |

7.12.2.2 1001_h: Error Register

Das Objekt 1001_h zeigt den Fehlerzustand des Gerätes an.

| | |
|--------------|----------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Aktueller Fehlercode |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | no |
| EEPROM | no |

Format Beschreibung:

| | |
|-------|--|
| Bit 7 | herstellerspezifischer Fehler |
| Bit 6 | reserviert (statisch 0) |
| Bit 5 | Antriebswelle blockiert |
| Bit 4 | Fehler bei der Datenübertragung |
| Bit 3 | Temperatur |
| Bit 2 | Spannung |
| Bit 1 | Strom |
| Bit 0 | Allgemeiner Fehler (ist gesetzt wenn Fehler vorhanden) |

Eine detaillierte Fehlerauswertung kann über das Objekt 1003_h (Predefined Error Field) erzielt werden. Störungen und Fehler werden im Moment ihres Auftretens durch eine Emergency-Message signalisiert (siehe Kapitel 7.2.9: Emergency Objekt).

7.12.2.3 1002_h: Manufacturer Status Register

Das Objekt 1002_h zeigt das System Statuswort des AG03 an (siehe Kapitel 2.1: System Statuswort).

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Herstellerspezifisches Status Register |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | no |
| EEPROM | no |

Format Beschreibung:

| | |
|-------------|--------------------------------------|
| Bit 31 - 16 | nicht verwendet |
| Bit 15 - 0 | siehe Kapitel 2.1: System Statuswort |

7.12.2.4 1003_h: Pre-defined Error Field

Das Objekt 1003_h speichert die letzten 10 Störungsursachen. Der Eintrag unter Subindex 00_h enthält die Anzahl der aktuell gespeicherten Störungen. Die aktuellste Störungsmeldung wird unter Subindex 01_h abgelegt. Das Schreiben einer '0' an Subindex 00_h setzt den Störungsbuffer zurück.

| | |
|--------------|--------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Anzahl der Störmeldungen |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 0 |
| EEPROM | no |
| Wertebereich | 0 ... 10 |

| | |
|--------------|-------------------------------------|
| Subindex | 01 _h ... 0A _h |
| Beschreibung | Aufgetretene Störungen |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | no |
| EEPROM | yes |

Format Beschreibung:

| | |
|-------------|---|
| Bit 31 - 16 | nicht verwendet |
| Bit 15 - 8 | Error code Highbyte (siehe Kapitel 7.2.9.1) |
| Bit 7 - 0 | Error code Lowbyte (siehe Kapitel 7.2.9.1) |

7.12.2.5 1005_h: COB-ID Sync Message

Durch das Objekt 1005_h wird die COB-ID des SYNC-Objekts eingestellt.
Die SYNC-Message wird an alle Netzwerkteilnehmern gesendet (Broadcast Object).

| | |
|--------------|---------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | COB-ID SYNC message |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | 80 _h |
| EEPROM | no |

Format Beschreibung:

| | |
|-------------|--|
| Bit 31 - 30 | nicht verwendet |
| Bit 29 | 0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B) |
| Bit 28 - 11 | wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier |
| Bit 10 - 0 | Bit 10 ...0 des Identifier |



Die COB-ID der Sync Message kann nur im NMT-Status ‚PREOPERATIONAL‘ geändert werden!

7.12.2.6 1008_h: Manufacturer Device Name

Das Objekt 1008_h gibt den Gerätenamen an.

| | |
|--------------|--------------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Gerätename als ASCII-Zeichen |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 (max. 4 characters) |
| Default | no |
| EEPROM | no |

Format Beschreibung (Beispiel)

| | |
|-------------|---|
| Bit 7 - 0 | 41 _h = ' A ' (ASCII character, ISO 8859) |
| Bit 15 - 8 | 47 _h = ' G ' (ASCII character, ISO 8859) |
| Bit 23 - 16 | 30 _h = ' 0 ' (ASCII character, ISO 8859) |
| Bit 31 - 24 | 33 _h = ' 3 ' (ASCII character, ISO 8859) |

Gerätename = AG03

7.12.2.7 100A_h: Manufacturer Software Version

Das Objekt 100A_h gibt die Softwareversion der Controller-Firmware an.

| | |
|--------------|------------------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Software Version als ASCII-Zeichen |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 (max. 4 characters) |
| Default | no |
| EEPROM | no |

Format Beschreibung (Beispiel)

| | |
|-------------|---|
| Bit 7 - 0 | 31 _h = ' 1 ' (ASCII character, ISO 8859) |
| Bit 15 - 8 | 2E _h = ' . ' (ASCII character, ISO 8859) |
| Bit 23 - 16 | 30 _h = ' 0 ' (ASCII character, ISO 8859) |
| Bit 31 - 24 | 30 _h = ' 0 ' (ASCII character, ISO 8859) |

Softwareversion = V 1.00

7.12.2.8 100C_h: Guard Time

Durch das Objekt 100C_h wird die Zykluszeit 'Guard Time' für das Node-Guarding eingestellt. Die Zykluszeit 'Guard Time' wird in Millisekunden angegeben (*siehe Kapitel 7.2.11: Node Guarding*).

| | |
|--------------|-----------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Guard Time |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Einheit | Millisekunden |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | no |
| EEPROM | no |

Daten Beschreibung:

Der Wert '0' bedeutet, dass das Node-Guarding deaktiviert ist.

7.12.2.9 100D_h: Life Time Factor

Durch das Objekt 100D_h wird das Zeitintervall 'Life Time' für das Life-Guarding eingestellt (*siehe Kapitel 7.2.11: Node Guarding*).

| | |
|--------------|------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Life Time Faktor |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 0 |
| EEPROM | no |

Daten Beschreibung:

Der Wert '0' bedeutet, dass das Life-Guarding deaktiviert ist.

7.12.2.10 1011_h: Restore Default Parameters

Durch das Objekt 1011_h können die Auslieferungswerte der veränderbaren Parameter des Geräts wiederhergestellt werden.

