Baumer

Passion for Sensors

Handbuch

Absolute Drehgeber mit CANopen

Firmware Version ab 1.00

Baumer IVO GmbH & Co. KG
Dauchinger Strasse 58-62
DE-78056 Villingen-Schwenningen
Phone +49 7720 942-0
Fax +49 7720 942-900
info.de@baumerivo.com
www.baumer.com

11.12 · 174.01.030/11
Irrtum sowie Änderungen in
Technik und Design vorbehalten.

Inhalt

Seite

1. Einleitung 3
1.1. Lieferumfang 3
1.2. Produktzuordnung 3
2. Sicherheits- und Betriebshinweise 4
3. CAN-Bus und CANopen-Kommunikation 5
3.1. CAN-Bus 5
3.1.1. CAN-Bus-Eigenschaften 5
3.2. CANopen 6
3.3. CANopen-Kommunikation 7
3.3.1. Kommunikationsprofil 7
3.3.2. CANopen Meldungsaufbau 7
3.3.3. Servicedaten-Kommunikation 8
3.3.4. Prozessdaten-Kommunikation 9
3.3.5. Emergency-Dienst 11
3.3.6. Netzwerkmanagement-Dienste 12
3.3.7. Layer Setting Services 16
3.4. Drehgeber Profil 19
3.4.1. Drehgeber-Objekte Übersicht 19
3.4.2. Ausführliche Objektliste (DS-301) 23
4. Diagnose und Wissenswertes 39
4.1. Fehlerdiagnose Feldbus-Kommunikation 39
4.2. Fehlerdiagnose über Feldbus 39
4.3. Wissenswertes zum Sensor 40
5. Applikationen 41
5.1. Objekte setzen und lesen 41
5.2. Konfiguration 42
5.3. Betrieb 44
5.4. Inbetriebnahme über CAN 46
6. Anschlussbelegung und Inbetriebnahme 48
6.1. Mechanischer Anbau 48
6.2. Elektrischer Anschluss 48
6.2.1. Beschreibung der Anschlüsse 48
6.2.2. Anschlussbelegung M12-Stecker 48
6.2.3. Anschlussbelegung D-SUB Stecker 49
6.3. Anzeigeelemente (Statusanzeige) 49

Haftungsausschluss
Diese Schrift wurde mit grosser Sorgfalt zusammengestellt. Fehler lassen sich jedoch nicht immer vollständig ausschliessen. Baumer IVO GmbH & Co. KG übernimmt daher keine Garantien irgendwelcher Art für die in dieser Schrift zusammengestellten Informationen. In keinem Fall haftet Baumer IVO GmbH & Co. KG oder der Autor für irgendwelche direkten oder indirekten Schäden, die aus der Anwendung dieser Informationen folgen.

Wir freuen uns jederzeit über Anregungen, die der Verbesserung dieses Handbuchs dienen können.

1. Einleitung

1.1. Lieferumfang

Bitte prüfen Sie vor der Inbetriebnahme die Vollständigkeit der Lieferung.
Je nach Ausführung und Bestellung können zum Lieferumfang gehören:

- Drehgeber
- CD mit Beschreibungsdateien und Handbuch (auch über das Internet zum Download verfügbar)

1.2. Produktzuordnung

Wellen-Drehgeber

Produkt	Produkt-Code	Device Name	Eds-Datei	Produktfamilie
GBP5W	0x18	GBP5	GBP5_406.eds	Multiturn
GBU5W	0x19	GBU5	GBU5_406.eds	Singleturn
GXP5W	0x14	GXP5	GXP5_406.eds	Multiturn
GXU5W	0x15	GXU5	GXU5_406.eds	Singleturn
X 700	0x14	GXP5	GXP5_406.eds	Multiturn

Endwellen-Drehgeber

Produkt	Produkt-Code	Device Name	Eds-Datei	Produktfamilie
GBP5S	0x18	GBP5	GBP5_406.eds	Multiturn
GBU5S	0x19	GBU5	GBU5_406.eds	Singleturn
GXP5S	0x14	GXP5	GXP5_406.eds	Multiturn
GXU5S	0x15	GXU5	GXU5_406.eds	Singleturn

Hohlwellen-Drehgeber

Produkt	Produkt-Code	Device Name	Eds-Datei	Produktfamilie
G0P5H	0x14	GXP5	GBP5_406.eds	Multiturn
GBP5H	0x18	GBP5	GBP5_406.eds	Multiturn

2. Sicherheits- und Betriebshinweise

Zusätzliche Informationen
- Das Handbuch ist eine Ergänzung zu bereits vorhandenen Dokumentationen (z.B. Kataloge, Datenblätter und Montageanleitungen).
- Die Anleitung muss unbedingt vor Inbetriebnahme gelesen werden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch
- Der Drehgeber ist ein Präzisionsmessgerät. Er dient ausschließlich zur Erfassung von Winkelpositionen und Umdrehungen, der Aufbereitung und Bereitstellung der Messwerte als elektrische Ausgangssignale für das Folgegerät. Der Drehgeber darf ausschließlich zu diesem Zweck verwendet werden.

Inbetriebnahme
- Einbau und Montage des Drehgebers darf ausschließlich durch eine Fachkraft erfolgen.
- Betriebsanleitung des Maschinenherstellers beachten.

Sicherheitshinweise
- Vor Inbetriebnahme der Anlage alle elektrischen Verbindungen überprüfen.
- Wenn Montage, elektrischer Anschluss oder sonstige Arbeiten am Drehgeber und an der Anlage nicht fachgerecht ausgeführt werden, kann es zu Fehlfunktion oder Ausfall des Drehgebers führen.
- Eine Gefährdung von Personen, eine Beschädigung der Anlage und eine Beschädigung von Betriebseinrichtungen durch den Ausfall oder Fehlfunktion des Drehgebers muss durch geeignete Sicherheitsmaßnahmen ausgeschlossen werden.
- Drehgeber darf nicht außerhalb der Grenzwerte betrieben werden (siehe weitere Dokumentationen).

Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise kann es zu Fehlfunktionen, Sach- und Personenschäden kommen!

Transport und Lagerung
- Transport und Lagerung ausschließlich in Originalverpackung.
- Drehgeber nicht fallen lassen oder größeren Erschütterungen aussetzen.

Montage
- Schläge oder Schocks auf Gehäuse und Welle / Hohlwelle vermeiden.
- Gehäuse nicht verspannen.
- Keine starre Verbindung von Drehgeberwelle und Antriebswelle vornehmen.
- Drehgeber nicht öffnen oder mechanisch verändern.

Welle, Kugellager, Glasscheibe oder elektronische Teile können beschädigt werden. Die sichere Funktion ist dann nicht mehr gewährleistet.

Elektrische Inbetriebnahme
- Drehgeber elektrisch nicht verändern.
- Keine Verdrahtungsarbeiten unter Spannung vornehmen.
- Der elektrische Anschluss darf unter Spannung nicht aufgesteckt oder abgenommen werden.
- Die gesamte Anlage EMV gerecht installieren. Einbauumgebung und Verkabelung beeinflussen die EMV des Drehgebers. Drehgeber und Zuleitungen räumlich getrennt oder in großem Abstand zu Leitungen mit hohem Störpegel (Frequenzumrichter, Schütze usw.) verlegen.
- Bei Verbrauchern mit hohen Störpegeln separate Spannungsversorgung für den Drehgeber bereitstellen.
- Drehgebergehäuse und die Anschlusskabel vollständig schirmen.
- Drehgeber an Schutzerde (PE) anschließen. Geschirmte Kabel verwenden. Schirmgeflecht muss mit der Kabelverschraubung oder Stecker verbunden sein. Anzustreben ist ein beidseitiger Anschluss an Schutzerde (PE), Gehäuse über den mechanischen Anbau, Kabelschirm über die nachfolgenden angeschlossenen Geräte. Bei Problemen mit Erdschleifen mindestens eine einseitige Erdung.

Bei Nichtbeachtung kann es zu Fehlfunktionen, Sach- und Personenschäden kommen!

3. CAN-Bus und CANopen-Kommunikation

3.1. CAN-Bus

Der CAN-Bus (CAN: Controller Area Network) wurde ursprünglich von Bosch und Intel für die schnelle, kostengünstige Datenübertragung in der Kraftfahrzeug-Technik entwickelt. Der CAN-Bus wird heute auch in der industriellen Automatisierung verwendet.
Der CAN-Bus ist ein Feldbus (die Normen werden durch die Vereinigung CAN in Automation (CiA) festgelegt) über den Geräte, Aktoren und Sensoren verschiedener Hersteller miteinander kommunizieren.

3.1.1. CAN-Bus-Eigenschaften

- Datenrate von 1 MBaud bei einer Netzausdehnung bis zu 40 m
- Beidseitig abgeschlossenes Netzwerk
- Busmedium ist Twisted-Pair-Kabel
- Echtzeitfähigkeit: Definierte max. Wartezeit für Nachrichten hoher Priorität.
- Theoretisch 127 Teilnehmer an einem Bus, physikalisch aber nur 32 (durch den Treiber bedingt).
- Sicherstellung netzweiter Datenkonsistenz. Gestörte Nachrichten werden für alle Netzknoten als fehlerhaft bekannt gemacht.
- Nachrichtenorientierte Kommunikation
  Die Nachricht wird mit einer Nachrichtenkennung (Identifier) gekennzeichnet. Alle Netzknoten prüfen anhand des Identifier, ob die Nachricht für sie relevant ist.
- Broadcasting, Multicasting
  Alle Netzknoten erhalten gleichzeitig jede Nachricht. Daher ist eine Synchronisation möglich.
- Multi-Master-Fähigkeit
  Jeder Teilnehmer im Feldbus kann selbstständig Daten senden und empfangen, ohne dabei auf eine Priorität der Master angewiesen zu sein. Jeder kann seine Nachricht beginnen, wenn der Bus nicht belegt ist. Bei einem gleichzeitigen Senden von Nachrichten setzt sich der Teilnehmer mit der höchsten Priorität durch.
- Priorisierung von Nachrichten
  Der Identifier setzt die Priorität der Nachricht fest. Dadurch können wichtige Nachrichten schnell über den Bus übertragen werden.
- Restfehlerwahrscheinlichkeit
  Sicherungsverfahren im Netzwerk reduzieren die Wahrscheinlichkeit einer unentdeckten, fehlerhaften Datenübertragung auf unter 10^{-11}. Praktisch kann von einer 100% sicheren Übertragung ausgegangen werden.
- Funktionsüberwachung
  Lokalisation fehlerhafter oder ausgefallener Stationen. Das CAN-Protokoll beinhaltet eine Funktionsüberwachung von Netzknoten. Netzknoten, die fehlerhaft sind, werden in ihrer Funktion eingeschränkt oder ganz vom Netzwerk abgekoppelt.
- Datenübertragung mit kurzer Fehler-Erholzeit
  Durch mehrere Fehlererkennungsmechanismen werden verfälschte Nachrichten mit großer Wahrscheinlichkeit erkannt. Wird ein Fehler erkannt, wird die Nachrichtensendung automatisch wiederholt.

Im CAN-Bus sind mehrere Netzwerkteilnehmer über ein Buskabel miteinander verbunden. Jeder Netzwerkteilnehmer kann Nachrichten senden und empfangen. Die Daten zwischen den Netzwerk-Teilnehmern werden seriell übertragen.

