

Handbuch

Absolute Drehgeber mit CANopen Lift-Protokoll

Firmware Version ab 1.00

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 im Aufzugsbau	6
3.4. CANopen-Kommunikation	7
3.4.1. Kommunikationsprofil	7
3.4.2. CANopen Meldungsaufbau	7
3.4.3. Servicedaten-Kommunikation	8
3.4.4. Prozessdaten-Kommunikation	9
3.4.5. Emergency-Dienst	10
3.4.6. Netzwerkmanagement-Dienste	11
3.4.7. Layer Setting Services	13
3.5. CANopen Lift Drehgeber nach Appl. Profil DSP417	17
3.5.1. Objekte Übersicht	17
3.5.2. Ausführliche Objektbeschreibung	20
4. Diagnose und Wissenswertes	32
4.1. Fehlerdiagnose Feldbus-Kommunikation	32
4.2. Fehlerdiagnose über Feldbus	32
4.3. Wissenswertes zum Sensor	33
5. Applikationen	34
5.1. Objekte setzen und lesen	34
5.2. Konfiguration	35
5.3. Betrieb	36
6. Anschlussbelegung und Inbetriebnahme	38
6.1. Mechanischer Anbau	38
6.2. Elektrischer Anschluss	38
6.2.1. Beschreibung der Anschlüsse	38
6.2.2. Anschlussbelegung M12-Stecker	38
6.2.3. Anschlussbelegung D-SUB Stecker	39
6.3. Anzeigeelemente (Statusanzeige)	39

Haftungsausschluss

Diese Schrift wurde mit grosser Sorgfalt zusammengestellt. Fehler lassen sich jedoch nicht immer vollständig ausschliessen. Baumer Germany GmbH & Co. KG übernimmt daher keine Garantien irgendwelcher Art für die in dieser Schrift zusammengestellten Informationen. In keinem Fall haftet Baumer Germany 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:

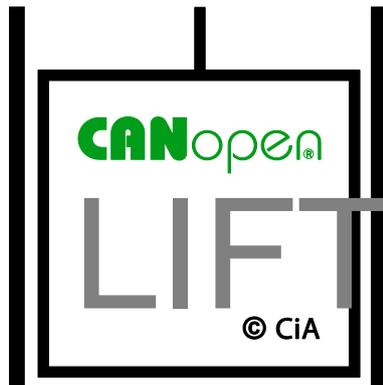
- Drehgeber
- CD mit Beschreibungsdateien und Handbuch (auch über das Internet zum Download verfügbar)

1.2. Produktzuordnung

Wellen-Drehgeber

Produkt	Produkt-Code	Device Name	Eds-Datei	Produktfamilie
GXP5W	0x28	GXP5	GXP5_417.eds	Multiturn
X 700	0x28	GXP5	GXP5_417.eds	Multiturn

Bei den Drehgebern mit Product Code 0x28 handelt es sich um Absolute Drehgeber mit CANopen Schnittstelle und implementiertem Applikationsprofil DSP417 (Application Profile for Lift Control Systems).



2. Sicherheits- und Betriebshinweise

Zusätzliche Informationen

- Das Handbuch ist eine Ergänzung zu bereits vorhandenen Dokumentationen (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 Elektrofachkraft 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 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. Einbaumgebung 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 Nachrichtenennung (Identifizier) gekennzeichnet. Alle Netzknoten prüfen anhand des Identifizier, 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 Identifizier 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, Datentyp, 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 im Aufzugsbau

Bei CANopen handelt es sich um eine standardisierte Anwendung für verteilte, industrielle Automatisierungssysteme auf Basis von CAN sowie des Kommunikationsstandards CAL. CANopen ist ein Standard der CAN-in-Automation (CiA) und hat bereits kurz nach seiner Verfügbarkeit eine sehr weite Verbreitung gefunden. In Europa kann CANopen als der maßgebliche Standard für die Realisierung von industriellen CAN-basierten Systemlösungen betrachtet werden.

Die Federführung wurde der Organisation CAN-in-Automation übergeben. Diese koordiniert alle Arbeiten am System CANopen weltweit. Innerhalb der CiA wurde eine Spezial Interest Group (SIG) "Lift" gegründet.

Aufgabe dieser SIG ist die Überprüfung der vorhandenen Profile auf eine Eignung für den Aufzugsbau sowie deren Erweiterung oder Neudefinition. Innerhalb der SIG "Lift" wurden verschiedene Arbeitsgruppen für die einzelnen Profile festgelegt.