Durch Wahl des entsprechenden Subindex werden Parameterbereiche spezifiziert:

Subindex 01_h: alle Parameter auf Defaultwert setzen

Subindex 02_h: nur Standard- Parameter auf Defaultwert setzen

Subindex 03_h: nur Regler- Parameter auf Defaultwert setzen

Subindex 04_h: AG03 Kalibrieren

| | |
|--------------|----------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Anzahl der Subindexe |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 4 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|---------------------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Beschreibung | alle Parameter auf Defaultwert setzen |
| Zugriff | write-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | no |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 02 _h |
| Beschreibung | Standard Parameter auf Defaultwert setzen |
| Zugriff | write-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | no |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 03 _h |
| Beschreibung | Regler Parameter auf Defaultwert setzen |
| Zugriff | write-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | no |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|------------------|
| Subindex | 04 _h |
| Beschreibung | AG03 kalibrieren |
| Zugriff | write-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | no |
| EEPROM | no |

Format Beschreibung Subindex 01_h – 04_h:

| | |
|-------------|---|
| Bit 31 - 24 | 64 _h = ' d ' (ASCII character, ISO 8859) |
| Bit 23 - 16 | 61 _h = ' a ' (ASCII character, ISO 8859) |
| Bit 15 - 8 | 6F _h = ' o ' (ASCII character, ISO 8859) |
| Bit 7 - 0 | 6C _h = ' l ' (ASCII character, ISO 8859) |

Durch Schreiben der Signatur 'load' an einen Subindex 01 ... 03 werden die Werkseinstellungen (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Spalte Default) der entsprechenden Parameter wiederhergestellt.
Durch Schreiben der Signatur 'load' an den Subindex 04 wird das AG03 kalibriert (siehe Kapitel 3: Kalibrierung).



Parameter Busadresse sowie CAN-Baudrate werden durch herstellern der Werkseinstellungen nicht verändert!

7.12.2.11 1014_h: COB-ID Emergency Message

Durch das Objekt 1014_h wird die COB-ID des Emergency- Objekts eingestellt (siehe Kapitel 7.2.9: Emergency Object).

| | |
|--------------|------------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | COB-ID der Emergency-Message |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | 80 _h + Node-ID |
| EEPROM | no |

Format Beschreibung:

| | |
|-------------|--|
| Bit 31 | 0 = EMCY existiert / ist gültig 1 = EMCY existiert nicht / ist nicht gültig |
| Bit 30 | reserviert (immer 0) |
| Bit 29 | 0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B) |
| Bit 28 - 11 | wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier |
| Bit 10 - 0 | Bit 10 ...0 des Identifier |



Der COB-ID der Emergency Message kann nur im NMT-Status ‚PREOPERATIONAL‘ geändert werden!

7.12.2.12 1017_h: Producer Heartbeat Time

Durch das Objekt 1017_h wird die Zykluszeit 'Heartbeat Time' für das Heartbeat Protokoll eingestellt. Die 'Heartbeat Time' wird in Millisekunden angegeben (siehe auch Kapitel 7.2.10: Heartbeat Protokoll).

| | |
|--------------|-------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Producer Heartbeat Time |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Einheit | Millisekunden |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | 0 |
| EEPROM | no |

Daten Beschreibung:

Der Wert '0' bedeutet, dass das Heartbeat Protokoll deaktiviert ist.

7.12.2.13 1018_h: Identity Objekt

Durch das Objekt 1018_h wird die Vendor-ID des Herstellers angegeben.

| | |
|--------------|----------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Anzahl der Subindexe |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 4 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|------------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Beschreibung | Vendor - ID |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | 195 _h (SIKO GmbH) |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 02 _h |
| Beschreibung | Product Code (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag) |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | 0 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 03 _h |
| Beschreibung | Revision Number (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag) |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | 0 |
| EEPROM | no |



| | |
|--------------|-----------------|
| Subindex | 04 _h |
| Beschreibung | Serial Number |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | no |
| EEPROM | no |

Vendor-ID:

Die Vendor-ID wird von der CAN Nutzerorganisation CiA e. V. (CAN in Automation) vergeben. Die Fa. SIKO GmbH hat die Vendor-ID '195_h') zugeteilt bekommen.

7.12.2.14 1200_h: Server SDO Parameter

Durch das Objekt 1200_h werden die COB-IDs für das Default Server-SDO angegeben (*siehe auch Kapitel 7.2.7: Service Daten Objekte*).

| | |
|--------------|----------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Anzahl der Subindexe |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 2 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|----------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Beschreibung | COB-ID Master ⇒ AG03 (rx) |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | 600 _h + Node-ID |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|----------------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Beschreibung | COB-ID AG03 ⇒ Master (tx) |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | 580 _h + Node-ID |
| EEPROM | no |

Format Beschreibung:

| | |
|-------------|--|
| Bit 31 | 0 = SDO valid 1 = SDO not valid |
| Bit 30 | reserviert (statisch 0) |
| Bit 29 | 0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B) |
| Bit 28 - 11 | wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier |
| Bit 10 - 7 | 4 Bit function code of the identifier |
| Bit 6 - 0 | 7 Bit node-id of the identifier |

Daten Beschreibung:

Das Default-SDO kann nicht geändert werden (nach dem CiA DS-301 Predefined Connection Set).

7.12.2.15 1400_h: 1st Receive PDO Parameter

Durch das Objekt 1400_h werden die Kommunikationsparameter des ersten Receive-PDOs (RPDO1) eingestellt.

| | |
|--------------|--------------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | größter unterstützter Subindex |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 5 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|----------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Beschreibung | COB-ID |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | 200 _h + Node-ID |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 02 _h |
| Beschreibung | Übertragungsart (siehe Kapitel 7.2.6.4: Übertragungsarten Receive PDO's) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 255 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 03 _h |
| Beschreibung | Inhibit Time (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag) |
| Zugriff | read |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | 0 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 05 _h |
| Beschreibung | Event Timer (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag) |
| Zugriff | read |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | 0 |
| EEPROM | no |

Format Beschreibung Subindex 01_h:

| | |
|-------------|--|
| Bit 31 | nicht verwendet |
| Bit 30 | nicht verwendet |
| Bit 29 | 0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B) |
| Bit 28 - 11 | wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier |
| Bit 10 - 7 | 4 Bit function code of the identifier |
| Bit 6 - 0 | 7 Bit node-id of the identifier |

Daten Beschreibung Subindex 02_h:

| | |
|-------------|---|
| 0 | synchron: RPDO1 wird erst nach einer empfangenen SYNC-Message verarbeitet |
| 1 ... 240 | synchron: identisch mit Wert 0 |
| 241 ... 251 | reserviert |
| 252 | reserviert |
| 253 | reserviert |
| 254 | identisch mit Wert 255 |
| 255 | asynchron: RPDO1 wird unmittelbar verarbeitet |

PDO Mapping:

Siehe Objekt 1600_h (*1st receive PDO mapping parameter*).