Netzwerkteilnehmer Beispiele für CAN-Bus-Geräte sind:
- Automatisierungsgeräte, z. B. SPS
- PCs
- Ein- /Ausgangsmodule
- Antriebssteuerungen
- Analysegeräte, z. B. ein CAN-Monitor
- Bedien- und Eingabegeräte als Mensch-Maschine Schnittstelle HMI (HMI, Human Machine Interface)
- Sensoren und Aktoren

3.2. CANopen

Unter technischer Leitung des Steinbeis Transferzentrums für Automatisierung wurde auf der Basis der Schicht 7 Spezifikation CAL (CAN-Application Layer) das CANopen-Profil entwickelt. Im Vergleich zu CAL sind in CANopen nur die für diesen Einsatz geeigneten Funktionen enthalten. CANopen stellt somit eine für die Anwendung optimierte Teilmenge von CAL dar und ermöglicht dadurch vereinfachten Systemaufbau und den Einsatz vereinfachter Geräte. CANopen ist optimiert für den schnellen Datenaustausch in Echtzeitsystemen.
Die Organisation CAN in Automation (CiA) ist zuständig für die geltenden Normen der entsprechenden Profile.
CANopen ermöglicht:
• Einfachen Zugriff auf alle Geräte- und Kommunikationsparameter
• Synchronisation von mehreren Geräten
• Automatische Konfiguration des Netzwerkes
• zyklischen und ereignisgesteuerten Prozessdatenverkehr

CANopen besteht aus vier Kommunikationsobjekten (COB) mit unterschiedlichen Eigenschaften:
• Prozess-Daten-Objekte für Echtzeitdaten (PDO)
• Service-Daten-Objekte für Parameter- und Programmübertragung (SDO)
• Netzwerk Management (NMT, Heartbeat)
• Vordefinierte Objekte (für Synchronisation, Notfallnachricht)

Alle Geräte- und Kommunikationsparameter sind in einem Objektverzeichnis gegliedert. Ein Objekt umfasst Name des Objekts, Daten-Typ, Anzahl Subindexe, Struktur der Parameter und die Adresse. Nach CiA ist dieses Objektverzeichnis in drei verschiedene Teile unterteilt: Kommunikationsprofil, Geräteprofil und ein herstellerspezifisches Profil. (siehe Objektverzeichnis)

3.3. CANopen-Kommunikation

3.3.1. Kommunikationsprofil

Die Kommunikation zwischen den Netzwerkteilnehmern und dem Master (PC / Steuerung) erfolgt über Objektverzeichnisse und Objekte. Die Objekte werden über einen 16bit-Index adressiert. Das CANopen-Kommunikationsprofil DS 301 standardisiert die verschiedenen Kommunikationsobjekte. Dementsprechend werden sie in mehrere Gruppen unterteilt:

- Prozessdatenobjekte PDO (process data object) zur Echtzeitübertragung von Prozessdaten
- Servicedatenobjekte SDO (service data object) für den Schreib- und Lesezugriff auf das Objektverzeichnis
- Objekte zur Synchronisation und Fehleranzeige von CAN-Teilnehmern:
  - SYNC-Objekt (synchronisation object) zur Synchronisation von Netzwerkteilnehmern
  - EMCY-Objekt (emergency object) zur Fehleranzeige eines Gerätes oder seiner Peripherie
- Netzwerk-Management NMT (network management) zur Initialisierung und Netzwerksteuerung
- Layer Setting Services LSS zur Konfiguration mittels Seriennummer, Revisionsnummer usw. inmitten eines vorhandenen Netzwerks

3.3.2. CANopen Meldungsaufbau

Der erste Teil einer Meldung ist die COB-ID (Identifier).
Aufbau der 11-Bit COB-ID :

Funktions Code				Node-ID						
4 Bit FunktionsCode				7 Bit Node-ID						

Der Funktionscode gibt Aufschluss über die Art der Meldung und die Priorität
Je niedriger die COB-ID, desto höher die Priorität der Meldung.

Broadcast Meldungen:

Funktionscode	COB-ID
NMT	0
SYNC	80h

Peer to Peer Meldungen:

Funktionscode	COB-ID
Emergency	80h + Node-ID
PDO1 (tx)[1)]	180h + Node-ID
PDO2 (tx)[1)]	280h + Node-ID
SDO (tx)[1)]	580h + Node-ID
SDO (rx)[1)]	600h + Node-ID
Heartbeat	700h + Node-ID
LSS (tx) [1)]	7E4h
LSS (rx) [1)]	7E5h

1): (tx) und (rx) aus der Sicht des Drehgebers

Die Node-ID kann über den CANopen-Bus zwischen 1 und 127 frei gewählt werden (wenn Drehschalter = 0).
Die Drehgeber werden mit Node-ID 1 ausgeliefert.
Eine Änderung erfolgt mit dem Service Daten Objekt 2101h oder über LSS.

Ein CAN-Telegramm besteht aus der COB-ID und bis zu 8 Byte Daten:

COB-ID	DLC	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Xxx	x	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx

Die genauen Telegramme werden später noch ausführlich aufgeführt.

3.3.3. Servicedaten-Kommunikation

Die Servicedatenobjekte entsprechen den Normen von CiA. Über Index und Subindex kann auf ein Objekt zugegriffen werden. Die Daten können angefordert oder gegebenenfalls ins Objekt geschrieben werden.

Allgemeines zu den SDO
Aufbau eines **SDO-Telegramms**:

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3

Eine SDO-**COB-ID** setzt sich folgendermaßen zusammen:
Master -> Drehgeber : 600h + Node-ID
Drehgeber -> Master : 580h + Node-ID

DLC (Data length code) bezeichnet die Länge des Telegramms. Diese setzt sich wie folgt zusammen:
1 Byte Kommando + 2 Byte Objekt + 1 Byte Subindex + Anzahl Datenbyte (0..4).

Das **Kommando-Byte** legt fest, ob Daten gelesen oder gesetzt werden und um wie viele Datenbyte es sich handelt:

SDO Kommando	Beschreibung	Datenlänge	
22h	Download Request	Max. 4 Byte	Parameter an Drehgeber senden
23h	Download Request	4 Byte	
2Bh	Download Request	2 Byte	
2Fh	Download Request	1 Byte	
60h	Download Response	-	Bestätigung der Übernahme an Master
40h	Upload Request	-	Parameter vom Drehgeber anfordern
42h	Upload Response	Max. 4 Byte	Parameter an Master mit max. 4 Byte
43h	Upload Response	4 Byte	
4Bh	Upload Response	2 Byte	
4Fh	Upload Response	1 Byte	
80h	Abort Message	-	Drehgeber meldet Fehlercode an Master

Eine **Abort Message** zeigt einen Fehler in der CAN-Kommunikation an. Das SDO Kommando-Byte ist 80h. Objekt und Subindex sind die des gewünschten Objektes. In Byte 5..8 steht der Fehler-Code.

ID	DLC	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
580h + Node-ID	8	80h	Objekt L	Objekt H	Subindex	ErrByte 0	ErrByte 1	ErrByte 2	ErrByte 3

Byte 8..5 ergibt die SDO Abort Meldung (Byte 8 = MSB).
Folgende Meldungen werden unterstützt:

05040001h : Command Byte wird nicht unterstützt
06010000h : Falscher Zugriff auf ein Objekt
06010001h : Lesezugriff auf Write Only
06010002h : Schreibzugriff auf Read Only
06020000h : Objekt wird nicht unterstützt
06090011h : Subindex wird nicht unterstützt
06090030h : Wert außerhalb der Limite
06090031h : Wert zu groß
08000000h : Genereller Error
08000020h : Falsche Speichersignatur ("save")
08000021h : Daten können nicht gespeichert werden

Beispiele SDO

Anfrage eines Wertes vom Master beim Slave
Eine häufige Anfrage wird diejenige nach der Position sein. → Objekt 6004h

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
600h+Node-ID	8	40h	04h	60h	0	x	x	x	x

Antwort des Slaves **auf die Anfrage** eines Wertes
Die Position ist 4 Byte lang, die genauen Werte sind unter Objekt 6004h zu finden.

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
580h+Node-ID	8	43h	04h	60h	0	a	b	c	d

Schreiben eines Wertes vom Master in den Slave
Position setzen kann mit Preset erfolgen. → Objekt 6003h

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
600h+Node-ID	8	22h	03h	60h	0	a	b	c	d

Antwort des Slaves **auf das Schreiben** eines Wertes

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
580h+Node-ID	8	60h	03h	60h	0	0	0	0	0

3.3.4. Prozessdaten-Kommunikation

Prozessdatenobjekte dienen dem Echtzeit-Datenaustausch für Prozessdaten wie zum Beispiel die Position oder den Betriebsstatus. PDO's können synchron oder zyklisch (asynchron) gesendet werden. Der Drehgeber unterstützt das PDO1 und das PDO2. Beide PDO's liefern die aktuelle Position des Drehgebers und sind in den Objekten 1800h, 1801h, 1A00h, 1A01, 2800h, 2801h und 6200h festgelegt.

Synchron
Um die Prozessdaten synchron zu senden, muss im Objekt 1800h bzw. 1801h Subindex 2 ein Wert zwischen 1 und F0h (=240) eingeschrieben werden. Wenn nun der Wert 3 beträgt, wird das PDO auf jedes dritte Sync-Telegramm gesendet (beim Wert 1 wird auf jedes Sync-Telegramm gesendet), solange im Objekt 2800h bzw. 2801h ein 0 eingeschrieben ist. Ist dort zum Beispiel eine 5 eingeschrieben, wird das PDO nach wie vor auf jedes dritte Sync-Telegramm geschrieben, insgesamt aber nur 5 mal. Dem entsprechend folgt auf das 15. Sync-Telegramm das letzte PDO. Der Zähler für die Anzahl der zu übertragenden PDO´s wird bei einer Positionsänderung oder das NMT-Reset zurückgesetzt. D.h. die Position wird, falls sie sich nicht ändert, 5 mal gesendet. Ändert sich die Position, wird sie wieder 5 mal gesendet.

Im synchronen Betrieb werden die PDO vom Master über das Sync-Telegramm angefordert:

Byte 0	Byte 1
COB-ID = 80	0

Zyklisch (Asynchron)
Sollen die PDO's zyklisch gesendet werden, muss ins Objekt 1800h bzw. 1801h Subindex 2 der Wert FEh geschrieben werden. Zusätzlich muss im gleichen Objekt Subindex 5 die Zykluszeit in Millisekunden eingetragen werden. Die eingeschriebene Zeit wird auf 1ms aufgerundet. Wird der Wert 0ms gespeichert, werden die PDO's nicht gesendet. Die Funktion ist ausgeschaltet.
Eine weitere Möglichkeit bringt das Objekt 2800h bzw. 2801h: Beträgt der Wert 0, läuft das Zyklische Senden wie oben beschrieben. Beträgt der Wert 1, wird zyklisch geprüft ob eine Änderung des Wertes vorliegt. Wenn nicht, wird nicht gesendet. Beträgt der Wert 4, wird bei jedem Zyklus, falls eine Änderung besteht, das PDO viermal gesendet.

Übersicht
In nachfolgender Tabelle werden die verschiedenen Sende-Arten von PDO's zusammengefasst:

1800h		2800h	Kurzbeschreibung
Sub2	Sub5		
FEh	3ms	0	Zyklisches Senden alle 3 ms
FEh	5ms	2	Alle 5ms wird das PDO doppelt gesendet, falls eine Änderung vorliegt.
FEh	0ms	0	PDO senden ausgeschaltet
FEh	0ms	xxx	PDO senden ausgeschaltet
3	xxx	0	Bei jedem dritten Sync-Telegramm senden
3	xxx	2Bh	Auf jedes dritte Sync-Telegramm, aber gesamt nur 43 mal (=2Bh).

PDO (Position)
PDO1 Telgrammaufbau:

ID	DLC	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4
181h	4	Xx	Xx	Xx	Xx

ID : 180h + Node-ID
Länge : 4 DataByte
Byte1.. 4 : Aktuelle Position in Inkrementen

PDO2 Telgrammaufbau:

ID	DLC	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4
281h	4	Xx	Xx	Xx	Xx

ID : 280h + Node-ID
Länge : 4 DataByte
Byte1.. 4 : Aktuelle Position in Inkrementen

3.3.5. Emergency-Dienst

Interne Gerätefehler oder Busprobleme lösen eine Emergency-Meldung aus:

COB-ID	DLC	Byte0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
80h+Node-ID	8	Error Code		Errorregister	Alarms 6503h		Warning 6505h		-
		00h	01h	1001h					

Byte 0..1: Error Codes

Error Code (hex)	Meaning
0000	Error Reset or No Error
1000	Generic Error
5530	EEPROM error (ab V1.04)
6010	Software reset (Watchdog) (ab V1.04)
7320	Position error (ab V1.04)
7510	Internal communication error (ab V1.04)
8130	Life Guard error or Hearbeat error (ab V1.04)
FF00	Battery low (ab V1.04)

Byte 2: Error-Register

Bit	Meaning
0	Generic Error
4	Communication error (ab V1.04)
7	manufacturer specific (ab V1.04)

Byte 3..4 Alarms

Bit	Meaning	Wert = 0	Wert = 1
0	Position error aktiv	Nein	Ja

Byte 5..6 Warning

Bit	Meaning	Wert = 0	Wert = 1
2	CPU watchdog status	OK	Reset ausgeführt
4	Battery charge	OK	Ladung zu tief

Byte 7: Wird nicht verwendet

3.3.6. Netzwerkmanagement-Dienste

Das Netzwerkmanagement kann in zwei Gruppen unterteilt werden:
Mit den NMT-Diensten für die **Gerätekontrolle** können die Busteilnehmer initialisiert, gestartet und gestoppt werden.
Zusätzlich gibt es die NMT-Dienste zur **Verbindungsüberwachung**.

Beschreibung der NMT-Kommandos
Die Kommandos werden als unbestätigte Objekte übertragen und sind folgendermaßen aufgebaut:

Byte 0	Byte 1	Byte 2
COB-ID = 0	Kommando Byte	Knoten Nummer

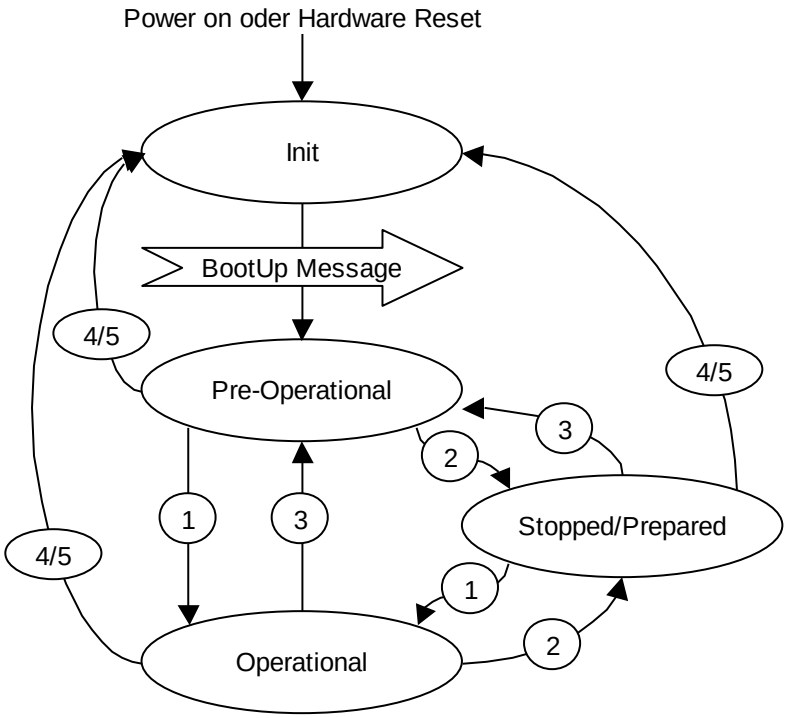
COB-ID für NMT-Kommandos ist immer Null. Die Node-ID wird in Byte 2 des NMT-Kommandos übertragen.