3.4. CANopen-Kommunikation

3.4.1. 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

3.4.2. 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⁾	17Bh+ Lift number * 10 + PosUnit
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							

Die genauen Telegramme werden später noch ausführlich aufgeführt.

3.4.3. 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 6383h Subindex 1

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
600h+Node-ID	8	40h	83h	63h	01	x	x	x	x

Antwort des Slaves auf die Anfrage eines Wertes

Die Position ist 4 Byte lang, die genauen Werte sind unter Objekt 6383h Subindex 1 zu finden.

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
580h+Node-ID	8	43h	83h	63h	01	a	b	c	d

Schreiben eines Wertes vom Master in den Slave

Position setzen kann mit Preset erfolgen. → Objekt 6382h

COB-ID	DLC	Kommando	Objekt L	Objekt H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3
600h+Node-ID	8	22h	82h	63h	01	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	82h	63h	01	0	0	0	0

3.4.4. 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 .. Dieses liefert die aktuelle Position des Drehgebers sowie dessen Geschwindigkeit. Es ist in den Objekten 1906h und 1B06hh festgelegt.

Synchron

Um die Prozessdaten synchron zu senden, muss im Objekt 1906h Subindex 2 ein Wert zwischen 1 und F0h (=240) eingetragen 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 0 eingetragen ist. Ist dort zum Beispiel eine 5 eingetragen, 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 Positions-änderung 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 1906h Subindex 2 der Wert FFh geschrieben werden. Zusätzlich muss im gleichen Objekt Subindex 5 die Zykluszeit in Millisekunden eingetragen werden. Die eingetragene 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: 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:

1906h		2800h	Kurzbeschreibung
Sub2	Sub5		
FFh	3ms	0	Zyklisches Senden alle 3 ms
FFh	5ms	2	Alle 5ms wird das PDO doppelt gesendet, falls eine Änderung vorliegt.
FFh	0ms	0	PDO senden ausgeschaltet
FFh	0ms	2	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

PDO1 Telegrammaufbau:

ID	DLC	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6
18Ch	4	Xx	Xx	Xx	Xx	Xx	Xx

ID : 17Bh+ Lift number * 10 + PosUnit
 Länge : 6 DataByte
 Byte1.. 4 : Aktuelle Position in Inkrementen
 Byte 5..6 : Geschwindigkeit

3.4.5. 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 00h	01h	Error Register 1001h	Alarms 63C7h		Warning 63C5h		n.u.

Byte 0..1: Error Codes

Error Code (hex)	Meaning
0000	Error Reset or No Error
1000	Generic Error

Byte 2: Error Register

Bit	Meaning
0	Generic Error

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: nicht verwendet

3.4.6. 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.

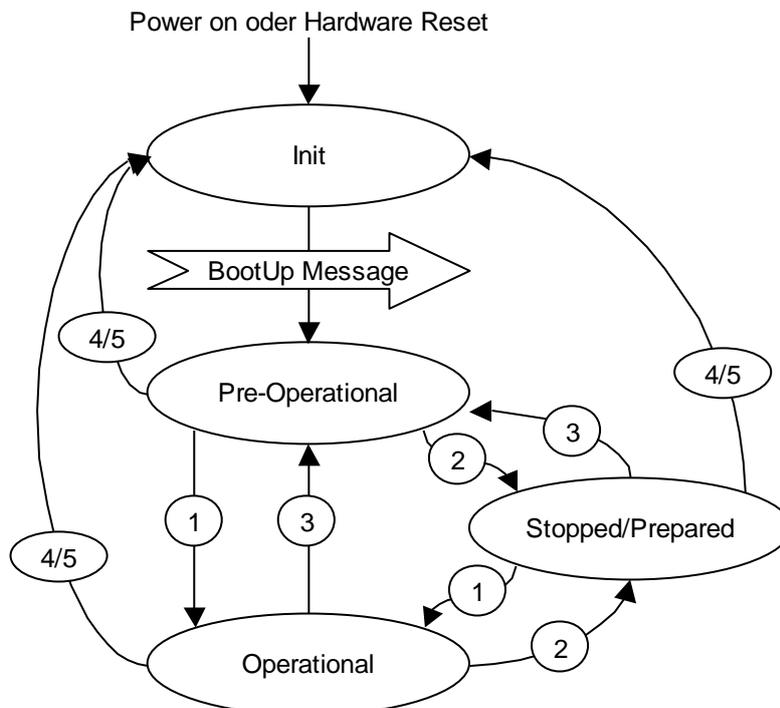
Kommando Byte

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

Heartbeat

Im CAL ist ein "Heartbeat"-Prinzip definiert, mit welchem man die Kommunikationsfähigkeit von CANopen-Geräten überwachen kann. Es kann sicher gestellt werden, dass der Master auf einen Ausfall reagieren könnte.

