

Turmschwingungssensor

▶ GEL 3011 CANopen

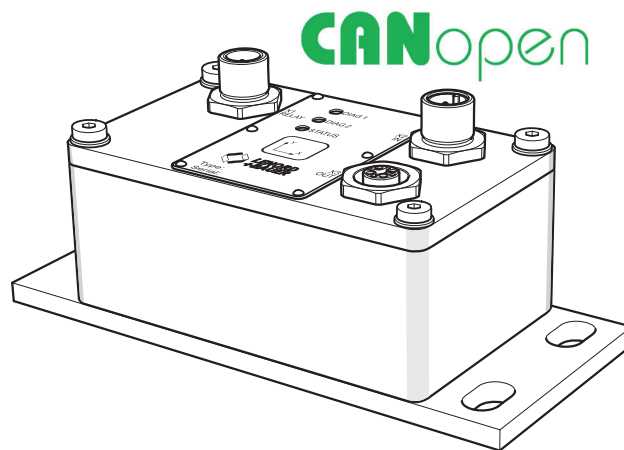
Kommunikationsprofil CiA 301

Geräteprofil CiA 401



Referenz

Feldbusanbindung



Herausgeber:

Lenord, Bauer & Co. GmbH
Dohlenstraße 32
46145 Oberhausen • Deutschland
Telefon: +49 208 9963-0 • Telefax: +49 208 676292
Internet: www.lenord.de • E-Mail: info@lenord.de

Dok.-Nr. D-01R-3011CO (1.3)

Inhalt

1	Allgemeines	5
1.1	Zu dieser Anleitung	5
1.2	Beschreibung	5
2	Anschluss- und Anzeigeelemente	6
2.1	X1 – Relaisausgänge	6
2.2	X2/X3 – Bus-Eingang/Ausgang	6
2.3	Anzeigeelemente	6
3	Objektverzeichnis	8
3.1	Kommunikationsparameter nach CiA 301 (1xxxh)	8
3.2	Geräteparameter nach CiA 401 (6xxxh)	13
3.3	Herstellerspezifische Objekte (2xxxh)	14
4	SDO-Kommunikation	15
5	Emergency-Telegramme	17
5.1	Allgemein	17
5.2	Fehlercodes	17
6	LSS-Funktionen	18
6.1	Knotennummer setzen	19
6.2	Baudrate setzen	20
6.3	Einstellungen in den Flash-Speicher schreiben	20

1 Allgemeines

1.1 Zu dieser Anleitung

Die folgende Beschreibung behandelt die CANopen-Anbindung des Turmschwingungssensors **GEL 3011 CO** x x x x x x x

Sie richtet sich an Personen, die bereits mit der Arbeitsweise eines Schwingungssensors vertraut sind und Grundkenntnisse in der Feldbusanbindung von CANopen besitzen. Für weiter gehende Information wird auf die entsprechenden Standards der Organisation *CAN in Automation* (CiA) verwiesen (www.canopen.org).

Angaben zur Funktion und Handhabung sowie zu den technischen Daten des Turmschwingungssensors finden Sie in der Begleitinformation und Technischen Information (im Downloadbereich unter www.lenord.de).

Zahlenangaben:

Falls nicht explizit angegeben, werden dezimale Werte als Ziffern ohne Zusatz dargestellt (z.B. 1408). Binäre Werte werden mit einem „b“ (z.B. 1101b) und hexadezimale Werte mit einem „h“ (z.B. 680h) hinter den Ziffern gekennzeichnet.

Abkürzungen und Begriffe:

Die Bezeichnung **CO** x ... ist Bestandteil des Typenschlüssels (Bestellcode) für das Produkt und wird nachfolgend nicht weiter angegeben.

Die Begriffe **Sensor** und **Schwingungssensor** werden synonym verwendet für Turmschwingungssensor.

1.2 Beschreibung

Der Turmschwingungssensor ist konzipiert als CANopen-Slave entsprechend dem Kommunikationsprofil CiA 301 und unterstützt eine Vielzahl der im Geräteprofil CiA 401 festgelegten Objekte. Eine komplette Spezifikation der einzelnen Profile können bei der *CAN in Automation e.V.* eingesehen werden:

- Protokollschicht: *CiA 301 V4.2.0 – CANopen application layer and communication profile, February 2011* (EN 50325-4)
- Geräteprofil: *CiA 401 V3.0.0 – CANopen device profile for generic I/O modules, June 2008*

Die unterstützten Kommunikations- und Geräteeigenschaften sowie Funktionen des Sensors sind in der zugehörigen EDS-Datei definiert.