Kommando Byte

Kommando Byte	Beschreibung	In State Event Zeichnung
01h	Start Remote Node	1
02h	Stop Remote Node	2
80h	Enter Pre-Operational Mode	3
81h, 82h	Reset Remote Node	4, 5

Die **Knotennummer** entspricht der Node-ID des gewünschten Teilnehmers. Mit Knotennummer = 0 werden alle Teilnehmer angesprochen.

NMT State Event
Nach dem Initialisieren ist der Drehgeber im Pre-Operational Mode. In diesem Zustand können SDO Parameter gelesen und geschrieben werden. Um PDO Parameter anzufordern, muss der Drehgeber zuerst in den Zustand Operational Mode gefahren werden.



Die verschiedenen NMT Zustände

Init
Nach dem Initialisieren meldet sich der Drehgeber mit einer BootUp Meldung am CAN-Bus. Danach geht der Drehgeber automatisch in den Zustand PreOperational Mode über.

Die COB-ID der BootUp Meldung setzt sich aus 700h und der Node-ID zusammen.

COB-ID	Byte 0
700h + Node-ID	00

Pre-Operational Mode
Im Pre-Operational Mode können SDO gelesen und geschrieben werden.

Operational Mode
Im Zustand Operational Mode sendet der Drehgeber die gewünschten PDO's. Zudem können SDO gelesen und geschrieben werden.

Stopped oder Prepared Mode
Im Stopped Mode ist nur NMT Kommunikation möglich. Es können keine SDO Parameter gelesen oder gesetzt werden. LSS ist nur im Stopped Mode möglich.

Zustandswechsel

Start Remote Node (1)
Mit dem Startbefehl wird der Drehgeber in den Zustand Operational Mode gebracht.

COB-ID	Kommando Byte	Knoten Nummer
0	1h	0..127

Stop Remote Node (2)
Mit dem Stoppbefehl wird der Drehgeber in den Zustand Stopped oder Prepared Mode gebracht.

COB-ID	Kommando Byte	Knoten Nummer
0	2h	0..127

Enter Pre-Operational Mode (3)
Wechsle in den Zustand Pre-Operational Mode.

COB-ID	Kommando Byte	Knoten Nummer
0	80h	0..127

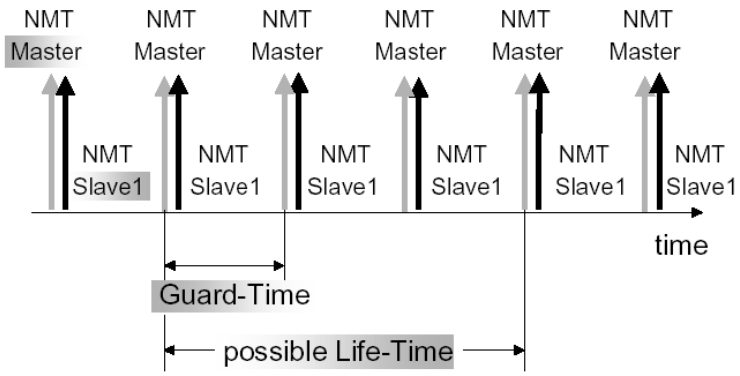
Reset Remote Node (4) oder Reset Kommunikation (5)
Mit dem Reset-Befehl wird der Drehgeber neu initialisiert.
Reset Remote Node (4):

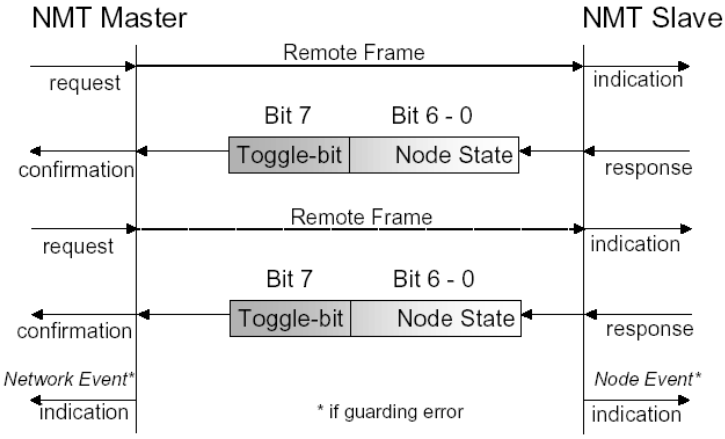
COB-ID	Kommando Byte	Knoten Nummer
0	81h	0..127

Reset Kommunikation (5):

COB-ID	Kommando Byte	Knoten Nummer
0	82h	0..127

Node und Life Guarding





Zur Überwachung der Teilnehmer kann das Nodeguarding-Protokoll verwendet werden. Die CANopen-Nutzerorganisation CAN in Automation CiA hat die Weisung herausgegeben, dass man wenn möglich das aktuelle Überwachungsprotokoll Hearbeat verwenden sollte. Will man trotzdem das Nodeguarding verwenden, muss im Objekt 2110h das Bit5 gesetzt werden.
Der NMT-Master kann eine Datenbank anlegen mit den jeweiligen NMT-Zuständen jedes einzelnen Teilnehmers.
Mit diesem Protokoll kann überprüft werden, ob sich ein Teilnehmer vom Bus zurückgezogen hat. Zusätzlich kann auch jeder Teilnehmer überwachen, ob die Steuerung noch aktiv ist.
Der NMT-Master startet den Überwachungsdienst mit einem Remot-Frame an den gewünschten Teilnehmer. Durch jedes Remote-Frame wird beim Teilnehmer die Life-Time zurück gesetzt. Zusätzlich liefert der Teilnehmer seinen NMT-Zustand zurück. Somit kann der NMT-Master überprüfen, ob sich der Teilnehmer im richtigen NMT-Zustand befindet und im Fehlerfall darauf reagieren.
Falls die Life-Time abläuft, wird ein "Node Event" ausgelöst. Das Verhalten im Fehlerfall wird im Objekt 1029h-1h "Communication Error" definiert.

Beispiel eines Nodeguarding-Protokolls:

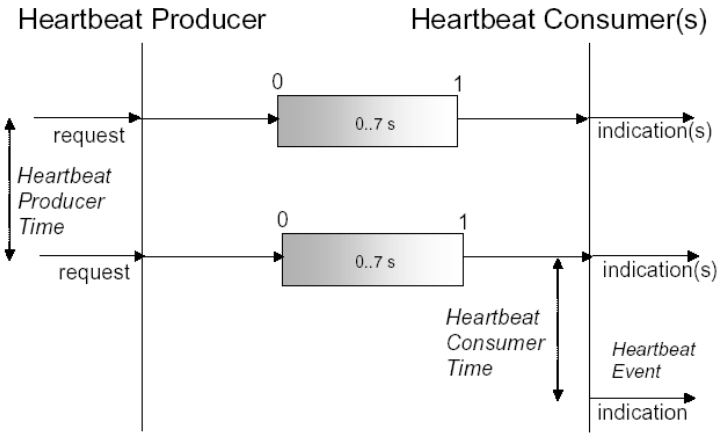
COB-ID	Data/ Remote	Byte 0
701h	r	00h (0d)
701h	d	FFh (255d)
701h	r	00h (0d)
701h	d	7Fh (127d)

Mögliche NMT-Zustände der Teilnehmer:

0: BootUp-Event
4: Stopped
5: Operational
127: Pre-Operational

Die unteren 7 Bits ergeben in diesem Fall 7Fh. D.h. der Drehgeber befindet sich im Pre-Operational Modus.

Heartbeat-Protokoll



Wahlweise kann das neue Heartbeat-Protokoll verwendet werden. Heartbeat ist aktiv, wenn im Objekt 2110h Bit5 auf '0' ist. Für neue Applikationen empfiehlt es sich das moderne Überwachungsprotokoll Heartbeat zu verwenden.
Ein "Heartbeat-Producer" produziert zyklisch eine Heartbeat-Meldung. Ein oder mehrere "Heartbeat-Consumer" können diese Heartbeat-Meldung empfangen. Falls das zyklische senden dieser Heartbeat-Meldung ausbleibt, wird ein "Heartbeat Event" ausgelöst. Das Verhalten im Fehlerfall wird im Objekt 1029h-1h "Communication Error" definiert.

Beispiel einer Heartbeat-Protokolls

COB-ID	Data/Remote	Byte 0
701h	d	7Fh (127d)

Die Heartbeat-Meldungen bestehen aus der COB-ID und einem Byte. In diesem Byte wird der NMT-Zustand überliefert.

0: BootUp-Event
4: Stopped
5: Operational
127: Pre-Operational

D.h. der Drehgeber befindet sich im Pre-Operational Modus (7Fh = 127).

Achtung : Nur einer der beiden oben beschriebenen Knotenüberwachungsmechanismen kann aktiv sein.

Default: Heartbeat
Optional: NodeGuarding (siehe Objekt 2110)

3.3.7. Layer Setting Services

Im Frühling 2000 wurde von CiA ein neues Protokoll entworfen, um ein einheitliches Auftreten zu gewährleisten. Beschrieben ist das Vorgehen unter
Layer Setting Services and Protokoll, CiA Draft Standard Proposal 305 (LSS).
Der Drehgeber wird von uns standardmäßig mit der Node-ID 1 und der Baudrate 50 kBaud ausgeliefert. Es können mehrere Drehgeber mit der selben Node-ID an das Bussystem angeschlossen werden. Um nun die einzelnen Drehgeber ansprechen zu können, wird LSS verwendet.
Jeder Drehgeber besitzt eine eindeutige Seriennummer und wird über diese Nummer angesprochen. Also können beliebig viele Drehgeber mit gleicher Node-ID an ein Bussystem angeschlossen werden und dann über LSS initialisiert werden. Es können sowohl die Node-ID als auch die Baudrate neu gesetzt werden. LSS kann nur im **Stopped Mode** ausgeführt werden.

Meldungsaufbau

COB-ID:
Master → Slave : 2021 = 7E5h
Master ← Slave : 2020 = 7E4h
Nach der COB-ID wird ein LSS command specifier gesandt.
Danach werden bis zu sieben Datenbyte angehängt.

COB-ID	cs	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7

Switch Mode Global

7E5h →	04h	Mode	Reserved

Mode : 0 → Operationsmode
1 → Konfigurationsmode

Switch Mode Selektiv
Mit folgendem Ablauf kann ein ganz bestimmter Drehgeber im Bussystem angesprochen werden.

7E5h →	40h	VendorId	reserved
7E5h →	41h	ProductCode	reserved
7E5h →	42h	RevisionNumber	reserved
7E5h →	43h	SerialNumber	reserved
7E4h ←	44h	Mode	reserved

VendorId : ECh
ProductCode : Interner Produkt-Code für den jeweiligen Drehgeber
RevisionNumber : Aktuelle Revisionsnummer des Drehgebers
SerialNumber : Eindeutige, fortlaufende Seriennummer
Mode : Antwort des Drehgebers ist der neue Mode (0=Operationsmode; 1=Konfigurationsmode)

Node-ID setzen

7E5h →	11h	Node-ID	reserved

7E4h ←	11h	ErrCode	Spec Error	reserved

Node-ID : Die neue Node-ID des Drehgebers
ErrorCode : 0=OK; 1=Node-ID außerhalb des Bereiches; 2..254=reserved; 255→specificError
SpecificError : Falls ErrorCode=255 → Applikationsspezifischer Errorcode.

BitTiming setzen

7E5h →	13h	tableSel	tableInd	reserved

7E4h ←	13h	ErrCode	SpecError	reserved

TableSel : Selektiert die BitTiming Tabelle 0 : Standard CiA Bit Timing Tabelle
1..127 : Reserviert für CiA
128..255 : Herstellerspezifische Tabellen
TableInd : BitTiming Eintrag in selektierter Tabelle (siehe Tabelle unten).
ErrorCode : 0=OK; 1=BitTiming außerhalb des Bereiches; 2..254=reserved; 255→SpecificError
SpecificError : Falls ErrorCode=255 → Applikationsspezifischer Errorcode.

Standard CiA Tabelle

Baudrate	Tabellen Index
1000 kBaud	0
800 kBaud	1
500 kBaud	2
250 kBaud	3
125 kBaud	4
100 kBaud	5
50 kBaud	6
20 kBaud	7
10 kBaud	8

Speichern des Konfigurationsprotokoll
Dieses Protokoll speichert die Konfigurationsparameter im EEPROM.