Im Objekt 1017h "Producer Heartbeat Time" kann die Zeit des Heartbeats definiert werden. Sobald der Wert bestätigt wurde, beginnt der Heartbeat zu senden.

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).

3.4.7. 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
--------	-----	------	----------

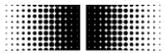
Mode : 0 → Operationsmode

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 21 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	ProdukteCode	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
--------	-----	--------------------	----------

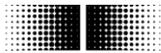
7E5h →	49h	RevisionNumber HIGH	reserved
--------	-----	---------------------	----------

7E5h →	4Ah	SerialNumber LOW	reserved
--------	-----	------------------	----------

7E5h →	4Bh	SerialNumber HIGH	reserved
--------	-----	-------------------	----------

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

7E4h ←	4Fh	reserved
--------	-----	----------



3.5. CANopen Lift Drehgeber nach Appl. Profil DSP417

3.5.1. Objekte Übersicht

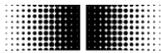
Nach CiA (CAN in Automation) werden die Objekte in drei Gruppen unterteilt:

- **Standard-Objekte:**
1000h, 1001h, 1018h
- **Herstellerspezifische Objekte :**
2000h - 5FFFh
- **Applikationsspezifische Objekte:**
6000h - 67FFh

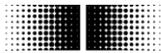
Folgende Tabelle zeigt eine Zusammenfassung aller vom Gerät unterstützen SDO Objekte.

Objekt Objekt Nummer in Hex
Name Beschreibung des Objektes
Type U/I = Unsigned/Integer , Zahl=Anzahl Bit, ARR=Array
Attr ro=ReadOnly, wo=WriteOnly, rw=ReadWrite
Default DefaultWert beim ersten Init
EE 1= Wird im EEPROM gespeichert
Info zusätzliche Info

Objekt	Name	Type	Attr	Default	EE	Info
1000h	Device Type	U32	ro	060001A1h		2 ⁰ ..2 ¹⁵ ProfilNr= 1A1h=417 encoder lift 2 ¹⁶ ..2 ²³ Communication model 2 ²⁴ ..2 ³¹ virtual device code
1001h	Error Register	U8	ro	00h		Bit0=Generic Error
1003h	PreDefined ErrorField	ARR				Enthält die letzten 8 Fehler oder Warnungen
00h	Größter Subindex	U8	rw	00h		Anzahl gespeicherten Meldungen (0..8)
01h	Letzter Eintrag	U32	ro			Fehler oder Warnung
..
08h	Ältester Eintrag	U32	ro			Fehler oder Warnung
1005h	Sync COB-ID	U32	rw	80h	1	COB-ID des Sync Objektes
1008h	DeviceName	U32	ro	"GXP5"	1	"GXP5"
1009h	Hardware Version	U32	ro	"1.00"		Hardware Version in ASCII V 1.00
100Ah	Software Version	U32	ro	"1.00"		Software Version in ASCII V 1.00
1010h	Store Parameters	ARR				
00h	Größter Subindex	U8	ro	04h		Anzahl Speichermöglichkeiten = 4
01h	Alle Parameter speichern	U32	rw			="save" (0x73617665) zum speichern
02h	Communication Parameters	U32	rw			="save" (0x73617665) zum speichern
03h	Application Parameters	U32	rw			="save" (0x73617665) zum speichern
04h	Manufacturer Specific Parameters	U32	rw			="save" (0x73617665) zum speichern
1011h	Restore Default Parameters	ARR				
00h	Größter Subindex	U8	ro	04h		Anzahl Zurücksetz Möglichkeiten = 4
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 + NodeID	1	COB-ID des Emergency Objektes
1017h	Producer Heartbeat Time	U16	rw	00h	1	
1018h	Identity Object	U32	ro			
00h	Größter Subindex	U8	ro	04h		
01h	VendorID	U32	ro	ECh	1	Von CiA vergebene Vendornummer
02h	Product Code	U32	ro	1Eh	1	
03h	Revision Number	U32	ro	00010000h		Aktuelle Revisionsnummer V1.00
04h	Serial Number	U32	ro	xyz	1	Eindeutige fortlaufende Seriennummer
1906h	Transmit PDO1 Parameter	REC				
00h	Größter Subindex	U8	ro	05h		
01h	COB-ID	U32	rw	18Ch	1	PDO ID = 17Bh + LiftNr*10 + PosUnit
02h	PDO Type	U8	rw	FFh	1	FFh= zyklisch
05h	EventTimer	U16	rw	00h	1	Zykluszeit in ms
1B06h	Transmit PDO1 Mapping	ARR				Nur statisches Mapping !!
00h	Größter Subindex	U8	ro	02h		
01h	Inhalt des PDO1	U32	ro	63830120h		Positionswert 32Bit
02h	Inhalt des PDO1	S16	ro	63900110h		Geschwindigkeit 16 Bit