Verarbeitung von PDOs:

Receive-PDOs werden nur im NMT-Status 'OPERATIONAL' verarbeitet. Das Ändern der Übertragungsart des RPDO1 wird nicht empfohlen, da dadurch die Funktion der Zustandsmaschine nicht mehr gewährleistet ist.

Ändern von PDO-Parametern:

PDO-Parameter können nur im NMT-Status 'PRE-OPERATIONAL' geändert werden.

7.12.2.16 1401_h: 2nd Receive PDO Parameter

Das Objekt 1401_h wurde nur aus Kompatibilitätsgründen implementiert und hat keine Funktion.

| | |
|--------------|--------------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | größter unterstützter Subindex |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 5 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 01 _h |
| Beschreibung | COB-ID (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag) |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | 301 _h |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 02 _h |
| Beschreibung | Übertragungsart (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag) |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 255 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 03 _h |
| Beschreibung | Inhibit Time (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag) |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | 0 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 05 _h |
| Beschreibung | Event Timer (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag) |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | 0 |
| EEPROM | no |

7.12.2.17 1402_h: 3rd Receive PDO Parameter

Durch das Objekt 1402_h werden die Kommunikationsparameter des dritten Receive-PDOs (RPDO3) eingestellt.

| | |
|--------------|--------------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | größter unterstützter Subindex |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 5 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|----------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Beschreibung | COB-ID |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | 400 _h + Node-ID |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 02 _h |
| Beschreibung | Übertragungsart (siehe Kapitel 7.2.6.4: Übertragungsarten Receive PDO's) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 255 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 03 _h |
| Beschreibung | Inhibit Time (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag) |
| Zugriff | read |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | 0 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 05 _h |
| Beschreibung | Event Timer (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag) |
| Zugriff | read |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | 0 |
| EEPROM | no |

Format Beschreibung Subindex 01_h:

| | |
|-------------|--|
| Bit 31 | nicht verwendet |
| Bit 30 | nicht verwendet |
| Bit 29 | 0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B) |
| Bit 28 - 11 | wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier |
| Bit 10 - 7 | 4 Bit function code of the identifier |
| Bit 6 - 0 | 7 Bit node-id of the identifier |

Daten Beschreibung Subindex 02_h:

| | |
|-------------|---|
| 0 | synchron: RPDO1 wird erst nach einer empfangenen SYNC-Message verarbeitet |
| 1 ... 240 | synchron: identisch mit Wert 0 |
| 241 ... 251 | reserviert |
| 252 | reserviert |
| 253 | reserviert |
| 254 | identisch mit Wert 255 |
| 255 | asynchron: RPDO1 wird unmittelbar verarbeitet |

PDO Mapping:

Siehe Objekt 1602_h (3rd receive PDO mapping parameter).

Verarbeitung von PDOs:

Receive-PDOs werden nur im NMT-Status 'OPERATIONAL' verarbeitet.

Ändern von PDO-Parametern:

PDO-Parameter können nur im NMT-Status 'PRE-OPERATIONAL' geändert werden.

7.12.2.18 1403_h: 4th Receive PDO Parameter

Durch das Objekt 1403_h werden die Kommunikationsparameter des vierten Receive-PDOs (RPDO4) eingestellt.

| | |
|--------------|--------------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | größter unterstützter Subindex |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 5 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|----------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Beschreibung | COB-ID |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | 500 _h + Node-ID |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 02 _h |
| Beschreibung | Übertragungsart (siehe Kapitel 7.2.6.4: Übertragungsarten Receive PDO's) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 255 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 03 _h |
| Beschreibung | Inhibit Time (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag) |
| Zugriff | read |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | 0 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 05 _h |
| Beschreibung | Event Timer (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag) |
| Zugriff | read |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | 0 |
| EEPROM | no |

Format Beschreibung Subindex 01_h:

| | |
|-------------|--|
| Bit 31 | nicht verwendet |
| Bit 30 | nicht verwendet |
| Bit 29 | 0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B) |
| Bit 28 - 11 | wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier |
| Bit 10 - 7 | 4 Bit function code of the identifier |
| Bit 6 - 0 | 7 Bit node-id of the identifier |

Daten Beschreibung Subindex 02_h:

| | |
|-------------|---|
| 0 | synchron: RPDO1 wird erst nach einer empfangenen SYNC-Message verarbeitet |
| 1 ... 240 | synchron: identisch mit Wert 0 |
| 241 ... 251 | reserviert |
| 252 | reserviert |
| 253 | reserviert |
| 254 | identisch mit Wert 255 |
| 255 | asynchron: RPDO1 wird unmittelbar verarbeitet |

PDO Mapping:

Siehe Objekt 1603_h (4rd receive PDO mapping parameter).

Verarbeitung von PDOs:

Receive-PDOs werden nur im NMT-Status 'OPERATIONAL' verarbeitet.

Ändern von PDO-Parametern:

PDO-Parameter können nur im NMT-Status 'PRE-OPERATIONAL' geändert werden.

7.12.2.19 1600_h: 1st Receive PDO Mapping Parameter

Durch das Objekt 1600_h werden die Objekte festgelegt, die in das erste Receive-PDO (RPDO1) abgebildet werden.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Anzahl der gemappten Applikationsobjekte im RPDO 1 |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 1 |
| EPROM | no |

| | |
|--------------|-------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Beschreibung | erstes gemapptes Objekt |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | 60400010 _h |
| EEPROM | no |

Format Beschreibung Subindex 01_h:

| | |
|-------------|--------------------|
| Bit 31 - 16 | Index 16 Bit |
| Bit 15 - 8 | Subindex 8 Bit |
| Bit 7 - 0 | Objekt-Länge 8 Bit |

Daten Beschreibung:

Das Objekt kann nicht geändert werden (static mapping).

Abgebildete Objekte:

- Objekt 6040_h (controlword) in Byte 0 und 1.