Der Sensor wird über zwei M12-Steckeranschlüsse in eine bestehende Buslinie eingebunden.

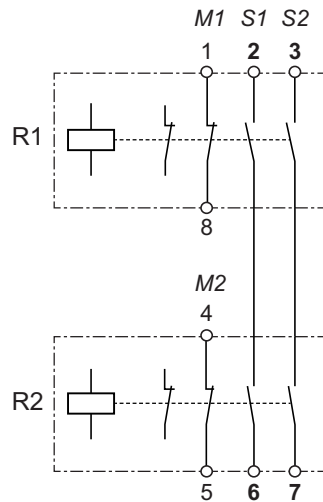
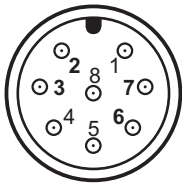
Wenn kundenseitig nicht anders vorgegeben, gelten folgende Einstellungen

- Übertragungsgeschwindigkeit: 500 kBit/s
- Node-ID: 1

2 Anschluss- und Anzeigeelemente

2.1 X1 – Relaisausgänge

X1 – Relaisausgänge

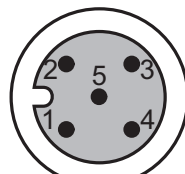


- R1, R2 Relais (redundant)
- M1, M2 Meldekontakte
- S1, S2 Sicherheitskontakte
(Sicherheitskette 1 und 2)

2.2 X2/X3 – Bus-Eingang/Ausgang



X2 IN
(Stifte)



X3 OUT
(Buchsen)

- 1 Schirm
- 2 Versorgungsspannung +U_B
- 3 GND
- 4 CAN_H
- 5 CAN_L

2.3 Anzeigeelemente ⁽¹⁾

DIAG 1, DIAG 2 – Schaltzustände der Relais' R1 und R2



Grenzwerte überschritten, Sicherheitskette geöffnet



Innerhalb der Grenzwerte, aber Sperrzeit aktiv, Sicherheitskette geöffnet



Normalbetrieb, Sicherheitskette geschlossen













Hardwarefehler im jeweiligen Zweig, Sicherheitskette geöffnet



Hardwarefehler im redundanten Zweig oder Kommunikationsfehler zwischen beiden Zweigen, Sicherheitskette geöffnet

⁽¹⁾ Darstellung im Schwarzweiß-Druck: ■ ≙ grün, ■ ≙ rot; der dargestellte Bereich umfasst eine Zeitdauer von ca. 4 Sekunden

STATUS – Buszustand

	<i>Init</i>
	<i>Stopped</i>
	<i>Pre-operational</i>
	<i>Operational</i>
	<i>Pre-operational, Bus-Warnung</i>
	<i>Operational, Bus-Warnung</i>
	<i>Pre-operational, Bus passiv</i>
	<i>Operational, Bus passiv</i>
	<i>Init, Bus passiv</i>
	<i>Bus off</i>

3 Objektverzeichnis

Im Objektverzeichnis sind alle unterstützten CANopen-Eigenschaften des Sensors hinterlegt. Die Daten befinden sich spannungsausfallsicher im Flash-Speicher des Geräts und werden bei Power-On oder Reset in den Arbeitsspeicher (RAM) kopiert. Werden Daten im Objektverzeichnis geändert, so wird die Änderung nur im Arbeitsspeicher durchgeführt. Sollen die Daten dauerhaft gesichert werden, so müssen diese über das Objekt 1010h in den Flash-Speicher übernommen werden. Die ursprünglich enthaltenen Daten werden dadurch überschrieben.

Der Zugriff auf das Objektverzeichnis erfolgt mit Hilfe von SDO-Diensten.

Das Objektverzeichnis ist in drei Bereiche gegliedert:

- Kommunikationsparameter gemäß CiA 301
- Geräteparameter gemäß CiA 401
- Herstellerspezifische Parameter

Die Einträge im Objektverzeichnis werden durch einen 16-Bit-Index adressiert. Jeder Index-Eintrag kann durch einen Subindex weiter untergliedert werden.