2100h	Baudrate	U8	rw	02h	1	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	01h	1	Node Nummer 1..127 möglich Nach setzen der Baudrate muss EEPROM gespeichert und neu initialisiert werden.
2110h	Kundenspez. Node ID Version	U32	ro	01h	1	Behandlung der NodeID definieren
2201h	Statistik	REC				
00h	Größter Subindex	U8	ro	03h		Anzahl Subindexe
01h	Anzahl Position-Fehler	U32	ro	00h	1	Positionskontrolle
02h	Zeit in Sekunden	U32	ro	00h	1	Zeit seit letztem Reset
03h	Anzahl TimerReset Watchdog	U32	ro	00h	1	TimerWatchDog
2300h	Customer EEPROM Bereich	ARR				In diesem Objekt können beliebige Daten
00h	Größter Subindex	U8	ro	08h		Abgespeichert werden
01h	Data0	U16	rw	00h	1	
02h	Data1	U16	rw	00h	1	
03h	Data2	U16	rw	00h	1	
04h	Data3	U16	rw	00h	1	
05h	Data4	U16	rw	00h	1	
06h	Data5	U16	rw	00h	1	
07h	Data6	U16	rw	00h	1	
08h	Data7	U16	rw	00h	1	
2800h	PDO1-Zusatz /Event Trigger	U8	rw	00h	1	Wiederholungszähler für PDO1
6001h	Lift number	U8	rw	01h	1	Lift Nummer 1..8 (momentan nur 1 möglich)
6380h	Operating Parameter	ARR				
00h	Größter Subindex	U8	ro	04h		
01h	Position unit 1	U16	rw	04h	1	Bit0=Drehrichtung 0=CW, 1=CCW
02h	Position unit 2	U16	rw	04h	1	Bit2=Skalierungsfunktion 0=aus, 1=ein
03h	Position unit 3	U16	rw	04h	1	CW= steigende Positionswerte bei Drehung im
04h	Position unit 4	U16	rw	04h	1	Uhrzeigersinn (Sicht auf Flansch CCW steigende Positionswerte bei Drehung im Gegenuhrzeigersinn (Sicht auf Flansch)
6381h	Auflösung	ARR				
00h	Größter Subindex	U8	ro	04h		
01h	Position unit 1	U32	rw	8192	1	Auflösung in Schritte/Umdrehung bzw. mm/Umdrehung
02h	Position unit 2	U32	rw	2000h	1	
03h	Position unit 3	U32	rw	13Bit	1	
04h	Position unit 4	U32	rw		1	
6382h	Preset Wert in Schritten	ARR				
00h	Größter Subindex	U8	ro	04h		
01h	Position unit 1	U32	rw	00h	1	Preset in Schritten → Offset
02h	Position unit 2	U32	rw	00h	1	
03h	Position unit 3	U32	rw	00h	1	
04h	Position unit 4	U32	rw	00h	1	
6383h	Position in Schritten	ARR	ro			
00h	Größter Subindex	U8	ro	04h		
01h	Position unit 1	U32	ro			Positionswert inkl. Offset in Schritten
02h	Position unit 2	U32	ro			
03h	Position unit 3	U32	ro			
04h	Position unit 4	U32	ro			
6384h	Encoder measuring step setting	ARR	ro			Position unit 1
00h	Größter Subindex	U8	ro	03h		
01h	Measuring step	U16	rw	64h	1	Einheit Messschritt , Vielfaches von 10µm
02h	Speed Measuring step	U16	rw	0Ah	1	Einheit Geschwindigkeit, Vielfaches von 0,1mm/s
03h	Acceleration measuring step	U16	rw	0Ah	1	Einheit Beschleunigung, Vielfaches von 1mm/s ²