7E5h →	17h	reserved

7E4h ←	17h	ErrCode	SpecError	Reserved

ErrorCode : 0=OK;1=Speichern nicht unterstützt;2=Zugriffsfehler;3..254=reserved;255→specificError
SpecificError : Falls ErrorCode=255 → Applikationsspezifischer Errorcode.

Aktiviere BitTiming Parameter
Die neuen BitTiming Parameter werden mit dem command specifier 15h aktiviert.

7E5h →	15h	Switch Delay	Reserved

Switch Delay : Verzögerung des Resets im Slave in ms.
Nach der Verzögerungszeit meldet sich der Drehgeber mit der neuen Baudrate an.

VendorId anfordern
VendorId eines selektierten Drehgebers anfordern

7E5h →	5Ah	reserved

7E4h ←	5Ah	32 Bit Vendor ID	reserved

VendorID : = ECh

Produktcode anfordern
Produktcode eines selektierten Drehgebers anfordern

7E5h →	5Bh	reserved	

7E4h ←	5Bh	ProduktCode	reserved

Produktcode : Herstellerabhängiger Produktcode

Revisionsnummer anfordern
Revisionsnummer eines selektierten Drehgebers anfordern

7E5h →	5Ch	reserved	

7E4h ←	5Ch	32 Bit Revisionsnummer	reserved

Revisionsnummer : aktuelle Revision

Seriennummer anfordern
Seriennummer eines selektierten Drehgebers anfordern

7E5h →	5Dh	reserved	

7E4h ←	5Dh	32 Bit Seriennummer	reserved

Seriennummer : eindeutige fortlaufende Seriennummer des Drehgebers

Bereichsanfrage
Drehgeber können auch in einem gewissen Bereich gesucht werden. Hierzu werden folgende Objekte nacheinander versandt:

7E5h →	46h	VendorId	reserved

7E5h →	47h	ProductCode	reserved

7E5h →	48h	RevisionNumber LOW	reserved
7E5h →	49h	RevisionNumber HIGH	reserved

7E5h →	4Ah	SerialNumber LOW	reserved
7E5h →	4Bh	SerialNumber HIGH	reserved

Jeder Drehgeber mit den entsprechenden Parametern meldet sich mit folgender Meldung:

7E4h ←	4Fh	reserved

3.4. Drehgeber Profil

3.4.1. Drehgeber-Objekte Übersicht

Nach CiA (CAN in Automation) werden die Objekte in drei Gruppen unterteilt:

- **Standard-Objekte**:
  1000h, 1001h, 1018h
- **Herstellerspezifische Objekte**:
  2000h - 5FFFh
- **Gerätespezifische Objekte**:
  Alle anderen Objekte von 1000h - 1FFFh, 6000h - FFFFh

Folgende Tabelle zeigt eine Zusammenfassung aller vom Drehgeber unterstützen SDO Objekte.

Objekt Objekt Nummer in Hex
Name **---**
Format U/I = Unsigned/Integer, Zahl = Anzahl Bit, ARR = Array, REC = Record
Zugriff ro = ReadOnly, wo = WriteOnly, rw = ReadWrite
Default Default Wert beim ersten Init oder Restore Default
Save ja → Wird im EEPROM gespeichert
Beschreibung zusätzliche Beschreibung

Objekt Sub-Index	**Name**	**Format**	**Zugriff**	**Default**	**Save**	**Beschreibung**
1000h	Device Type	U32	ro	00020196h 00010196h		Multiturn Drehgeber: Byte 0..1: ProfilNr=196h=406 Byte 2..3: Drehgeber Type =2 (Multiturn, absolut) Singleturn Drehgeber: Byte 0..1: ProfilNr=196h=406 Byte 2..3: Drehgeber Type =1 (Singleturn, absolut)
1001h	Error Register	U8	ro	0h		Bit0 = Generic error Bit4 = Communication error (overrun, …) Bit7 = Manufacturer specific
1003h	PreDefined ErrorField	ARR				Enthält die letzten 8 Fehler oder Warnungen
00h	Größter Subindex	U8	rw	0h		Anzahl gespeicherten Meldungen (0..8)
01h	Letzter Eintrag	U32	ro			Letzter Fehler oder Warnung 1000h Generic Error 5530h EEPROM Error 6010h Software Reset (Watchdog) 7320h Positions-Error 7510h Interner Kommunikations-Error 8130h Life Guard Error oder Heartbeat Error FF00h Batterieladung zu tief
..	..	..	..	..		..
08h	Ältester Eintrag	U32	ro			Fehler oder Warnung, Siehe Sub-Index 01h
1005h	Sync COB-ID	U32	rw	80h	ja	COB-ID des Sync Objektes
1008h	DeviceName	U32	ro	"GBP5" "GBU5" "GXP5" "GXU5"	ja	"GBP5" Multiturn "GBU5" Singleturn "GXP5" Multiturn "GXU5" Singleturn
1009h	Hardware Version	U32	ro	werkseitig		Produkt Hardware Version in ASCII
100Ah	Software Version	U32	ro	werkseitig		Produkt Software Version in ASCII
100Ch	Guard Time	U16	rw	0h	ja	Timer für Nodeguarding
100Dh	Life Time factor	U8	rw	0h	ja	Multiplikator der Guard Time
1010h	Store Parameters	ARR				
00h	Größter Subindex	U8	ro	4h		
01h	Alle Parameter speichern	U32	rw			="save" (0x73617665) zum speichern
02h	Communication Parameters	U32	rw			="save" (0x73617665) zum speichern

Objekt Sub-Index	Name	Format	Zugriff	Default	Save	Beschreibung
03h	Application Parameters	U32	rw			="save" (0x73617665) zum speichern
04h	Manuf. Specific Parameters	U32	rw			="save" (0x73617665) zum speichern
1011h	Restore Default Parameters	ARR				
00h	Größter Subindex	U8	ro	4h		
01h	Alle Parameter	U32	rw			="load" (0x6C6F6164) zum laden
02h	Communication Parameters	U32	rw			="load" (0x6C6F6164) zum laden
03h	Application Parameters	U32	rw			="load" (0x6C6F6164) zum laden
04h	Manufacturer Specific Parameters	U32	rw			="load" (0x6C6F6164) zum laden
1014h	Emergency COB-ID	U32	rw	80h + Node-ID	ja	COB-ID des Emergency Objektes
1016h	Consumer heartbeat time	ARR				
00h	Größter Subindex	U8	ro	1h		
01h	Consumer heartbeat time	U32	rw	10000h	ja	Bit0..15 Consumer Heartbeat time in ms Bit16..23 Node-ID
1017h	Producer Heartbeat Time	U16	rw	0h	ja	Producer Heartbeat time in ms
1018h	Identity Object	REC	ro			
00h	Größter Subindex	U8	ro	4h		
01h	VendorID	U32	ro	ECh	ja	Von CiA vergebene Vendor ID
02h	Product Code	U32	ro	18h 19h 14h 15h	ja	18h = GBP5 Multiturn 19h = GBU5 Singleturn 14h = GXP5 Multiturn 15h = GXU5 Singleturn
03h	Revision Number	U32	ro	Werkseitig	ja	Produkt Revisionsnummer
04h	Serial Number	U32	ro	werkseitig	ja	Eindeutige fortlaufende Seriennummer
1029h	Error behaviour	ARR				Ab V1.04
00h	Größter Subindex	U8	ro	1h		
01h	Communication error	U8	rw	1h	ja	0h = Wechsel in den Pre-Operational Mode 1h = kein Mode-Wechsel 2h = Wechsel in den Stop Mode 3h = Knoten Reset
1800h	Transmit PDO1 Parameter	REC				
00h	Größter Subindex	U8	ro	5h		
01h	COB-ID	U32	rw	180h+id	ja	PDO ID = 180h + Node-ID
02h	PDO Type	U8	rw	FEh	ja	FEh=UserDefiniert, zyklisch
05h	EventTimer	U16	rw	203h	ja	Zykluszeit in ms
1801h	Transmit PDO2 Parameter	REC				
00h	Größter Subindex	U8	ro	5h		
01h	COB-ID	U32	rw	280h+id	ja	PDO ID = 280h + Node-ID
02h	PDO Type	U8	rw	2h	ja	2h= Synchron Betrieb
05h	EventTimer	U16	rw	100h	ja	Zykluszeit in ms
1A00h	Transmit PDO1 Mapping	ARR				
00h	Größter Subindex	U8	ro	1h		
01h	Inhalt des PDO1	U32	ro	60040020h		
1A01h	Transmit PDO2 Mapping	ARR				
00h	Größter Subindex	U8	ro	1h		
01h	Inhalt des PDO2	U32	ro	60040020h		

Objekt Sub-Index	Name	Format	Zugriff	Default	Save	Beschreibung
2100h	Baudrate	U8	rw	2h	ja	Nach setzen der Baudrate muss EEPROM gespeichert und neu initialisiert werden 0=10 kBit/s 1=20 kBit/s 2=50 kBit/s 3=100 kBit/s 4=125 kBit/s 5=250 kBit/s 6=500 kBit/s 7=800 kBit/s 8=1000 kBit/s
2101h	Node-ID	U8	rw	1h	ja	Node Nummer 1..127 möglich Nach setzen der Baudrate muss EEPROM gespeichert und neu initialisiert werden.
2110h	Manufacturer_ Options	U32	rw	8h	ja	Bit1 = Drehrichtungssinn (Objekt 6000h Bit0) 0 Nicht invertiert 1 Invertiert Bit2 = Skalierungsfunktion (Objekt 6000h Bit2) 0 Freigegeben 1 Gesperrt Bit3 = 0 BusOFF wird nicht zurückgesetzt 1 Wenn BusOFF wird der Bus wieder zurückgesetzt Bit5 = 0 Heartbeat-Protokoll aktiv 1 Nodeguarding-Protokoll aktiv Bit6 = 0 Beim SYNC-Telegramm wird der bereits ermittelte Positionswert ausgegeben 1 Beim SYNC-Telegramm wird Positionswert neu eingelesen Bit7 = minimaler Positions-Jitter beim SYNC 0 Positionsermittlung zyklisch 1 Position wird erst auf ein SYNC-Telegramm eingelesen (Bit6 muss aktiviert sein) → minimaler Positions-Jitter Bit8 = PDO1 Zeitverzögerung 2ms 0 1800h-5h = 6200h 1 1800h-5h = 6200h + 2ms Bit9 = Verhalten bei schreiben auf Objekt Auflösung/Gesamtauflösung 0 Offset löschen 1 Offset nicht löschen (ab Version V1.08) Bit10 =Verhalten bei Reset Node (ab V1.09) 0 HW Reset 1 Init NMT state
2201h	Statistik	REC				
00h	Größter Subindex	U8	ro	3h		
01h	Anzahl Positions-fehler	U32	ro		ja	Positionskontrolle
02h	Zeit in Sekunden	U32	ro		ja	Zeit seit letztem Reset
03h	Anzahl TimerReset Watchdog	U32	ro		ja	TimerWatchDog
2300h	Customer EEPROM Bereich	ARR				In diesem Objekt können beliebige Daten abgespeichert werden
00h	Größter Subindex	U8	ro	7h		
01h	Data0	U16	rw	0h	ja	
02h	Data1	U16	rw	0h	ja	
03h	Data2	U16	rw	0h	ja	
04h	Data3	U16	rw	0h	ja	
05h	Data4	U16	rw	0h	ja	
06h	Data5	U16	rw	0h	ja	
07h	Data6	U16	rw	0h	ja	

Objekt Sub-Index	Name	Format	Zugriff	Default	Save	Beschreibung
2800h	PDO1-Zusatz / EventTrigger	U8	rw	0h	ja	Wiederholungszähler für PDO1
2801h	PDO2-Zusatz / EventTrigger	U8	rw	0h	ja	Wiederholungszähler für PDO2
6000h	Operating Parameter	U16	rw	4h	ja	Bit0 = Position steigend, Blick auf Welle 0 CW 1 CCW Bit2 = 0 Skalierungsfunktion aus 1 Skalierungsfunktion ein
6001h	Auflösung	U32	rw	2000h 40000h	ja	Auflösung in Schritte/Umdrehung: 13Bit = 8192 = GXP5, GXU5 18Bit = 262144 = = GBP5, GBU5
6002h	Gesamtmessbereich in Schritten	U32	rw	(1)00000000h 40000h 20000000h 2000h	ja	Gesamtmessbereich in Schritten 32Bit = GBP5 Multiturn 18Bit = GBU5 Singleturn 29Bit = GXP5 Multiturn 13Bit = GXU5 Singleturn
6003h	Preset Wert in Schritten	U32	rw	0h	ja	Preset in Schritten → Offset
6004h	Position in Schritten	U32	ro			Positionswert inkl. Offset in Schritten
6200h	Cyclic Timer für PDO1	U16	rw	203h	ja	In ms, identisch Objekt 1800h, Subindex 5
6500h	Operating Status	U16	ro	4h		Bit0 = Position steigend, Blick auf Welle 0 CW 1 CCW Bit2 = 0 Skalierungsfunktion aus 1 Skalierungsfunktion ein
6501h	Max. Auflösung	U32	ro	2000h 40000h		Max. Auflösung in Schritte/Umdrehung: 13Bit = 8192 = GXP5, GXU5 18Bit = 262144 = = GBP5, GBU5
6502h	Gesamtmessbereich in Schritten	U32	ro	(1)00000000h 40000h 20000000h 2000h		Gesamtmessbereich in Schritten: 32Bit = GBP5 Multiturn 18Bit = GBU5 Singleturn 29Bit = GXP5 Multiturn 13Bit = GXU5 Singleturn
6503h	Alarme	U16	ro	0h		Folgende Alarme werden ausgewertet: Bit0 = Positions-Error
6504h	Unterstützte Alarme	U16	ro	1h		Folgende Alarme werden unterstützt: Bit0 = Positions-Error
6505h	Warnungen	U16	ro	0h		Folgende Warnungen werden ausgewertet: Multiturn Drehgeber: Bit2 = CPU watchdog status Bit4 = Batterieladung Singleturn Drehgeber: Bit2 = CPU watchdog status
6506h	Unterstützte Warnungen	U16	ro	14h 04h		Folgende Warnungen werden unterstützt: Multiturn Drehgeber: Bit2 = CPU Watchdog Status Bit4 = Batterieladung Singleturn Drehgeber: Bit2 = CPU Watchdog Status
6507h	Profil & Software-Version	U32	ro	werkseitig		Byte 0..1: Profil-Version =2.01 = 0201h Byte 2..3: Software-Version = 1.05 = 0105h
6508h	Operating Time	U32	ro	0h		Zeit in 1/10 Stunden seit letztem Reset
6509h	Offset	U32	ro	0h		Offset aus Preset berechnet → 6003h
650Bh	Serien Nummer	U32	ro	werkseitig	ja	Serienummer Objekt 1018h-4h