7.12.2.20 1601_h: 2nd Receive PDO Mapping Parameter

Das Objekt 1601_h wurde nur aus Kompatibilitätsgründen implementiert und hat keine Funktion.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Anzahl der gemappten Applikationsobjekte im RPDO 2 |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 0 |
| EPROM | no |

7.12.2.21 1602_h: 3rd Receive PDO Mapping Parameter

Durch das Objekt 1602_h werden die Objekte festgelegt, die in das dritte Receive-PDO (RPDO3) abgebildet werden.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Anzahl der gemappten Applikationsobjekte im RPDO 3 |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 2 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|-------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Beschreibung | erstes gemapptes Objekt |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | 60400010 _h |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|--------------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Beschreibung | zweites gemapptes Objekt |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | 607A0020 _h |
| EEPROM | no |

Format Beschreibung Subindex 01_h – 02_h:

| | |
|-------------|--------------------|
| Bit 31 - 16 | Index 16 Bit |
| Bit 15 - 8 | Subindex 8 Bit |
| Bit 7 - 0 | Objekt-Länge 8 Bit |

Daten Beschreibung:

Das Objekt kann nicht geändert werden (static mapping).

Abgebildete Objekte:

- Objekt 6040_h (controlword) in Byte 0 und 1.
- Objekt 607A_h (target position) in Byte 2 bis 5.

7.12.2.22 1603_h: 4th Receive PDO Mapping Parameter

Durch das Objekt 1603_h werden die Objekte festgelegt, die in das vierte Receive-PDO (RPDO4) abgebildet werden.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Anzahl der gemappten Applikationsobjekte im RPDO 4 |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 2 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|-------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Beschreibung | erstes gemapptes Objekt |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | 60400010 _h |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|--------------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Beschreibung | zweites gemapptes Objekt |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | 60FF0020 _h |
| EEPROM | no |

Format Beschreibung Subindex 01_h – 02_h:

| | |
|-------------|--------------------|
| Bit 31 - 16 | Index 16 Bit |
| Bit 15 - 8 | Subindex 8 Bit |
| Bit 7 - 0 | Objekt-Länge 8 Bit |

Daten Beschreibung:

Das Objekt kann nicht geändert werden (static mapping).

Abgebildete Objekte:

- Objekt 6040_h (controlword) in Byte 0 und 1.
- Objekt 60FF_h (target velocity) in Byte 2 bis 5.

7.12.2.23 1800_h: 1st Transmit PDO Parameter

Durch das Objekt 1800_h werden die Kommunikationsparameter des ersten Transmit-PDOs (TPDO1) eingestellt.

| | |
|--------------|--------------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | größter unterstützter Subindex |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 5 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|----------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Beschreibung | COB-ID |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | 180 _h + Node-ID |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 02 _h |
| Beschreibung | Übertragungsart (siehe Kapitel 7.2.5.4: Übertragungsarten Transmit PDO's) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 255 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 03 _h |
| Beschreibung | Inhibit Time (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag) |
| Zugriff | read |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | 0 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|-----------------|
| Subindex | 05 _h |
| Beschreibung | Event Timer |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Einheit | Millisekunden |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | 100 |
| EEPROM | no |
| Wertebereich | 10 ... 65535 |

Format Beschreibung Subindex 01_h:

| | |
|-------------|---|
| Bit 31 | 0 = PDO existiert / ist gültig 1 = PDO existiert nicht / ist nicht gültig |
| Bit 30 | 0 = Anforderung über RTR-Frame freigegeben 1 = Anforderung über RTR-Frame gesperrt |
| Bit 29 | 0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B) |
| Bit 28 - 11 | wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier |
| Bit 10 - 7 | 4 Bit Funktions-Code des Identifiers |
| Bit 6 - 0 | 7 Bit Node-ID des Identifiers |

Daten Beschreibung Subindex 02_h:

| | |
|-------------|---|
| 0 | synchron: azyklisch, PDO wird nach jeder SYNC-Message gesendet. |
| 1 ... 240 | synchron: zyklisch, PDO wird nach 1 ... 240 empfangenen SYNC-Messages gesendet. |
| 241 ... 251 | reserviert |
| 252 | reserviert |
| 253 | asynchron: auf Anforderung (RTR-Frame). PDO wird unmittelbar nach empfang des RTR-Frames gesendet. Achtung! Muss über Bit 30 von Subindex 1 freigegeben sein. |
| 254 | identisch mit Wert 255 |
| 255 | asynchron: Time-triggered (zeitgesteuert) |

PDO Mapping:

Siehe Objekt 1A00_h (*1st transmit PDO mapping parameter*).

Event Timer:

Durch den Parameter 'Event Timer' wird eine Zykluszeit (in Millisekunden) für die zeitgesteuerte Übertragung des Transmit-PDO1 eingestellt.

Verarbeitung von PDOs:

Transmit-PDOs werden nur im NMT-Status 'OPERATIONAL' übertragen.
Das Ändern der Übertragungsart des TPDO1 wird nicht empfohlen, da dadurch die Funktion der Zustandsmaschine nicht mehr gewährleistet ist.

Ändern von PDO-Parametern:

PDO-Parameter können nur im NMT-Status 'PRE-OPERATIONAL' geändert werden.

7.12.2.24 1801_h: 2nd Transmit PDO Parameter

Das Objekt 1801_h wurde nur aus Kompatibilitätsgründen implementiert und hat keine Funktion.

| | |
|--------------|--------------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | größter unterstützter Subindex |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 5 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Beschreibung | COB-ID |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | 281 _h |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 02 _h |
| Beschreibung | Übertragungsart (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag) |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 255 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 03 _h |
| Beschreibung | Inhibit Time (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag) |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | 0 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 05 _h |
| Beschreibung | Event Timer (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag) |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Einheit | Millisekunden |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | 100 |
| EEPROM | no |

7.12.2.25 1802_h: 3rd Transmit PDO Parameter

Durch das Objekt 1802_h werden die Kommunikationsparameter des dritten Transmit-PDOs (TPDO3) eingestellt.

| | |
|--------------|--------------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | größter unterstützter Subindex |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 5 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|----------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Beschreibung | COB-ID |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | 380 _h + Node-ID |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 02 _h |
| Beschreibung | Übertragungsart (siehe Kapitel 7.2.5.4: Übertragungsarten Transmit PDO's) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 253 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 03h |
| Beschreibung | Inhibit Time (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag) |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | 0 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|-----------------|
| Subindex | 05 _h |
| Beschreibung | Event Timer |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Einheit | Millisekunden |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | 100 |
| EEPROM | no |
| Wertebereich | 10 ... 65535 |