6390h	Speed value car	ARR				
00h	Größter Subindex	U8	ro		04h	
01h	Position unit 1	S16	ro			Geschwindigkeit (Einheit siehe Objekt 6384)
02h	Position unit 2	S16	ro			
03h	Position unit 3	S16	ro			
04h	Position unit 4	S16	ro			
63C0h	Operating Status	ARR				
00h	Größter Subindex	U8	ro		04h	
01h	Position unit 1	U16	ro		04h	Bit0=Drehrichtung 0=CW, 1=CCW Bit2=Skalierungsfunktion 0=aus, 1=ein CW: steigende Positionswerte bei Drehung im Uhrzeigersinn (Sicht auf Flansch) CCW :steigende Positionswerte bei Drehung im Gegenuhrzeigersinn (Sicht auf Flansch)
02h	Position unit 2	U16	ro		04h	
03h	Position unit 3	U16	ro		04h	
04h	Position unit 4	U16	ro		04h	
63C1h	Max. Auflösung	ARR				
00h	Größter Subindex	U8	ro		04h	
01h	Position unit 1	U32	ro	2000h=GXP5		Maximale Auflösung in Schritte/Umdrehung
02h	Position unit 2	U32	ro	2000h=GXP5		
03h	Position unit 3	U32	ro	2000h=GXP5		
04h	Position unit 4	U32	ro	2000h=GXP5		
63C2h	Max. Umdrehungen	ARR				
00h	Größter Subindex	U8	ro		04h	
01h	Position unit 1	U16	ro	10000h		Max. Anzahl Umdrehungen
02h	Position unit 2	U16	ro	10000h		
03h	Position unit 3	U16	ro	10000h		
04h	Position unit 4	U16	ro	10000h		
63C4h	Unterstützte Warnungen	ARR				
00h	Größter Subindex	U8	ro		04h	
01h	Position unit 1	U16	ro	14h		Folgende Warnungen werden unterstützt: Bit2 = CPU watchdog status Bit4 = Batterieladung
02h	Position unit 2	U16	ro	14h		
03h	Position unit 3	U16	ro	14h		
04h	Position unit 4	U16	ro	14h		
63C5h	Warnungen	ARR				
00h	Größter Subindex	U8	ro		04h	
01h	Position unit 1	U16	ro	00h		Folgende Warnungen werden ausgewertet: Bit2 = CPU watchdog status Bit4 = Batterieladung
02h	Position unit 2	U16	ro	00h		
03h	Position unit 3	U16	ro	00h		
04h	Position unit 4	U16	ro	00h		
63C6h	Unterstützte Alarme	ARR				
00h	Größter Subindex	U8	ro		04h	
01h	Position unit 1	U16	ro	01h		Folgende Alarme werden unterstützt: Bit0=PositionsError
02h	Position unit 2	U16	ro	01h		
03h	Position unit 3	U16	ro	01h		
04h	Position unit 4	U16	ro	01h		
63C7h	Alarme	ARR				
00h	Größter Subindex	U8	ro		04h	
01h	Position unit 1	U16	ro	00h		Folgende Alarme werden ausgewertet: Bit0=PositionsError
02h	Position unit 2	U16	ro	00h		
03h	Position unit 3	U16	ro	00h		
04h	Position unit 4	U16	ro	00h		
63C8h	Operating Time	ARR				
00h	Größter Subindex	U8	ro		4h	
01h	Position unit 1	U32	ro	0h		Zeit in 1/10 Stunden seit letztem Reset
02h	Position unit 2	U32	ro	0h		
03h	Position unit 3	U32	ro	0h		
04h	Position unit 4	U32	ro	0h		
63C9h	Offset Wert	ARR				
00h	Größter Subindex	U8	ro		4h	
01h	Position unit 1	U32	ro	0h		Offset aus Preset berechnet → 6382h
02h	Position unit 2	U32	ro	0h		
03h	Position unit 3	U32	ro	0h		
04h	Position unit 4	U32	ro	0h		

3.5.2. Ausführliche Objektbeschreibung

Objekt 1000 Device Type

SubIndex	0
DatenTyp	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	060001A1h
EEPROM	No
Beschreibung	Information über Geräteprofil und Gerätetyp
Werte	$2^0..2^{15}$ ProfilNr= 1A1h=417 (Application Profile for Lift Control Systems). $2^{16}..2^{23}$ Communication model $2^{24}..2^{31}$ virtual device code