3.4.2. Ausführliche Objektliste (DS-301)

Objekt 1000 Device Type

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	Multiturn: 00020196h Singleturn:00010196h
EEPROM	No
Beschreibung	Information über Geräteprofil und Gerätetyp
Werte	<table><tr><th>Data0 = Profil LOW</th><th>Data1 = Profil HIGH</th><th>Data2 = Typ</th><th>Data3</th></tr><tr><td>96</td><td>01</td><td>02</td><td>00</td></tr></table>Multiturn: Data 0, 1 = 96h 01h = 0196h = DSP-406 = DeviceProfil für Drehgeber Data 2, 3 = 02h 00h = Multiturn, absolut Singleturn:<table><tr><th>Data0 = Profil LOW</th><th>Data1 = Profil HIGH</th><th>Data2 = Typ</th><th>Data3</th></tr><tr><td>96</td><td>01</td><td>02</td><td>00</td></tr></table>Data 0, 1 = 96h 01h = 0196h = DSP-406 = DeviceProfil für Drehgeber Data 2, 3 = 01h 00h = Singleturn, absolut

Objekt 1001 Error Register

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 8
Zugriff	ReadOnly
Default	0h
EEPROM	No
Beschreibung	Aktueller FehlerCode
Werte	Bit 0 1 = Generic Error Bit 4 1 = Communication error (overrun, error state) Bit 7 1 = manufacturer specific

Objekt 1003 Vordefiniertes Error Feld

CiA (CAN in Automation) definiert hier etwa 200 verschiedene Error Code. In diesem Dokument werden nur die für den Sensor relevanten Error Code beschrieben.
Dieses Objekt speichert die letzten 8 aufgetretenen Fehler oder Warnungen.

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 8
Zugriff	ReadWrite
Default	0
EEPROM	No
Beschreibung	Lesen: Anzahl Fehler oder Warnungen Schreiben von 0: Fehler zurücksetzen
Werte	0..8

SubIndex	1..8
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	0
EEPROM	No
Beschreibung	Aufgetretene Fehler oder Warnungen wobei SubIndex 1 der letzte, SubIndex 2 der vorletzte, ..., Eintrag ist
Werte	Noch nicht definiert

Objekt 1005 COB-ID SYNC Message

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadWrite
Default	80h
EEPROM	Yes
Beschreibung	Definiert COB-ID des Synchronisations Objekt (SYNC)
Werte	Bit 31 not defined Bit 30 1=Sensor generiert SYNC Meldungen, 0=generiert keine SYNC Meldung Bit 29 1=29 Bit SYNC COB-ID (CAN 2.0B), 0=28 Bit SYNC COB-ID (CAN 2.0A) Bit 28..11 Bit 28..11 der 29 Bit SYNC COB-ID Bit 10..0 Bit 10..0 der SYNC COB-ID

Objekt 1008 Hersteller Device Name

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	"GXP5", GBP5 "GXU5", GBU5
EEPROM	No
Beschreibung	Geräte-Bezeichnung in ASCII
Werte	Data 0..3: "GBP5" = 47h 42h 50h 35h → GBP5 Multiturn "GBU5" = 47h 42h 55h 35h → GBU5 Singleturn "GXP5" = 47h 58h 50h 35h → GXP5 Multiturn "GXU5" = 47h 58h 55h 35h → GXU5 Singleturn

Objekt 1009 Hersteller Hardware Version

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	
EEPROM	No
Beschreibung	Hardware-Version in ASCII
Werte	Data 0..3 Beispiel: 31h 2Eh 30h 30h = "1.00“

Objekt 100A Hersteller Software Version

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	
EEPROM	No
Beschreibung	Software-Version in ASCII
Werte	Data 0..3 siehe Typenschild Bsp.: 31h 2Eh 30h 30h = "1.00“

Objekt 100C Guard Time

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 16
Zugriff	ReadWrite
Default	0h
EEPROM	Yes
Beschreibung	Timer für Nodeguarding in ms
Werte	0...65535

Objekt 100D Life Time Factor

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 8
Zugriff	ReadWrite
Default	0h
EEPROM	Yes
Beschreibung	Dieser Faktor multipliziert mit der Guard Time die Life time
Werte	0...256

Objekt 1010 Parameter speichern

Über das Objekt 1010h wird das Speichern untenstehender Objekte in den nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) ausgelöst. Um ein unabsichtliches Speichern zu verhindern muss die Botschaft „save“ in den SubIndex 1 geschrieben werden.

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
600h+Node-ID	8	23h	10h	10h	01	73h 's'	61h 'a'	76h 'v'	65h 'e'

Im EEPROM gespeicherte Objekte:

Objekt	SubIndex	Beschreibung	Default Wert (nach Objekt 1011)
1005h	0h	Sync ID	80h
1008h	0h	Device Name	"GBP5" → GBP5 Multiturn "GBU5" → GBU5 Singleturn "GXP5" → GXP5 Multiturn "GXU5" → GXU5 Singleturn
100Ch	0h	Guard Time	0h
100Dh	0h	Life Time Factor	0h
1014h	0h	Emergency COB-ID	80h+Node-ID
1016h	1	Consumer heartbeat time	10000h
1017h	0h	Producer Heartbeat time	0h (disabled)
1018h	1h	VendorID	Ech
1018h	2h	Product Code	18h → GBP5 Multiturn 19h → GBU5 Singleturn 14h → GXP5 Multiturn 15h → GXU5 Singleturn
1018h	4h	Serial Number	xyz
1029h	1h	Error Behavior	1
1800h	1h	PDO1 ID	180h+Node-ID
1800h	2h	PDO1 Type	FEh -> asynchron, zyklisch
1800h	5h	PDO1 EventTimer asynchron Betrieb	203h ms
1801h	1h	PDO2 ID	280h+Node-ID
1801h	2h	PDO2 Type	2h -> synchron
1801h	5h	PDO2 RefreshZeit für zyklisches Senden	100h ms
2100h	0h	Baudrate	2h = 50 kBaud
2101h	0h	Node-ID	1h
2110h	0h	Manufacturer_Options	0x00000008
2201h	1h	Anzahl Position-Fehler	0h

2201h	2h	Betriebszeit Total in Sekunden	0h
2201h	3h	Anzahl TimerReset vom WatchDog	0h
2300h	1h	Kundenspezifischer EEPROM Bereich Data0	0h
2300h	2h	Kundenspezifischer EEPROM Bereich Data1	0h
2300h	3h	Kundenspezifischer EEPROM Bereich Data2	0h
2300h	4h	Kundenspezifischer EEPROM Bereich Data3	0h
2300h	5h	Kundenspezifischer EEPROM Bereich Data4	0h
2300h	6h	Kundenspezifischer EEPROM Bereich Data5	0h
2300h	7h	Kundenspezifischer EEPROM Bereich Data6	0h
2300h	8h	Kundenspezifischer EEPROM Bereich Data7	0h
2800h	0h	PDO1-Zusatz (EventTrigger)	0h
2801h	0h	PDO2-Zusatz (EventTrigger)	0h
6000h	0h	Operating Parameter	0004h
6001h	0h	Anzahl Schritte pro Umdrehung	2000h → GXP5, GXU5 40000h → GBP5, GBU5
6002h	0h	Gesamtmessbereich in Schritten	(1)00000000h → GBP5 Multiturn 40000h → GBU5 Singleturn 20000000h → GXP5 Multiturn 2000h → GXU5 Singleturn
6003h	0h	Preset Wert in Schritten	0h
6200h	0h	Zyklischer Timer für PDO1	203h (siehe Objekt 1800-5)
6509h	0h	Offset	0h
650Bh	0h	Serie Nummer	xyz (siehe Objekt 1018-4)

Objekt 1011 Restore Parameters

Über das Objekt 1011h werden die Werte im RAM mit den Default-Werten (siehe Objekt 1010h) überschrieben.
Zudem wird der Inhalt des EEPROM als ungültig markiert. Dies bedeutet, dass bis zum nächsten Speichern der Daten im EEPROM, jeweils die Default Werte geladen werden.
Um ein unabsichtliches Überschreiben zu verhindern muss die Botschaft „load“ in den SubIndex 1 geschrieben werden.

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
600h+Node-ID	8	23h	11h	10h	01	6Ch 'l'	6Fh 'o'	61h 'a'	64h 'd'

Objekt 1014 COB-ID Emergency Message

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadWrite
Default	80h+Node-ID
EEPROM	Yes
Beschreibung	Definiert COB-ID des Emergency Objekt
Werte	80h + Node-ID

Object 1016 Consumer heartbeat time

Subindex	0
Data type	Unsigned 8
Access	Read only
Default	1
EEPROM	No
Description	Größter unterstützter SubIndex
Values	1

Subindex	1
Data type	Unsigned 32
Access	Read write
Default	10000h
EEPROM	Yes
Description	Consumer heartbeat time
Values	Bit 0..15 Consumer heartbeat time in ms Bit 16..23 Node ID

Objekt 1017 Producer Heartbeat Time

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 16
Zugriff	ReadWrite
Default	0h
EEPROM	Yes
Beschreibung	Definiert die Wiederholzeit des Überwachungsdienstes Heartbeat
Werte	0 = Disabled 1..65535 = Wiederholzeit in ms

Objekt 1018 Identity Object

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 8
Zugriff	ReadOnly
Default	4
EEPROM	No
Beschreibung	Größter unterstützter Subindex
Werte	4

SubIndex	1
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	ECh
EEPROM	Yes
Beschreibung	Von CiA vergebene VendorID für Baumer IVO GmbH & Co. KG
Werte	ECh (im Internet unter www.can-cia.de)
SubIndex	2
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	18h → GBP5 Multiturn 19h → GBU5 Singleturn 14h → GXP5 Multiturn 15h → GXU5 Singleturn
EEPROM	Yes
Beschreibung	Product Code
Werte	18h → GBP5 Multiturn 19h → GBU5 Singleturn 14h → GXP5 Multiturn 15h → GXU5 Singleturn

SubIndex	3
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	
EEPROM	No
Beschreibung	Revision Number des Sensors
Werte	<table><tr><td>Data 0 = Lauf-nummer LOW</td><td>Data 1 = Lauf-nummer HIGH</td><td>Data 2 = Version LOW</td><td>Data 3 = Version HIGH</td></tr></table> Version der aktuellen Software = xxyy (xx=Version, yy=Laufnummer) siehe Typenschild

SubIndex	4
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	0
EEPROM	Yes
Beschreibung	Fortlaufende eindeutige Seriennummer des Sensors
Werte	Wird im Werk während des Endtests definiert

Objekt 1029 Error Behavior (ab Firmware Version V1.04)

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 8
Zugriff	ReadOnly
Default	1
EEPROM	No
Beschreibung	Größter unterstützter Subindex
Werte	1

SubIndex	1
Daten-Typ	Unsigned 8
Zugriff	ReadWrite
Default	1
EEPROM	Yes
Beschreibung	Verhalten nach Communication error
Werte	0h = Wechsel in den Pre-Operational Mode 1h = kein Mode-Wechsel 2h = Wechsel in den Stop Mode 3h = Knoten reset

Objekt 1800 PDO1 Parameter

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	5
EEPROM	No
Beschreibung	Größter unterstützter Subindex
Werte	5

SubIndex	1
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadWrite
Default	180h + Node-ID
EEPROM	Yes
Beschreibung	COB-ID des PDO
Werte	180h + Node-ID
SubIndex	2
Daten-Typ	Unsigned 8
Zugriff	ReadWrite
Default	Feh
EEPROM	Yes
Beschreibung	PDO Type
Werte	1..n..F0h = PDO hat synchrone Charakteristik (auf jedes n-te SYNC-Telegramm wird das PDO gesendet) FEh = PDO hat asynchrone Charakteristik (PDO's werden zyklisch in Abhängigkeit von EventTimer & EventTrigger gesendet)

SubIndex	5
Daten-Typ	Unsigned 16
Zugriff	ReadWrite
Default	203h
EEPROM	Yes
Beschreibung	Event Timer für Prozess Daten Objekt
Werte	0 = zyklisches Senden ausgeschaltet 1..n..65535 =Wiederholzeit zyklisches Senden beträgt n ms.