Format Beschreibung Subindex 01_h:

| | |
|-------------|---|
| Bit 31 | 0 = PDO existiert / ist gültig 1 = PDO existiert nicht / ist nicht gültig |
| Bit 30 | 0 = Anforderung über RTR-Frame freigegeben 1 = Anforderung über RTR-Frame gesperrt |
| Bit 29 | 0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B) |
| Bit 28 - 11 | wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier |
| Bit 10 - 7 | 4 Bit Funktions-Code des Identifiers |
| Bit 6 - 0 | 7 Bit Node-ID des Identifiers |

Daten Beschreibung Subindex 02_h:

| | |
|-------------|--|
| 0 | synchron: azyklisch, PDO wird nach jeder SYNC-Message gesendet. |
| 1 ... 240 | synchron: zyklisch, PDO wird nach 1 ... 240 empfangenen SYNC-Messages gesendet. |
| 241 ... 251 | reserviert |
| 252 | reserviert |
| 253 | asynchron: auf Anforderung (RTR-Frame). PDO wird unmittelbar nach empfang des RTR-Frames gesendet. Achtung! Muss über Bit 30 von Subindex 1 freigegeben sein |
| 254 | asynchron: Event triggered (bei jeder Änderung des Positionswertes). |
| 255 | asynchron: Time-triggered (zeitgesteuert) |

PDO Mapping:

Siehe Objekt 1A02_h (3rd transmit PDO mapping parameter).

Event Timer:

Durch den Parameter 'Event Timer' wird eine Zykluszeit (in Millisekunden) für die zeitgeteuerte Übertragung des Transmit-PDO3 eingestellt.

Verarbeitung von PDOs:

Transmit-PDOs werden nur im NMT-Status 'OPERATIONAL' übertragen.

Ändern von PDO-Parametern:

PDO-Parameter können nur im NMT-Status 'PRE-OPERATIONAL' geändert werden.

7.12.2.26 1803_h: 4th Transmit PDO Parameter

Durch das Objekt 1803_h werden die Kommunikationsparameter des vierten Transmit-PDOs (TPDO4) eingestellt.

| | |
|--------------|--------------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | größter unterstützter Subindex |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 5 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|----------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Beschreibung | COB-ID |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | 480 _h + Node-ID |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 02 _h |
| Beschreibung | Übertragungsart (siehe Kapitel 7.2.5.4: Übertragungsarten Transmit PDO's) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 253 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 03 _h |
| Beschreibung | Inhibit Time (keine Funktion: Kompatibilitätseintrag) |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | 0 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|-----------------|
| Subindex | 05 _h |
| Beschreibung | Event Timer |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Einheit | Millisekunden |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | 100 |
| EEPROM | no |
| Wertebereich | 10 ... 65535 |

Format Beschreibung Subindex 01_h:

| | |
|-------------|---|
| Bit 31 | 0 = PDO existiert / ist gültig 1 = PDO existiert nicht / ist nicht gültig |
| Bit 30 | 0 = Anforderung über RTR-Frame freigegeben 1 = Anforderung über RTR-Frame gesperrt |
| Bit 29 | 0 = 11-bit identifier (CAN 2.0A) 1 = 29-bit identifier (CAN 2.0B) |
| Bit 28 - 11 | wenn bit 29=1, Bit 28 ... 11 des 29-bit Identifier |
| Bit 10 - 7 | 4 Bit Funktions-Code des Identifiers |
| Bit 6 - 0 | 7 Bit Node-ID des Identifiers |

Daten Beschreibung Subindex 02_h:

| | |
|-------------|--|
| 0 | synchron: azyklisch, PDO wird nach jeder SYNC-Message gesendet. |
| 1 ... 240 | synchron: zyklisch, PDO wird nach 1 ... 240 empfangenen SYNC-Messages gesendet. |
| 241 ... 251 | reserviert |
| 252 | reserviert |
| 253 | asynchron: auf Anforderung (RTR-Frame). PDO wird unmittelbar nach empfang des RTR-Frames gesendet. Achtung! Muss über Bit 30 von Subindex 1 freigegeben sein |
| 254 | asynchron: Event triggered (bei jeder Änderung der Ist-drehzahl). |
| 255 | asynchron: Time-triggered (zeitgesteuert) |

PDO-Mapping:

Siehe Objekt 1A03_h (4th transmit PDO mapping parameter).

Event Timer:

Durch den Parameter 'Event Timer' wird eine Zykluszeit (in Millisekunden) für die zeitgeteuerte Übertragung des Transmit-PDO4 eingestellt.

Verarbeitung von PDOs:

Transmit-PDOs werden nur im NMT-Status 'OPERATIONAL' übertragen.

Ändern von PDO-Parametern:

PDO-Parameter können nur im NMT-Status 'PRE-OPERATIONAL' geändert werden.

7.12.2.27 1A00_h: 1st Transmit PDO Mapping Parameter

Durch das Objekt 1A00_h werden die Objekte festgelegt, die in das erste Transmit-PDO (TPDO1) abgebildet werden.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Anzahl der gemappten Applikationsobjekte im TPDO 1 |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 1 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|-------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Beschreibung | erstes gemapptes Objekt |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | 60410010 _h |
| EEPROM | no |

Format Beschreibung Subindex 01_h:

| | |
|-------------|--------------------|
| Bit 31 - 16 | Index 16 Bit |
| Bit 15 - 8 | Subindex 8 Bit |
| Bit 7 - 0 | Objekt-Länge 8 Bit |

Daten Beschreibung:

Das Objekt kann nicht geändert werden (static mapping).

Abgebildete Objekte:

- Objekt 6041_h (statusword) in Byte 0 und 1.

7.12.2.28 1A01_h: 2nd Transmit PDO Mapping Parameter

Das Objekt 1A01_h wurde nur aus Kompatibilitätsgründen implementiert und hat keine Funktion.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Anzahl der gemappten Applikationsobjekte im TPDO 2 |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 0 |
| EEPROM | no |

7.12.2.29 1A02_h: 3rd Transmit PDO Mapping Parameter

Durch das Objekt 1A02_h werden die Objekte festgelegt, die in das dritte Transmit-PDO (TPDO3) abgebildet werden.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Anzahl der gemappten Applikationsobjekte im TPDO 3 |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 2 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|-------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Beschreibung | erstes gemapptes Objekt |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | 60410010 _h |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|--------------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Beschreibung | zweites gemapptes Objekt |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | 60640020 _h |
| EEPROM | no |

Format Beschreibung Subindex 01_h – 02_h:

| | |
|-------------|--------------------|
| Bit 31 - 16 | Index 16 Bit |
| Bit 15 - 8 | Subindex 8 Bit |
| Bit 7 - 0 | Objekt-Länge 8 Bit |

Daten Beschreibung:

Das Objekt kann nicht geändert werden (static mapping).