Objekt 1001 Error Register

SubIndex	0
DatenTyp	Unsigned 8
Zugriff	ReadOnly
Default	0h
EEPROM	No
Beschreibung	Aktueller FehlerCode
Werte	Bit 0 1 = Generic Error

Objekt 1003 Vor Definiertes Error Feld

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

SubIndex	0
DatenTyp	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
DatenTyp	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
DatenTyp	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
DatenTyp	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	"GXP5"
EEPROM	No
Beschreibung	Gerätebezeichnung in ASCII
Werte	Data 0..3: "GXP5" = 47h 58h 50h 35h → GXP5W Multiturn

Objekt 1009 Hersteller Hardware Version

SubIndex	0
DatenTyp	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
DatenTyp	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	
EEPROM	No
Beschreibung	Software-Version in ASCII
Werte	Data 0..3 siehe Typenschild

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	"GXP5"
1014h	0h	Emergency COB-ID	80h+Node-ID
1017h	0h	Producer Heartbeat time	0h (disabled)
1018h	1h	VendorID	ECh
1018h	2h	Product Code	28h → GXP5W Multiturn
1018h	4h	Serial Number	Xyz
1906h	1h	PDO1 ID	PDO ID = 17Bh + LiftNr * 10 + PosUnit
1906h	2h	PDO1 Type	FFh -> asynchron, zyklisch
1906h	5h	PDO1 EventTimer asynchron Betrieb	0h (disabled)
2100h	0h	Baudrate	2h = 50 kBaud
2101h	0h	Node-ID	1h
2110h	0h	Manufacturer_Options	8h
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
6001h	0h	Lift number	1h
6380h	1h	Operating Parameter	0004h
6381	1h	Auflösung in Schritte/Umdrehung	2000h = GXP5
6382h	1h	Preset Wert in Schritten	0h
6384h	01h	Encoder measuring step setting Einheit f. Messschritt: Vielfaches von 10 µm	64h
6384h	02h	Encoder measuring step setting Einheit f. Geschwindigkeit: Vielfaches von 0,1 mm/s	0Ah
6384h	03h	Encoder measuring step setting Einheit f. Beschleunigung: Vielfaches von 1 mm/s ²	0Ah

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

Objekt 1017 Producer Heartbeat Time

SubIndex	0
DatenTyp	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
DatenTyp	Unsigned 8
Zugriff	ReadOnly
Default	4
EEPROM	No
Beschreibung	Größter unterstützter Subindex
Werte	4 = Größter unterstützter SubIndex

SubIndex	1
DatenTyp	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	ECh
EEPROM	Yes
Beschreibung	Von CiA vergebene VendorID für Baumer Germany GmbH & Co. KG
Werte	ECh (im Internet unter www.can-cia.de)
SubIndex	2
DatenTyp	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	28h = GXP5
EEPROM	Yes
Beschreibung	Product Code
Werte	28h → GXP5W Multiturn

SubIndex	3
----------	---

DatenTyp	Unsigned 32		
Zugriff	ReadOnly		
Default			
EEPROM	No		
Beschreibung	Revision Number des Sensors		
Werte	Data 0 = Laufnummer LOW	Data 1 = Laufnummer HIGH	Data 2 = Version LOW
	Data 3 = Version HIGH	Version der aktuellen Software = xxyy (xx=Version, yy=Laufnummer)	
	siehe Typenschild		

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

Objekt 1906 PDO1 Parameter

SubIndex	0
DatenTyp	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	5
EEPROM	No
Beschreibung	Größter unterstützter Subindex
Werte	5

SubIndex	1
DatenTyp	Unsigned 32
Zugriff	ReadWrite
Default	18Ch
EEPROM	Yes
Beschreibung	COB-ID des PDO
Werte	$17Bh + LiftNr * 10 + PosUnit$
SubIndex	2
DatenTyp	Unsigned 8
Zugriff	ReadWrite
Default	FFh
EEPROM	Yes
Beschreibung	PDO Type
Werte	1..n..F0h = PDO hat synchrone Charakteristik (auf jedes n-te SYNC-Telegramm wird das PDO gesendet)
	FFh = PDO hat asynchrone Charakteristik (PDO's werden zyklisch in Abhängigkeit vom EventTimer und EventTrigger gesendet)