Objekt 1801 PDO2 Parameter

Siehe Objekt 1800h mit Ausnahme SubIndex1 COB-ID ist hier 280h + Node-ID

Objekt 1A00 PDO1 Mapping

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 8
Zugriff	ReadOnly
Default	0
EEPROM	No
Beschreibung	Größter unterstützter Subindex
Werte	1

SubIndex	1
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	60040020h
EEPROM	No
Beschreibung	Beschreibt den Inhalt der PDO1-Meldung
Werte	6004h = Position

Objekt 1A01 PDO2 Mapping

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 8
Zugriff	ReadOnly
Default	0
EEPROM	No
Beschreibung	Größter unterstützter Subindex
Werte	1

SubIndex	1
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	60040020h
EEPROM	No
Beschreibung	Beschreibt den Inhalt der PDO2-Meldung
Werte	6004h = Position

Objekt 2100 Baudrate

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 8
Zugriff	ReadWrite
Default	2 = 50 kBaud
EEPROM	Yes
Beschreibung	Baudrate des Sensors lesen oder neu setzen. → Nach dem Setzen müssen Parameter mit dem Objekt 1010h im EEPROM gespeichert und danach der Sensor neu initialisiert werden
Werte	0 10 kBaud 1 20 kBaud 2 50 kBaud 3 100 kBaud 4 125 kBaud 5 250 kBaud 6 500 kBaud 7 800 kBaud 8 1000 kBaud

Objekt 2101 Node-ID

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 8
Zugriff	ReadWrite
Default	1
EEPROM	Yes
Beschreibung	Node-ID des Sensors lesen oder neu setzen. → Nach dem Setzen müssen Parameter mit dem Objekt 1010h im EEPROM gespeichert und danach der Sensor neu initialisiert werden
Werte	1..127

Objekt 2110 Manufacturer_Options

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadWrite
Default	8h
EEPROM	Yes
Beschreibung	Einstellungen, um die Kompatibilität zu älteren Sensoren zu gewährleisten bzw. um kundenspezifische Einstellungen vorzunehmen **Objekt wird nicht über EDS Datei unterstützt.** **Einstellungen sollten nur vom Hersteller vorgenommen werden.** **Kundenseitige Veränderungen bitte strikt nach untenstehender Tabelle vornehmen.**
Werte	Bit1 = Drehrichtungssinn (Objekt 6000h Bit0) (ab V1.04) 0 Nicht invertiert 1 Invertiert Bit2 = Skalierungsfunktion (Objekt 6000h Bit2) (ab V1.04) 2 Freigegeben 3 Gesperrt Bit3 = 0 BusOFF wird nicht zurückgesetzt 1 Wenn BusOFF wird der Bus wieder zurückgesetzt Bit5 = 0 Heartbeat-Protokoll aktiv 1 Nodeguarding-Protokoll aktiv Bit6 = 0 Beim SYNC-Telegramm wird der bereits ermittelte Positionswert ausgegeben (ab V1.04) 1 Beim SYNC-Telegramm wird Positionswert neu eingelesen Bit7 = minimaler Positions-Jitter beim SYNC (ab V1.04) 0 Positionsermittlung zyklisch 1 Position wird erst auf ein SYNC-Telegramm eingelesen (Bit6 muss aktiviert sein) → minimaler Positions-Jitter Bit8 = PDO1 Zeitverzögerung 2ms (ab V1.04) 0 1800h-5h = 6200h 1 1800h-5h = 6200h + 2ms Bit9 = Verhalten bei schreiben auf Objekt Auflösung/Gesamtauflösung 0 Offset löschen 1 Offset nicht löschen (ab Version V1.08) Bit10 =Verhalten bei Reset Node (ab V1.09) 0 HW Reset 1 Init NMT state

Objekt 2201 Statistik

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 8
Zugriff	ReadOnly
Default	3h
EEPROM	No
Beschreibung	Größter unterstützter Subindex
Werte	3

SubIndex	1
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	0h
EEPROM	Yes
Beschreibung	Anzahl der Positions-Fehler insgesamt
Werte	0...4294967295

SubIndex	2
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	0h
EEPROM	Yes
Beschreibung	Betriebszeit in Sekunden Total (Objekt 6508h Zeit seit letztem Reset)
Werte	0...4294967295

SubIndex	3
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	0h
EEPROM	Yes
Beschreibung	WatchDog TimerReset Zähler
Werte	0...4294967295

Objekt 2300 Customer EEPROM Bereich

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 8
Zugriff	ReadOnly
Default	8h
EEPROM	No
Beschreibung	In diesem Objekt können beliebige Daten abgespeichert werden
Werte	8

SubIndex	1...8
Daten-Typ	Unsigned 16
Zugriff	ReadWrite
Default	0h
EEPROM	Yes
Beschreibung	Pro Subindex kann ein 16 Bit Wert abgespeichert werden (speichern im EEPROM über Objekt 1010h)
Werte	0

Objekt 2800 PDO1-Zusatz (EventTrigger)

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 8
Zugriff	ReadWrite
Default	0h
EEPROM	Yes
Beschreibung	Der Wert EventTrigger bestimmt, wie oft der gleiche PDO-Wert übertragen wird
Werte	0 = PDO-Zähler ist ausgeschaltet → ständiges übermitteln (Zeitbasis vom EventTimer) 1..n..255 = der gleiche PDO-Wert wird n-mal gesendet (Zeitbasis vom EventTimer)

Objekt 2801 PDO2-Zusatz (EventTrigger)

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 8
Zugriff	ReadWrite
Default	0h
EEPROM	Yes
Beschreibung	Der Wert EventTrigger bestimmt, wie oft der gleiche PDO-Wert übertragen wird
Werte	0 = PDO-Zähler ist ausgeschaltet → ständiges übermitteln (Zeitbasis vom EventTimer) 1..n..255 = der gleiche PDO-Wert wird n-mal gesendet (Zeitbasis vom EventTimer)

Objekt 6000 Operating Parameter

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 16
Zugriff	ReadWrite
Default	4
EEPROM	Yes
Beschreibung	Betriebsparameter
Werte	Bit 0 Drehrichtung = 0 → Uhrzeigersinn; 1 → Gegenuhrzeigersinn Bit 2 Skalierungsfunktion = 0 → max. Auflösung; 1 → gespeicherte Auflösung

Objekt 6001 Auflösung

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadWrite
Default	2000h = 8192 = 13Bit → GXP5 / GXU5 40000h = 262144 = 18Bit → GBP5 / GBU5
EEPROM	Yes
Beschreibung	Anzahl Schritte pro Umdrehung frei wählbar. ! Offsetwert wird bei einer Änderung der Auflösung zurückgesetzt !
Werte	1..n.. Max. Anzahl Schritte pro Umdrehung (siehe Objekt 6501) 1..n..8192 → GXP5 / GXU5 1..n..262144 → GBP5 / GBU5

Objekt 6002 Gesamtmessbereich

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadWrite
Default	(1)00000000h = 4294967296 = 32Bit → GBP5 Multiturn 40000h = 262144 = 18Bit → GBU5 Singleturn 20000000h = 536870912 = 29Bit → GXP5 Multiturn 2000h = 8192 = 13Bit → GXU5 Singleturn
EEPROM	Yes
Beschreibung	Gesamtmessbereich in Schritten frei wählbar. Daraus resultiert: Anzahl der Umdrehungen = Gesamtmessbereich / Auflösung Hinweis beim Betrieb des Multiturn-Drehgebers: Wenn die Anzahl der Umdrehungen auf den Wert ungleich 2^n (1, 2, 4,...65536) programmiert ist, muss nach Überfahren des Gebernullpunktes im stromlosen Zustand, neu programmiert werden.
Werte	1..n.. Gesamtmessbereich in Schritte (siehe Objekt 6502) 1..n.. 4294967296 → GBP5 Multiturn 1..n.. 262144 → GBU5 Singleturn 1..n..536870912 → GXP5 Multiturn 1..n..8192 → GXU5 Singleturnn

Objekt 6003 Preset Wert

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadWrite
Default	0h
EEPROM	Yes
Beschreibung	Frei wählbarer Positionswert. Preset und interne Position ergeben Offset (→ Objekt 6509h)
Werte	0..aktueller Gesamtmessbereich-1 (Objekt 6002h)

Objekt 6004 Position in Inkrement

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	
EEPROM	No
Beschreibung	Aktuelle Position inkl. Offset
Werte	0..aktueller Gesamtmessbereich-1 (Objekt 6002h)

Objekt 6200 Cyclic Timer für PDO1

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 16
Zugriff	ReadWrite
Default	302h
EEPROM	Yes
Beschreibung	EventTimer für Prozess Daten Objekt (siehe Objekt 1800-5)
Werte	0 = zyklisches Senden ausgeschaltet 1..n..65535 = Wiederholzeit zyklisches Senden beträgt n ms.

Objekt 6500 Operating Status

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 16
Zugriff	ReadOnly
Default	4h
EEPROM	No
Beschreibung	Betriebsdaten welche mit Objekt 6000h geschrieben werden
Werte	Bit 0 Drehrichtung = 0 → Uhrzeigersinn; 1 → Gegenuhrzeigersinn Bit 2 Skalierungsfunktion = 0 → max. Auflösung; 1 → gespeicherte Auflösung

Objekt 6501 Max. Auflösung in Schritten

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	2000h = 8192 = 13Bit → GXP5 / GXU5 40000h = 262144 = 18Bit → GBP5 / GBU5
EEPROM	No
Beschreibung	Maximale Singleturn-Auflösung in Schritten
Werte	2000h = 8192 = 13Bit → GXP5 / GXU5 40000h = 262144 = 18Bit → GBP5 / GBU5

Objekt 6502 Max. Gesamtmessbereich in Schritten

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	(1)00000000h = 4294967296 = 32Bit → GBP5 Multiturn 40000h = 262144 = 18Bit → GBU5 Singleturn 20000000h = 536870912 = 29Bit → GXP5 Multiturn 2000h = 8192 = 13Bit → GXU5 Singleturn
EEPROM	No
Beschreibung	Maximaler Gesamtmessbereich
Werte	(1)00000000h = 4294967296 = 32Bit → GBP5 Multiturn 40000h = 262144 = 18Bit → GBU5 Singleturn 20000000h = 536870912 = 29Bit → GXP5 Multiturn 2000h = 8192 = 13Bit → GXU5 Singleturn

Objekt 6503 Alarme

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 16
Zugriff	ReadOnly
Default	0h
EEPROM	No
Beschreibung	Alarmmeldungen gem. Objekt 6504h
Werte	Bit 0 = 1 → Positions-Fehler aktiv

Objekt 6504 Unterstützte Alarme

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 16
Zugriff	ReadOnly
Default	1h
EEPROM	No
Beschreibung	Vom Objekt 6503 unterstützte Alarmmeldungen
Werte	Bit 0 = Positions-Fehler

Objekt 6505 Warnungen

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 16
Zugriff	ReadOnly
Default	0h
EEPROM	No
Beschreibung	Warnungen gem. Objekt 6506h
Werte	Multiturn: Bit 2 = 1 → CPU Watchdog reset Bit 4 = 1 → Batterie-Ladung zu tief Singleturn: Bit 2 = 1 → CPU Watchdog reset

Objekt 6506 Unterstützte Warnungen

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 16
Zugriff	ReadOnly
Default	Multiturn: 14h Singleturn: 04h
EEPROM	No
Beschreibung	Vom Objekt 6505h unterstützte Warnungen
Werte	Multiturn: Bit 2 = CPU Watchdog Status Bit 4 = Batterie-Ladung Singleturn: Bit 2 = CPU Watchdog Status

Objekt 6507 Profil und Software-Version

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	Read Only
Default	01000201h
EEPROM	No
Beschreibung	Version des Profils und der aktuellen Software
Werte	<table><tr><td>Data0 = Profil Version LOW</td><td>Data1 = Profil Version HIGH</td><td>Data2 = Software Version LOW</td><td>Data3 = Software Version HIGH</td></tr></table> Version der aktuellen Software = xxyy (xx = Software Version, yy = Profil Version) Data 0,1 = 01h 02h = 0201h = Profil Version Data 2,3 = Software Version (siehe Typenschild)

Objekt 6508 Operating Time

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	0h
EEPROM	No
Beschreibung	Betriebszeit in 1/10 Stunden, seit dem letzten Reset des Sensors
Werte	0..n..4294967295 = n * 6 Minuten Betriebszeit ohne Reset

Objekt 6509 Offset

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	0h
EEPROM	Yes
Beschreibung	Aus Preset (→ Objekt 6003h) errechnet
Werte	0..aktueller Gesamtmessbereich-1

Objekt 650B Seriennummer

SubIndex	0
Daten-Typ	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	xyz
EEPROM	Yes
Beschreibung	Fortlaufende Serienummer
Werte	0..4294967295 = Ist direkt verknüpft mit der Serienummer vom Endtest (siehe Objekt 1018-4)

4. Diagnose und Wissenswertes

4.1. Fehlerdiagnose Feldbus-Kommunikation

- Falls der Drehgeber über den CANopen-Bus nicht angesprochen werden kann, sollten Sie als erstes die Anschlüsse überprüfen.