Abgebildete Objekte:

- Objekt 6041_h (statusword) in Byte 0 und 1.
- Objekt 6064_h (position actual value) in Byte 2 bis 5.

7.12.2.30 1A03_h: 4th Transmit PDO Mapping Parameter

Durch das Objekt 1A03_h werden die Objekte festgelegt, die in das vierte Transmit-PDO (TPDO4) abgebildet werden.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Anzahl der gemappten Applikationsobjekte im TPDO 4 |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 2 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|-------------------------|
| Subindex | 01 _h |
| Beschreibung | erstes gemapptes Objekt |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | 60410010 _h |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|--------------------------|
| Subindex | 02 _h |
| Beschreibung | zweites gemapptes Objekt |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | 606C0020 _h |
| EEPROM | no |

Format Beschreibung Subindex 01_h – 02_h:

| | |
|-------------|--------------------|
| Bit 31 - 16 | Index 16 Bit |
| Bit 15 - 8 | Subindex 8 Bit |
| Bit 7 - 0 | Objekt-Länge 8 Bit |

Daten Beschreibung:

Das Objekt kann nicht geändert werden (static mapping).

Abgebildete Objekte:

- Objekt 6041_h (statusword) in Byte 0 und 1.
- Objekt 606C_h (velocity actual value) in Byte 2 bis 5.

7.12.2.31 2100_h: CAN-Baudrate

Über das Objekt 2100_h wird die CAN-Baudrate eingestellt.

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Can-Baudrate (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 23) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 10 |
| EEPROM | yes |
| Wertebereich | 0 ... 11 |

Daten Beschreibung:

| | | |
|------------|--------|-------|
| Wert = 0: | 15,625 | kBaud |
| Wert = 1: | 20 | kBaud |
| Wert = 2: | 25 | kBaud |
| Wert = 3: | 40 | kBaud |
| Wert = 4: | 50 | kBaud |
| Wert = 5: | 62,5 | kBaud |
| Wert = 6: | 100 | kBaud |
| Wert = 7: | 125 | kBaud |
| Wert = 8: | 200 | kBaud |
| Wert = 9: | 250 | kBaud |
| Wert = 10: | 500 | kBaud |
| Wert = 11: | 1000 | kBaud |



Die Baudrate kann nur im NMT-Status ‚PREOPERATIONAL‘ geändert werden!



**Die Baudrate wird erst beim nächsten Initialisieren des Positionierantriebes übernommen!
Der Master muss ebenfalls auf die neue Baudrate eingestellt werden!**

7.12.2.32 2101_h: Node-ID

Über das Objekt 2101_h kann die eingestellte Node-ID des AG03 ausgelesen werden.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Node-ID (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 22) |
| Zugriff | read |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 1 |
| EEPROM | yes |
| Wertebereich | 1 ... 127 |

7.12.2.33 2102_h: Getriebeuntersetzung

Über das Objekt 2102_h kann die Getriebeuntersetzung des AG03 ausgelesen werden.

| | |
|--------------|----------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Getriebeuntersetzung |
| Zugriff | read |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | no |
| EEPROM | no |
| Wertebereich | 2 ... 3 |

Daten Beschreibung:

Wert = 2: Getriebeuntersetzung 24:1
 Wert = 3: Getriebeuntersetzung 48:1

7.12.2.34 2410_h: Motor Parameter Set

Das Objekt 2410_h enthält alle einstellbaren Regelungsparameter des Antriebscontrollers.

| | |
|--------------|--------------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | größter unterstützter Subindex |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 9 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 01 _h |
| Beschreibung | Reglerparameter P (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 1) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | 100 |
| EEPROM | yes |
| Wertebereich | 1 ... 500 |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 02 _h |
| Beschreibung | Reglerparameter I (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 2) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | 5 |
| EEPROM | yes |
| Wertebereich | 0 ... 500 |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 03 _h |
| Beschreibung | Reglerparameter D (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 3) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | 0 |
| EEPROM | yes |
| Wertebereich | 0 ... 500 |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 04 _h |
| Beschreibung | a - Pos (Beschleunigung Positionierbetrieb) (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 4) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 50 |
| EEPROM | yes |
| Wertebereich | 1 ... 100 |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 05 _h |
| Beschreibung | v - Pos (Geschwindigkeit Positionierbetrieb) (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 5) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 30 |
| EEPROM | yes |
| Wertebereich | Getriebe 24:1 ⇒ 1 ... 200 Getriebe 48:1 ⇒ 1 ... 100 |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 06 _h |
| Beschreibung | a – Dreh (Beschleunigung Drehzahlmodus) (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 6) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 50 |
| EEPROM | yes |
| Wertebereich | 1 ... 100 |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 08 _h |
| Beschreibung | a – Tipp (Beschleunigung Tippbetrieb) (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 8) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 50 |
| EEPROM | yes |
| Wertebereich | 1 ... 100 |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 09 _h |
| Beschreibung | v - Tipp (Geschwindigkeit Tippbetrieb) (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 9) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 30 |
| EEPROM | yes |
| Wertebereich | Getriebe 24:1 ⇒ 1 ... 200 Getriebe 48:1 ⇒ 1 ... 100 |

7.12.2.35 2412_h: Spindle Pitch

Durch das Objekt 2412_h wird die Spindelsteigung eingestellt.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Spindelsteigung (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 13) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | 0 |
| EEPROM | yes |
| Wertebereich | 0 ... 1000 |

7.12.2.36 2413_h: Pos Type

Durch das Objekt 2413_h wird die Positionier-Art eingestellt.

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Positionierart (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 19) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 0 |
| EEPROM | yes |
| Wertebereich | 0 ... 2 |

Daten Beschreibung:

Wert = 0: direkt
 Wert = 1: Schleife +
 Wert = 2: Schleife –

7.12.2.37 2415_h: Delta Jog

Durch das Objekt 2415_h wird der Verfahrenweg bei Tippbetrieb 1 eingestellt.