SubIndex	5
DatenTyp	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 1B06 PDO1 Mapping

SubIndex	0
DatenTyp	Unsigned 8
Zugriff	ReadOnly
Default	0
EEPROM	No
Beschreibung	Größter unterstützter Subindex
Werte	1

SubIndex	1
DatenTyp	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	63830120h
EEPROM	No
Beschreibung	Beschreibt den Inhalt der PDO1-Meldung
Werte	6383h = Position (Subindex 01, Länge 0x20)

SubIndex	2
DatenTyp	Signed 16
Zugriff	ReadOnly
Default	63900110h
EEPROM	No
Beschreibung	Beschreibt den Inhalt der PDO1-Meldung
Werte	6390h = Geschwindigkeit (Subindex 01, Länge 0x10)

Objekt 2100 Baudrate

SubIndex	0
DatenTyp	Unsigned 8
Zugriff	ReadWrite
Default	2 = 50kBaud
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
DatenTyp	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
DatenTyp	Unsigned 32
Zugriff	ReadWrite
Default	8h
EEPROM	Yes
Beschreibung	Einstellungen, um die Kompatibilität zu älteren Sensoren zu gewährleisten
Werte	Bit 3 =1 : Reset nach Bus Off

Objekt 2201 Statistik

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

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

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

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

Objekt 2300 Customer EEPROM Bereich

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

SubIndex	1...8
DatenTyp	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
DatenTyp	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 6001 Lift number

SubIndex	0
DatenTyp	Unsigned 8
Zugriff	ReadWrite
Default	1
EEPROM	Yes
Beschreibung	Lift Nummer
Werte	1

Objekt 6380 Operating Parameter

SubIndex	0
DatenTyp	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 6381 Auflösung

SubIndex	1
DatenTyp	Unsigned 32
Zugriff	ReadWrite
Default	2000h = 8192 = 13Bit → GXP5
EEPROM	Yes
Beschreibung	Anzahl Schritte pro Umdrehung frei wählbar. ! Offsetwert wird bei einer Änderung der Auflösung zurückgesetzt !
Werte	1.. 8192 → GXP5

Objekt 6382 Preset Wert

SubIndex	1
DatenTyp	Unsigned 32
Zugriff	ReadWrite
Default	0h
EEPROM	Yes
Beschreibung	Frei wählbarer Positionswert. Preset und interne Position ergeben Offset (→ Objekt 63C9h)
Werte	0.. 536870911 → GXP5

Objekt 6383 Position in Schritten

SubIndex	1
DatenTyp	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	
EEPROM	No
Beschreibung	Aktuelle Position inkl. Offset
Werte	0.. 536870911 → GXP5

Objekt 6384 Encoder measuring Step setting

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

SubIndex	1
DatenTyp	Unsigned 16
Zugriff	ReadOnly
Default	64h
EEPROM	Yes
Beschreibung	Encoder measuring step setting
Werte	Einheit für Messschritt: Vielfaches von 10 µm

SubIndex	2
DatenTyp	Unsigned 16
Zugriff	ReadOnly
Default	0Ah
EEPROM	Yes
Beschreibung	Speed measuring Step
Werte	Einheit für Geschwindigkeit: Vielfaches von 0,1 mm/s

SubIndex	3
DatenTyp	Unsigned 16
Zugriff	ReadOnly
Default	0Ah
EEPROM	Yes
Beschreibung	Acceleration measuring Step
Werte	Einheit f. Beschleunigung: Vielfaches von 1 mm/s ²

Objekt 6390 Speed value car

SubIndex	1
DatenTyp	Signed 16
Zugriff	ReadOnly
Default	
EEPROM	no
Beschreibung	Geschwindigkeit
Werte	

Objekt 63C0 Operating Status

SubIndex	1
DatenTyp	Unsigned 16
Zugriff	ReadOnly
Default	4h
EEPROM	No
Beschreibung	Betriebsdaten, die in Objekt 6380h geschrieben wurden
Werte	Bit 0 Drehrichtung = 0 → Uhrzeigersinn; 1 → Gegenuhrzeigersinn Bit 2 Skalierungsfunktion = 0 → max. Auflösung; 1 → gespeicherte Auflösung

Objekt 63C1 Max. Auflösung in Schritten

SubIndex	1
DatenTyp	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	2000h = 8192 = 13Bit → GXP5
EEPROM	No
Beschreibung	Maximale Singleturn-Auflösung in Schritten
Werte	2000h = 8192 = 13Bit → GXP5