  Sind die Anschlüsse in Ordnung, sollte als nächstes der Feldbusbetrieb getestet werden. Dazu wird ein CAN-Monitor benötigt, welcher die CANopen-Kommunikation aufzeichnet und die Telegramme darstellt.

- Nun sollte der Drehgeber beim Aus- und wieder Einschalten der Spannungsversorgung eine BootUp-Message absetzen.

  Sollte keine BootUp-Meldung erscheinen, prüfen Sie, ob die Baudraten des Drehgebers, des CAN-Monitors und des Bussystems übereinstimmen.

- Wenn Sie Schwierigkeiten haben die Verbindung zu einem Teilnehmer aufzunehmen, prüfen Sie die Knotennummer und die Baudrate.

  Die Baudrate muss überall gleich eingestellt werden. Die Knotennummer (Node-ID, Knotenadresse) muss zwischen 1 und 127 liegen. Jeder Busteilnehmer muss eindeutig mit einer Node-ID definiert werden. D.h. es darf auf keinen Fall mehrere Male die selbe NodeID zugeordnet werden.

  Node-ID und Baudrate können auch bequem über den LSS-Dienst eingestellt werden.

4.2. Fehlerdiagnose über Feldbus

Der Drehgeber verfügt über mehrere Objekte und Meldungen, welche den Status oder Fehlerzustände des Drehgebers umschreiben:

- Objekt 1001h: Dieses Objekt ist ein Error-Register für den Fehlerzustand des Gerätes.
- Objekt 1003h: In diesem Objekt werden die letzten acht Fehlercodes und Warnungen gespeichert.
- Objekt Emergency (80h + Node-ID): Hochpriore Fehlermeldung eines Teilnehmers mit Error code und Error register.
- SDO Abort Message: Falls die SDO-Kommunikation nicht korrekt abläuft, enthält die SDO-Antwort einen Abort code.

Objekt 1001h Error register
In diesem Register wird das Vorhandensein eines Gerätefehlers sowie dessen Art angezeigt.

Siehe separate Beschreibung in Objektliste

Objekt 1003h Predefined error field
In diesem Objekt werden die acht zuletzt aufgetretenen Error codes aus den Objekten 6503h und 6505h gespeichert, wobei der letzte Error im Subindex1 und der älteste Error unter Subindex8 eingetragen ist.

Objekt Emergency
Fehlermeldung eines Teilnehmers.

SDO Abort Message
Erfolgt die SDO-Kommunikation nicht problemlos, wird als SDO-Antwort ein Abort code gesendet:

05040001h	: Command Byte wird nicht unterstützt
06010000h	: Falscher Zugriff auf ein Objekt
06010001h	: Lesezugriff auf Write Only
06010002h	: Schreibzugriff auf Read Only
06020000h	: Objekt wird nicht unterstützt
06090011h	: Subindex wird nicht unterstützt
06090030h	: Wert außerhalb der Limite
06090031h	: Wert zu groß
08000000h	: Genereller Error
08000020h	: Falsche Speichersignatur ("save")
08000021h	: Daten können nicht gespeichert werden

4.3. Wissenswertes zum Sensor

Node-ID neu setzen
1. Die Node-ID wird mit dem Baumer IVO spezifischen Objekt 2101h neu gesetzt.
2. Nach dem Setzen der Node-ID muss diese mit dem Objekt 1010h im EEPROM gespeichert werden.
3. Beim nächsten Initialisieren wird sich der Sensor mit der neuen Node-ID melden.

Baudrate neu setzen
1. Die Baudrate wird mit dem Baumer IVO spezifischen Objekt 2100h neu gesetzt.
2. Nach dem Setzen der Baudrate muss diese mit dem Objekt 1010h im EEPROM gespeichert werden.
3. Beim nächsten Initialisieren wird sich der Sensor auf der neuen Baudrate melden.
4. ! NICHT VERGESSEN DEN MASTER AUF DIE NEUE BAUDRATE EINSTELLEN !

Abschirmung
Da der Drehgeber je nach Einbaulage nicht immer auf einem definierten Erdpotential liegt, sollte der Drehgeber-Flansch zusätzlich immer mit Erdpotential verbunden werden. Grundsätzlich sollte der Drehgeber über eine abgeschirmte Leitung angeschlossen werden.
Wenn möglich sollte der Kabelschirm beidseitig aufgelegt werden. Es ist darauf zu achten, dass keine Ausgleichströme über den Drehgeber abgeleitet werden.

5. Applikationen

5.1. Objekte setzen und lesen

Um ein Objekt (SDO) zu überschreiben oder zu lesen werden immer zwei Telegramme gesendet.

Objekt setzen
Zuerst sendet der Master den zu setzenden Wert. Anschließend sendet der Drehgeber die Bestätigung.

Wert (ba) wird gesendet:

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
600h+Node-ID	8	2Bh	00h	23h	3h	a	b	x	x

Bestätigung:

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
580h+Node-ID	8	60h	00h	23h	3h	0	0	0	0

Objekt lesen
Zuerst sendet der Master eine Aufforderung des gewünschten Objekts. Dann sendet der Drehgeber den geforderten Wert.

Anfrage vom Master:

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
600h+Node-ID	8	40h	04h	60h	0h	x	x	x	x

Antwort (dcba) des Drehgebers auf die Anfrage:

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
580h+Node-ID	8	43h	04h	60h	0h	a	b	c	d

Inbetriebnahme
Wenn der Drehgeber an den Bus angeschlossen wird, meldet er sich mit einer BootUp-Meldung. Nun muss der Drehgeber an seine Umgebung angepasst und konfiguriert werden.

Node-ID und Baudrate ändern mit LSS
Node-ID und Baudrate können geändert werden, ohne den Drehgeber über diese ansprechen zu müssen. Mit dem LSS-Dienst werden die Sensoren über ProductCode, RevisionNr, VendorID und Seriennummer angesprochen und konfiguriert.

Node-ID (Knotennr.) ändern
Die Node-ID kann im Objekt 2101h zwischen 1 und 127 geändert werden. Anschließend sollte ein Speichervorgang mittels Objekt 1010h durchgeführt werden. Beim nächsten Initialisieren meldet sich der Drehgeber mit der neuen Node-ID an.

Baudrate ändern
Die Baudrate kann im Objekt 2100h geändert werden. Es wird ein Index ins Objekt geschrieben, nicht die effektive Baudrate:

	Baudrate
0	10 kBaud
1	20 kBaud
2	50 kBaud
3	100 kBaud
4	125 kBaud
5	250 kBaud
6	500 kBaud
7	800 kBaud
8	1000 kBaud

Nun muss die Baudrate noch über Objekt 1010-1 gespeichert werden. Beim nächsten Initialisieren meldet sich der Drehgeber auf der neuen Baudrate an. Vorher sollte man aber noch die Baudrate des Masters ändern.

5.2. Konfiguration

Position setzen
Wert wird gesendet:

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
600h+Node-ID	8	23h	03h	60h	0h	a	b	c	d

Bestätigung:

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
580h+Node-ID	8	60h	03h	60h	0h	0	0	0	0

Drehrichtung und Skalierung ändern
Die Drehrichtung kann auf CW (Uhrzeigersinn) oder CCW (Gegenuhrzeigersinn) eingestellt werden. Zusätzlich wird im gleichen Objekt (6000h) die Skalierung ein oder ausgeschaltet. Bei eingeschalteter Skalierung werden die eingestellten Auflösungen verwendet. Wird jedoch die Skalierung ausgeschaltet, arbeitet der Drehgeber mit den maximalen Auflösungen (6501h und 6502h).

Bit 0:	0 -> CW (Uhrzeigersinn)	Wert: 0
	1 -> CCW (Gegenuhrzeigersinn)	Wert: 1
Bit 2:	0 -> Skalierung aus	Wert: 0
	1 -> Skalierung ein	Wert: 4

Gegenuhrzeigersinn und Skalierung ein:

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
600h+Node-ID	8	23h	00h	60h	0h	5h	x	x	x

Bestätigung:

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
580h+Node-ID	8	60h	00h	60h	0h	0	0	0	0

Singleturnauflösung ändern
Im Objekt 6001h kann die Singleturnauflösung konfiguriert werden. Zum Beispiel 1024 (10bit) Schritte pro Umdrehung (1024 = 400h):

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
600h+Node-ID	8	23h	01h	60h	0h	00	04	00	00

Bestätigung:

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
580h+Node-ID	8	60h	01h	60h	0h	0	0	0	0

Gesamtauflösung ändern
Im Objekt 6002h kann die Gesamtauflösung eingestellt werden. Aus der Gesamtauflösung und der Singleturnauflösung resultiert die Anzahl Umdrehungen. Beispiel: Die Singleturnauflösung beträgt 10 Bit (1024 Schritte) und die Gesamtauflösung wird auf 22 Bit (4194304) eingestellt, somit ergeben sich 4096 (12bit) Umdrehungen à 1024 (10bit) Schritte.

Gesamtauflösung auf 4194304 einstellen (4194304 = 400000h)

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
600h+Node-ID	8	23h	02h	60h	0h	00	00	40	00

Bestätigung:

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
580h+Node-ID	8	60h	02h	60h	0h	0	0	0	0

Einstellungen ins EEPROM speichern
Über das Objekt 1010h wird das Speichern untenstehender Objekte in den nichtflüchtigen Speicher (EEPROM) ausgelöst. Um ein unabsichtliches Speichern zu verhindern muss die Botschaft "save“ in den Subindex 1 geschrieben werden.

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
600h+Node-ID	8	23h	10h	10h	01h	73 's’	61 'a’	76 'v’	65 'e’

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
580h+Node-ID	8	60h	10h	10h	01h	0	0	0	0

5.3. Betrieb

NMT-Zustände

Nachdem der Drehgeber initialisiert wurde, befindet er sich im **Pre-Operational Mode**. In diesem Zustand können SDO gelesen und geschrieben werden.

Um die PDO-Kommunikation noch zu starten, müssen Sie einen **NMT-Start** senden. Dann befindet sich der Drehgeber im **Operational Mode**. Nun werden gewünschte PDO's gesendet. Zudem können SDO gelesen und geschrieben werden.

Wenn der Drehgeber mit einem **NMT-Stop** gestoppt wird, befindet sich der Drehgeber im **Stopped Mode**. In diesem Zustand ist nur noch NMT-Kommunikation möglich, also auch Heartbeat.

Durch einen **NMT-Reset** wird der Drehgeber wieder initialisiert und befindet sich erneut im **Pre-Operational Mode**.

Position lesen

Anfrage vom Master:

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
600h+Node-ID	8	40h	04h	60h	0	0	0	0	0

Antwort (dcba) des Drehgebers auf die Anfrage:

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
580h+Node-ID	8	43h	04h	60h	0	a	b	c	d

PDO's konfigurieren

Nach folgender Tabelle können die PDO's konfiguriert werden:

1800h		**2800h**	**Kurzbeschreibung**
Sub2	**Sub5**		
FEh	3ms	0	Zyklisches Senden alle 3ms
FEh	5ms	2	Alle 5ms wird das PDO doppelt gesendet, falls eine Änderung vorliegt.
FEh	0ms	0	PDO senden ausgeschaltet
FEh	0ms	xxx	PDO senden ausgeschaltet
3	xxx	0	Bei jedem dritten Sync-Telegramm senden
3	xxx	2Bh	Auf jedes dritte Sync-Telegramm, aber insgesamt nur 43mal (=2Bh).

Heartbeat Time festlegen
Um die Kommunikationsfähigkeit zu überwachen muss im Objekt 1017h "Producer Heartbeat Time" die Zeit des Herzschlages definiert werden. Sobald der Wert bestätigt wurde, beginnt der Dienst zu senden. Beispiel: Alle 100ms soll der Drehgeber einen Heartbeat senden (100 = 64h):

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1
600h+Node-ID	8	2Bh	17h	10h	0h	64h	0h

Bestätigung:

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1
580h+Node-ID	8	60h	17h	10h	0h	0	0

COB-ID	Data/ Remote	Byte 0
701h	d	7Fh

Die Heartbeat-Meldungen bestehen aus der COB-ID und einem Byte. In diesem Byte wird der NMT-Zustand überliefert.

0: BootUp-Event
4: Stopped
5: Operational
127: Pre-Operational

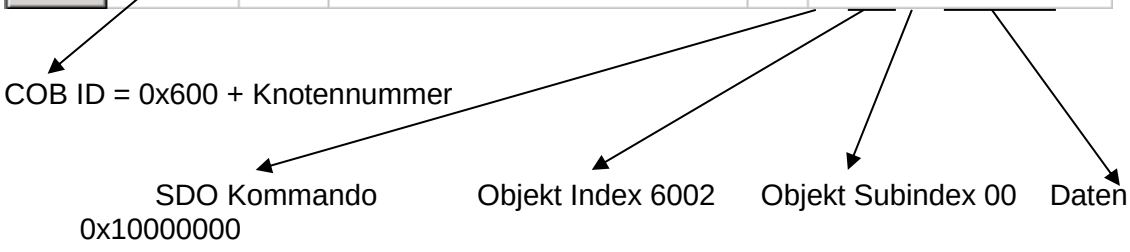
D.h. der Drehgeber befindet sich im Pre-Operational Modus (7Fh = 127).