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Verfahrenweg Tippbetrieb 1 (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 17) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Integer32 |
| Default | 1600 |
| EEPROM | yes |
| Wertebereich | - 1000000 ... + 1000000 |

7.12.2.38 2416_h: Stop Mode Inching Mode 2

Durch das Objekt 2416_h wird das Stopverhalten im Tippbetrieb 2 eingestellt.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Stopmode Tippen 2 (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 25) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 0 |
| EEPROM | yes |
| Wertebereich | 0-1 |

7.12.2.39 2417_h: Inpos Mode

Durch das Objekt 2417_h wird das Verhalten des Antriebs beim Erreichen des Positionierfensters festgelegt.

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Inpos Mode (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 26) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 0 |
| EEPROM | yes |
| Wertebereich | 0-2 |

7.12.2.40 2418_h: Loop Length

Durch das Objekt 2418_h wird die Schleifenlänge festgelegt.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Loop Length (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 27) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | 800 |
| EEPROM | yes |
| Wertebereich | 0-10000 |

7.12.2.41 2420_h: Generic Status Register

Durch das Objekt 2420_h kann der Zustand des Freigabeeingangs und der Drehmomentabschaltung ausgelesen werden.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Zustand der Drehmomentabschaltung und des Freigabeeingangs |
| Zugriff | read |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | no |
| EEPROM | no |

Format Beschreibung:

| | |
|-------------------|---|
| Bit 7 | Zustand der Drehmomentabschaltung 0 = nicht aktiv 1 = aktiv |
| Bit 4 | Zustand des Freigabeeingangs 0 = nicht aktiv 1 = aktiv |
| Bit 0 - 3 ; 5 - 6 | nicht verwendet |

7.12.2.42 2421_h: Torque Deactivation

Durch das Objekt 2421_h wird die Drehmomentabschaltung eingestellt.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Drehmomentabschaltung (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 29) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 125 |
| EEPROM | yes |
| Wertebereich | 20-125 |

7.12.2.43 2422_h: Torque Deactivation State

Durch das Objekt 2422_h kann der Zustand der Drehmomentabschaltung ausgelesen werden.

| | |
|--------------|-----------------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Zustand der Drehmomentabschaltung |
| Zugriff | read |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | no |
| EEPROM | no |

Format Beschreibung:

| | |
|---------|---|
| Bit 1-7 | nicht verwendet |
| Bit 0 | Zustand der Drehmomentabschaltung 0 = nicht aktiv 1 = aktiv |

7.12.2.44 2500_h: Production Date

Das Objekt 2500_h gibt das Produktionsdatum an.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Produktionsdatum in lesbarer Hex – Darstellung |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned32 |
| Default | no |
| EEPROM | yes |

Format Beschreibung (Beispiel)

15 07 20 09_h = 15.07.2009 = DDMMJJJJ

7.12.2.45 6040_h: Controlword

Das Objekt 6040_h ist das Steuerwort (controlword) der Zustandsmaschine für Antriebe (Statemachine) nach dem Geräteprofil CiA DSP-402.

| | |
|--------------|--------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Controlword (Steuerwort) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | yes |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | no |
| EEPROM | no |

Format Beschreibung:

siehe Kapitel 7.5: Controlword

PDO Mapping:

Das Controlword ist in den drei Receive-PDO's abgebildet (*siehe Objekte 1600_h – 1603_h*).

7.12.2.46 6041_h: Statusword

Das Objekt 6041_h ist das Statuswort (Zustandswort) der Zustandsmaschine für Antriebe (Statemachine) nach dem Geräteprofil CiA DSP-402.

| | |
|--------------|---------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Statusword (Zustandswort) |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | yes |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | no |
| EEPROM | no |

Format Beschreibung:

siehe Kapitel 7.4: Statusword

PDO Mapping:

Das Statusword ist in den drei Transmit-PDO's abgebildet (*siehe Objekte 1A00_h - 1A03_h*).

7.12.2.47 6060_h: Modes of Operation

Über das Objekt 6060_h wird die Betriebsart des AG03 eingestellt.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Betriebsart (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 20) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 1 |
| EEPROM | yes |
| Wertebereich | 1 ... 2 |

Daten Beschreibung:

Wert = 1: Profile Position Mode (Positioniermodus)
 Wert = 2: Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus)

7.12.2.48 6064_h: Position Actual Value

Das Objekt 6064_h enthält den aktuellen Positionswert im Profile Position Mode (Positioniermodus).

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | absoluter Positionswert im Positioniermodus |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | yes |
| Datentyp | Integer32 |
| Default | no |
| EEPROM | no |

PDO Mapping:

Der absolute Positionswert und das Zustandswort der State-machine sind im Transmit-PDO3 abgebildet; siehe Objekt 1A02_h (3rd Transmit PDO mapping parameter).

7.12.2.49 6067_h: Position Window

Durch das Objekt 6067_h wird ein symetrischer Bereich von tolerierbaren Positionen für die Stillstandsüberwachung im Zielpunkt einer Positionierung eingestellt.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Pos-Fenster (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 10) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | 10 |
| EEPROM | yes |
| Wertebereich | 0 ...1000 |

7.12.2.50 606C_h: Velocity Actual Value

Das Objekt 606C_h enthält die aktuelle Drehzahl im Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus).

| | |
|--------------|------------------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Istdrehzahl im Drehzahlmodus |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | yes |
| Datentyp | Integer32 |
| Default | no |
| EEPROM | no |

PDO Mapping:

Die Istgeschwindigkeit und das Zustandswort der State-machine sind im Transmit-PDO4 abgebildet; siehe Objekt 1A03_h (4th Transmit PDO mapping parameter).

7.12.2.51 607A_h: Target Position

Durch das Objekt 607A_h wird die Zielposition einer Antriebsbewegung in der Betriebsart Profile Position Mode (Positioniermodus) eingegeben.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Sollwert in der Betriebsart Positioniermodus |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | yes |
| Datentyp | Integer32 |
| Default | no |
| EEPROM | no |
| Wertebereich | ± 9999999 |

PDO Mapping:

Die Zielposition und das Steuerwort der State-machine sind im Receive-PDO3 abgebildet; siehe Objekt 1602_h (3rd Receive PDO mapping parameter).