Objekt 63C2 Max. Umdrehungen

SubIndex	1
DatenTyp	Unsigned 16
Zugriff	ReadOnly
Default	10000h = 65536 = 16Bit
EEPROM	No
Beschreibung	Maximale Anzahl Umdrehungen
Werte	10000h = 65536 = 16Bit

Objekt 63C4 Unterstützte Warnungen

SubIndex	1
DatenTyp	Unsigned 16
Zugriff	ReadOnly
Default	Multiturn: 14h
EEPROM	No
Beschreibung	Vom Objekt 63C5 unterstützte Warnungen
Werte	Multiturn: Bit 2 = CPU Watchdog Status Bit 4 = Batterie-Ladung

Objekt 63C5 Warnungen

SubIndex	1
DatenTyp	Unsigned 16
Zugriff	ReadOnly
Default	0h
EEPROM	No
Beschreibung	Warnungen gem. Objekt 63C4
Werte	Multiturn: Bit 2 = 1 → CPU Watchdog geresetzt Bit 4 = 1 → Batterie-Ladung zu tief

Objekt 63C6 Unterstützte Alarme

SubIndex	1
DatenTyp	Unsigned 16
Zugriff	ReadOnly
Default	1h
EEPROM	No
Beschreibung	Vom Objekt 63C7 unterstützte Alarmmeldungen
Werte	Bit 0 = Positions-Fehler

Objekt 63C7 Alarme

SubIndex	1
DatenTyp	Unsigned 16
Zugriff	ReadOnly
Default	0h
EEPROM	No
Beschreibung	Alarmmeldungen gem. Objekt 63C6h
Werte	Bit 0 = 1 → Positions-Fehler aktiv

Objekt 63C8 Operating Time

SubIndex	1
DatenTyp	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 63C9 Offset

SubIndex	1
DatenTyp	Unsigned 32
Zugriff	ReadOnly
Default	0h
EEPROM	Yes
Beschreibung	Aus Preset (→ Objekt 6382h) errechnet
Werte	0..aktueller Gesamtmessbereich-1

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): Hochpriorie 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.

Bit 0: Generic error

Die restlichen Bits werden durch unseren Drehgeber nicht unterstützt.

Objekt 1003h Predefined error field

In diesem Objekt werden die acht zuletzt aufgetretenen Error codes aus den Objekten 63C5h und 63C7h 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 spezifischen Objekt 2100h 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 spezifischen Objekt 2101h 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	81h	63h	01h	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	81h	63h	01h	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 (Preset, Referenzierung)

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	82h	63h	01h	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	82h	63h	01h	0	0	0	0

Drehrichtung und Skalierung ändern

Die Drehrichtung kann auf CW (Uhrzeigersinn) oder CCW (Gegenuhrzeigersinn) eingestellt werden. Zusätzlich wird im gleichen Objekt (6380) die Skalierung ein oder ausgeschaltet. Bei eingeschalteter Skalierung wird die eingestellte Auflösung verwendet. Wird jedoch die Skalierung ausgeschaltet, arbeitet der Drehgeber mit der maximalen Auflösung.

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	80h	63h	01h	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	80h	63h	01h	0	0	0	0

Singleturnauflösung ändern

Im Objekt 6381h 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	81h	63h	01h	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	81h	63h	01h	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	83h	63h	01h	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	83h	63h	01h	a	b	c	d

PDO's konfigurieren

Nach folgender Tabelle können die PDO's konfiguriert werden:

1906h		2800h	Kurzbeschreibung
Sub2	Sub5		
FFh	3ms	0	Zyklisches Senden alle 3ms
FFh	5ms	2	Alle 5ms wird das PDO doppelt gesendet, falls eine Änderung vorliegt.
FFh	0ms	0	PDO senden ausgeschaltet
FFh	0ms	2	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).

6. Anschlussbelegung und Inbetriebnahme

6.1. Mechanischer Aufbau

Wellen-Drehgeber

- Drehbergehäuse 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.

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	Versorgungsspannung 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

Titel: Gerätestecker Erstellt von: FreeHand 9.0 Vorschau:

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

Titel: Gerätestecker5pol-0 Erstellt von: FreeHand 9.0
--

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	Versorgungsspannung nicht angeschlossen
blinkt	aus	Preoperational Mode
ein	aus	Operational Mode
ein	ein	Stopped/Prepared Mode
aus	blinkt	Warning
aus	ein	Error