5.4. Inbetriebnahme über CAN

Einfache Inbetriebnahme des CANopen Drehgebers über CAN (Layer 2)
Beispiel: Drehgeber mit eingestellter Knotennummer 1

Verwendetes Tool: CANAnalyser32 von Fa. IXXAT

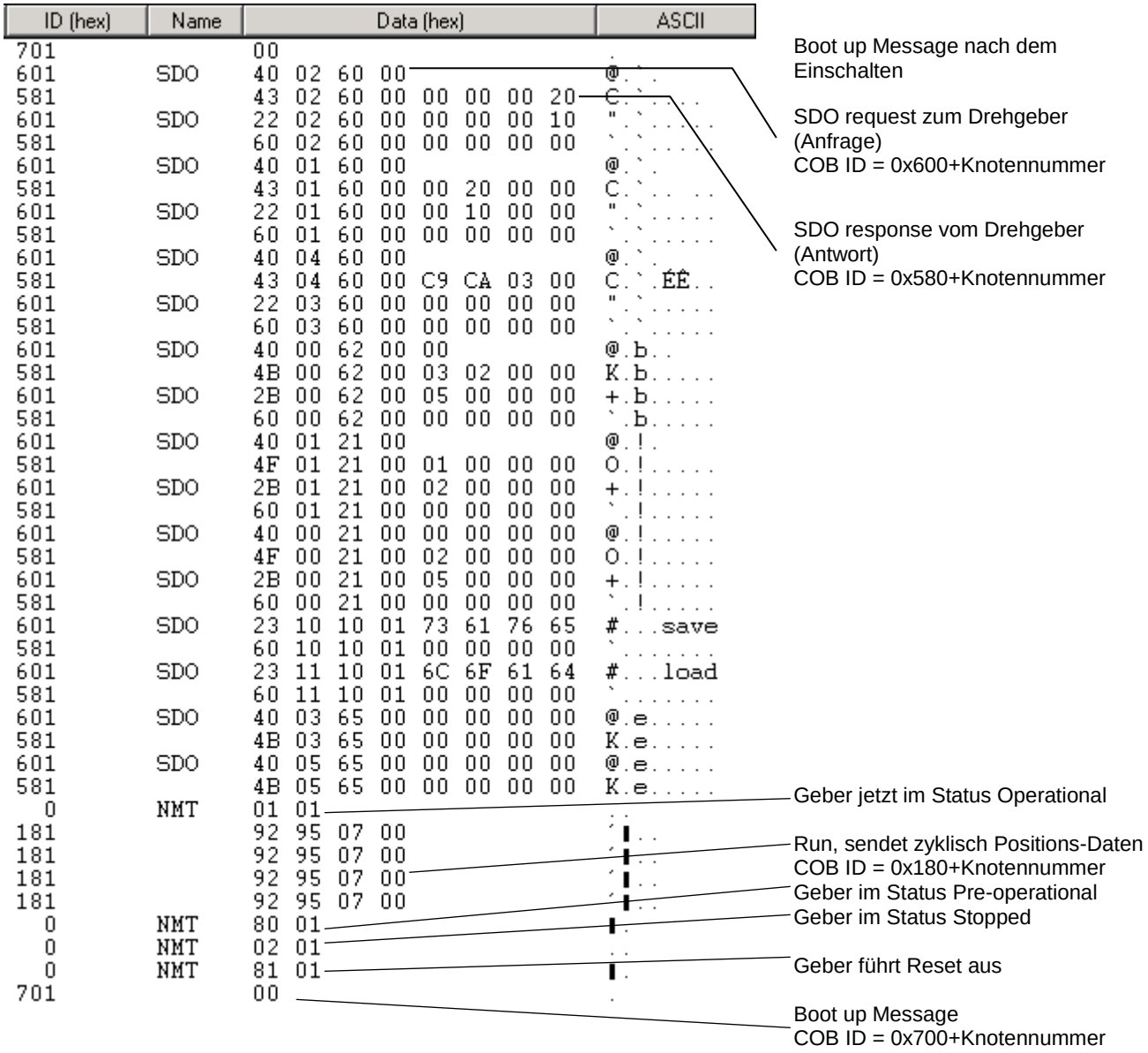
Nr	ID (hex)	Name	Description	RTR	Data (hex)	
1 (byt)				0		
2 (byt)	601	SDO	Gesamtmessbereich lesen	0	40 02 60 00	
3 (byt)	601	SDO	Gesamtmessbereich setzen	0	22 02 60 00 00 00 00 10	= 0x100000
4 (byt)	601	SDO	Auflösung lesen	0	40 01 60 00	
5 (byt)	601	SDO	Auflösung setzen	0	22 01 60 00 00 10 00 00	= 0x1000
6 (byt)	601	SDO	Position lesen	0	40 04 60 00	
7 (byt)	601	SDO	Preset setzen Position 0	0	22 03 60 00 00 00 00 00	
8 (byt)	601	SDO	Cyclic timer lesen	0	40 00 62 00 00	
9 (byt)	601	SDO	Cyclic timer setzen 5 ms	0	2B 00 62 00 05 00 00 00	
10 (byt)				0		
11 (byt)	601	SDO	Knotennummer lesen	0	40 01 21 00	
12 (byt)	601	SDO	Knotennummer setzen auf 2	0	2B 01 21 00 02 00 00 00	
13 (byt)				0		
14 (byt)	601	SDO	baudrate lesen	0	40 00 21 00 00 00 00 00	
15 (byt)	601	SDO	baudrate setzen 250Kbit/s	0	2B 00 21 00 05 00 00 00	Erst nach Power Off/On wirksam
16 (byt)				0		
17 (byt)	601	SDO	save in eeprom	0	23 10 10 01 73 61 76 65	
18 (byt)	601	SDO	restore alle parameter	0	23 11 10 01 6C 6F 61 64	Lädt Default-Einstellungen
19 (byt)				0		
20 (byt)	601	SDO	alarm lesen	0	40 03 65 00 00 00 00 00	
21 (byt)	601	SDO	warnung lesen	0	40 05 65 00 00 00 00 00	
22 (byt)				0		
23 (byt)	0	NMT	set Operational Node 1 (RUN)	0	01 01	Siehe unter Abschnitt Netzwerkmanagement Dienste
24 (byt)	0	NMT	set Preoperational Node 1	0	80 01	
25 (byt)	0	NMT	Stopp Node 1	0	02 01	
26 (byt)	0	NMT	Reset Node 1	0	81 01	
27 (byt)				0		
28 (byt)	601	SDO	Gesamtmessmereich setzen	0	22 02 60 00 00 00 00 10	



Weitere Beschreibung im Abschnitt ‚Servicedaten-Kommunikation'

Aufzeichnungen der CAN-Telegramme zum und vom Drehgeber

(Kommandos von Seite vorher)



ID (hex)	Name	Data (hex)	ASCII
701		00	.
601	SDO	40 02 60 00	@.` .
581		43 02 60 00 00 00 00 20	C.`.....
601	SDO	22 02 60 00 00 00 00 10	".`.....
581		60 02 60 00 00 00 00 00	`.`.....
601	SDO	40 01 60 00	@.`.
581		43 01 60 00 00 20 00 00	C.`.. ..
601	SDO	22 01 60 00 00 10 00 00	".`.....
581		60 01 60 00 00 00 00 00	`.`.....
601	SDO	40 04 60 00	@.`.
581		43 04 60 00 C9 CA 03 00	C.`.ÉÊ..
601	SDO	22 03 60 00 00 00 00 00	".`.....
581		60 03 60 00 00 00 00 00	`.`.....
601	SDO	40 00 62 00 00	@.b..
581		4B 00 62 00 03 02 00 00	K.b.....
601	SDO	2B 00 62 00 05 00 00 00	+.b.....
581		60 00 62 00 00 00 00 00	`.b.....
601	SDO	40 01 21 00	@.!.
581		4F 01 21 00 01 00 00 00	O.!.....
601	SDO	2B 01 21 00 02 00 00 00	+.!.....
581		60 01 21 00 00 00 00 00	`.!.....
601	SDO	40 00 21 00 00 00 00 00	@.!.....
581		4F 00 21 00 02 00 00 00	O.!.....
601	SDO	2B 00 21 00 05 00 00 00	+.!.....
581		60 00 21 00 00 00 00 00	`.!.....
601	SDO	23 10 10 01 73 61 76 65	#...save
581		60 10 10 01 00 00 00 00	`.....
601	SDO	23 11 10 01 6C 6F 61 64	#...load
581		60 11 10 01 00 00 00 00	`.....
601	SDO	40 03 65 00 00 00 00 00	@.e.....
581		4B 03 65 00 00 00 00 00	K.e.....
601	SDO	40 05 65 00 00 00 00 00	@.e.....
581		4B 05 65 00 00 00 00 00	K.e.....
0	NMT	01 01	..
181		92 95 07 00	´▌..
181		92 95 07 00	´▌..
181		92 95 07 00	´▌..
181		92 95 07 00	´▌..
0	NMT	80 01	▌.
0	NMT	02 01	..
0	NMT	81 01	▌.
701		00	.

Boot up Message nach dem Einschalten

SDO request zum Drehgeber (Anfrage)
COB ID = 0x600+Knotennummer

SDO response vom Drehgeber (Antwort)
COB ID = 0x580+Knotennummer

Geber jetzt im Status Operational

Run, sendet zyklisch Positions-Daten
COB ID = 0x180+Knotennummer

Geber im Status Pre-operational

Geber im Status Stopped

Geber führt Reset aus

Boot up Message
COB ID = 0x700+Knotennummer

6. Anschlussbelegung und Inbetriebnahme

6.1. Mechanischer Anbau

Wellen-Drehgeber

- Drehgebergehäuse an den Befestigungsbohrungen flanschseitig mit drei Schrauben (quadratischer Flansch mit 4 Schrauben) montieren. Gewindedurchmesser und Gewindetiefe beachten.
- Alternativ kann der Drehgeber mit Befestigungsexzentern in jeder Winkelposition montiert werden, siehe Zubehör.
- Antriebswelle und Drehgeberwelle über eine geeignete Kupplung verbinden. Die Wellenenden dürfen sich nicht berühren. Die Kupplung muss Verschiebungen durch Temperatur und mechanisches Spiel ausgleichen. Zulässige axiale oder radiale Achsbelastung beachten. Geeignete Verbindungen siehe Zubehör.
- Befestigungsschrauben fest anziehen.

Endwellen/Hohlwellen-Drehgeber

- Klemmringbefestigung
  Vor Montage des Drehgebers den Klemmring vollständig öffnen. Drehgeber auf die Antriebswelle aufstecken und den Klemmring fest anziehen.
- Justierteil mit Gummifederelement
  Drehgeber über die Antriebswelle schieben und Zylinderstift in das kundenseitig montierte Justierteil (mit Gummifederelement) einführen.
- Justierwinkel
  Drehgeber über die Antriebswelle schieben. Justierwinkel in Gummifederelement des Drehgebers einführen und den Justierwinkel kundenseitig an der Anlagefläche befestigen.
- Ansatzschraube
  Drehgeber über die Antriebswelle schieben und kundenseitig montierte Ansatzschraube in Gummifederelement des Drehgebers einführen.
- Kupplungsfeder
  Kupplungsfeder mit Schrauben an den Befestigungslöchern des Drehgeber-Gehäuses montieren. Drehgeber über die Antriebswelle schieben und Kupplungsfeder an der Anlagefläche befestigen.

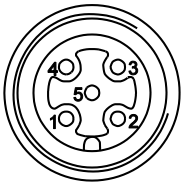
6.2. Elektrischer Anschluss

6.2.1. Beschreibung der Anschlüsse

Pin	Belegung
CAN_L	CAN Bus Signal (dominant Low)
CAN_H	CAN Bus Signal (dominant High)
UB	Betriebsspannung 10...30 VDC
GND B	Masseanschluss für UB
CAN_GND	Optionaler GND-Bezug für CAN Interface

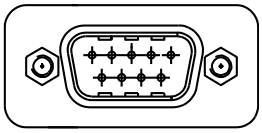
6.2.2. Anschlussbelegung M12-Stecker

Pin	Belegung
1	GND B
2	UB
3	CAN_GND
4	CAN_H
5	CAN_L



6.2.3. Anschlussbelegung D-SUB Stecker

Pin	Belegung
1	--
2	CAN_L
3	CAN_GND
4	--
5	--
6	GND B
7	CAN_H
8	--
9	UB



6.3. Anzeigeelemente (Statusanzeige)

Auf der Rückseite des Drehgebers kann, je nach Ausführung eine DUO-LED integriert sein.

LED grün	LED rot	Status
aus	aus	Betriebsspannung nicht angeschlossen
blinkt	aus	Preoperational Mode
ein	aus	Operational Mode
ein	ein	Stopped/Prepared Mode
aus	blinkt	Warning
aus	ein	Error