7.12.2.52 607C_h: Calibration Value

Durch das Objekt 607C_h wird der Kalibrierwert programmiert und der programmierte Wert als absoluter Positionswert übernommen.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Kalibrierwert (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 14 und Kapitel 3: Kalibrierung) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Integer32 |
| Default | 0 |
| EEPROM | yes |
| Wertebereich | ± 999999 |

7.12.2.53 607D_h: Software Position Limit

Über das Objekt 607D_h werden Softwareendschalter eingestellt, die den Arbeitsbereich des Antriebs definieren.

| | |
|--------------|----------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Anzahl der Subindexe |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Integer32 |
| Default | 2 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 01 _h |
| Beschreibung | Grenzwert 2 (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 16) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Integer32 |
| Default | -1000000 |
| EEPROM | yes |
| Wertebereich | ± 9999999 |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 02 _h |
| Beschreibung | Grenzwert 1 (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 15) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Integer32 |
| Default | +1000000 |
| EEPROM | yes |
| Wertebereich | ± 9999999 |

7.12.2.54 607E_h: Polarity

Über das Objekt 607E_h wird die Drehrichtungspolarität des Antriebs eingestellt.

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Drehrichtung (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 18) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned8 |
| Default | 0 |
| EEPROM | yes |
| Wertebereich | 0 ... 1 |

Daten Beschreibung:

Wert '0' = Drehrichtung 'i'.
Wert '1' = Drehrichtung 'e'.

7.12.2.55 6091_h: Gear Ratio

Über das Objekt 6091_h kann ein Übersetzungsverhältnis programmiert werden.

| | |
|--------------|----------------------|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Anzahl der Subindexe |
| Zugriff | read-only |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | 2 |
| EEPROM | no |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 01 _h |
| Beschreibung | Übersetzungsverhältnis Zähler (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 11) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | 1 |
| EEPROM | yes |
| Wertebereich | 1 ... 10000 |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 02 _h |
| Beschreibung | Übersetzungsverhältnis Nenner (siehe Kapitel 6: Parameterbeschreibung ⇒ Parameter Nr. 12) |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | no |
| Datentyp | Unsigned16 |
| Default | 1 |
| EEPROM | yes |
| Wertebereich | 1 ... 10000 |

siehe auch Kapitel 4: externes Getriebe.

7.12.2.56 60FF_h: Target Velocity

Über das Objekt 60FF_h wird die Sollgeschwindigkeit einer Antriebsbewegung in der Betriebsart Profile Velocity Mode (Drehzahlmodus) eingegeben.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00 _h |
| Beschreibung | Sollgeschwindigkeit in der Betriebsart Drehzahlmodus |
| Zugriff | read-write |
| PDO-Mapping | yes |
| Datentyp | Integer32 |
| Default | no |
| EEPROM | no |
| Wertebereich | Getriebe 24:1 ⇒ ± 200 Getriebe 48:1 ⇒ ± 100 |

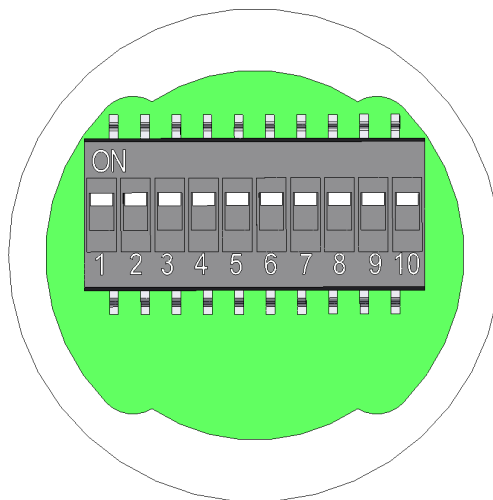
PDO Mapping:

Die Sollgeschwindigkeit und das Steuerwort der StateMachine ist in das Receive-PDO4 abgebildet; siehe Objekt 1603_h (4th Receive PDO mapping parameter).

7.13 Einstellung der Knotenadresse des AG03

Die Knotenadresse kann nur über DIP - Schalter eingestellt werden.

Nach Abnahme des sich auf dem Gehäusedeckel befindlichen Schraubverschlusses wird der 10 – polige DIP – Schalter sichtbar.



Die Eingabe der Node – ID erfolgt über die Schalter 1 – 7 im Binärformat.
Die Einstellung der Adresse 0 wird intern in die Adresse 1 umgesetzt.

Folgende Tabelle verdeutlicht dies:

| SW1 [2 ⁰] | SW2 [2 ¹] | SW3 [2 ²] | SW4 [2 ³] | SW5 [2 ⁴] | SW6 [2 ⁵] | SW7 [2 ⁶] | eingestellte Slave - Adresse |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | 1! |
| ON | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | 1 |
| OFF | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | 2 |
| ON | ON | OFF | OFF | OFF | OFF | OFF | 3 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| OFF | OFF | ON | ON | ON | ON | ON | 124 |
| ON | OFF | ON | ON | ON | ON | ON | 125 |
| OFF | ON | ON | ON | ON | ON | ON | 126 |
| ON | ON | ON | ON | ON | ON | ON | 127 |



Die DIP - Schaltereinstellungen werden nur beim Einschalten der Versorgungsspannung eingelesen. Eine Änderung der Slave – Adresse während des Betriebs hat keine Auswirkungen.

7.14 Diagnose – LED's

Über die Diagnose LED's werden verschiedene Betriebszustände signalisiert.

| | Zustand | Bedeutung |
|--------------------------------|----------------------------------|--|
| Status – LED (grün) | blinkend | Antrieb gestört, Bedeutung siehe Kapitel 5.2.1 |
| | EIN | Freigabe liegt an |
| | AUS | keine Freigabe oder Spannungsversorgung fehlt |
| BUS – LED (orange) | blinkend 2,5Hz | Antrieb befindet sich im Pre-Operational-Mode |
| | EIN | Antrieb befindet sich im Operational-Mode |
| | blinkend (Tastverhältnis 1:5) | Antrieb befindet sich im Stopped-Mode |

7.15 CAN - Busabschluss

Über die DIP - Schalter 9 + 10 kann der interne Busabschlusswiderstand hinzugeschaltet werden:

| SW9 | SW10 | Busabschluss |
|-----|------|--------------|
| OFF | OFF | deaktiviert |
| ON | ON | aktiv |



Es ist zu beachten, dass immer beide DIP-Schalter für die korrekte Funktion der Buserminierung notwendig sind.