Erläuterungen zum nachfolgend dargestellten Objektverzeichnis:

- Zugr. (Zugriffsart): ro = nur lesen, rw = lesen und schreiben
- (Daten-)Typ: Uxx = Unsigned xx (xx = 8/16/32 → 1/2/4 vorzeichenlose Bytes), Sxx = Signed xx (xx = 16/32 → 2/4 vorzeichenbehaftete Bytes), STR = ASCII-Zeichenkette
- Sub = Subindex (Typ: U8)
- Fettdruck (Index): Parameter ist speicherbar (Index 1010h) bzw. ladbar (Index 1011h)

3.1 Kommunikationsparameter nach CiA 301 (1xxxh)

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung
1000h	<i>Device type</i> – Gerätetyp	ro	U32	870191h Profil 401 (191h), digitale Ein-/Ausgänge + analoge Eingänge + herstellerspezifische PDOs (87h)
1001h	<i>Error register</i> – Fehlerregister	ro	U8	Bit 0: 1 = allgemeiner Fehler (Sensor-Alarmmeldung) Bit 1–6: <i>nicht verwendet</i> Bit 7: 1 = herstellerspezifischer Fehler

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung												
1003h	<i>Pre-defined error field</i> – Vordefiniertes Fehlerfeld	ro	U32	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub</th> <th>Inhalt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00h</td> <td>Anzahl ≤ 20 (Typ: rw)</td> </tr> <tr> <td>01h</td> <td>letzter Fehler</td> </tr> <tr> <td>02h</td> <td>vorletzter Fehler</td> </tr> <tr> <td>:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>14h</td> <td>erster der letzten 20 Fehler</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fehlerspeicher löschen: 00h → Subindex 0</p> <p>Mögliche Fehler: 7300h = Sensorfehler 7301h = Relaisfehler 8400h = Beschleunigung über Alarmschwelle</p>	Sub	Inhalt	00h	Anzahl ≤ 20 (Typ: rw)	01h	letzter Fehler	02h	vorletzter Fehler	:		14h	erster der letzten 20 Fehler
Sub	Inhalt															
00h	Anzahl ≤ 20 (Typ: rw)															
01h	letzter Fehler															
02h	vorletzter Fehler															
:																
14h	erster der letzten 20 Fehler															
1008h	<i>Manufacturer device name</i> – Hersteller-Gerätebezeichnung	ro	STR	Produktbezeichnung im ASCII-Code												
1009h	<i>Hardware Version</i>	ro	STR	z.B. „1.01“												
100Ah	<i>Software Version</i>	ro	STR	z.B. „3.05“												
100Ch	<i>Guard time</i> – Knotenüberwachungszeit	rw	U16	Die Node-Guarding-Funktion ist veraltet; CiA empfiehlt die Verwendung der Heartbeat-Funktion (Consumer / Producer), → Objekt 1016h / 1017h.												
100Dh	<i>Life time factor</i> – Lebensdauer-Faktor	rw	U16													

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung												
1010h	<i>Store parameters</i> – Parameter speichern (netzausfallsicher)	rw	U32	<p>Übertragung der Parameterwerte aus dem RAM in das Flash</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schreiben Codewort „save“ in umgekehrter Schreibweise (65766173h) in den jeweiligen Subindex schreiben • Lesen Es wird immer der Wert 1 ausgegeben <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub</th> <th>Inhalt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00h</td> <td>Anzahl der Speichermöglichkeiten = 4 (Typ: ro)</td> </tr> <tr> <td>01h</td> <td>Alle Parameter</td> </tr> <tr> <td>02h</td> <td>Nur Kommunikationsparameter (CiA 301)</td> </tr> <tr> <td>03h</td> <td>Nur Geräteparameter (CiA 401), <i>nicht verwendet</i></td> </tr> <tr> <td>04h</td> <td>Nur herstellerspezifische Parameter, <i>nicht verwendet</i></td> </tr> </tbody> </table>	Sub	Inhalt	00h	Anzahl der Speichermöglichkeiten = 4 (Typ: ro)	01h	Alle Parameter	02h	Nur Kommunikationsparameter (CiA 301)	03h	Nur Geräteparameter (CiA 401), <i>nicht verwendet</i>	04h	Nur herstellerspezifische Parameter, <i>nicht verwendet</i>
Sub	Inhalt															
00h	Anzahl der Speichermöglichkeiten = 4 (Typ: ro)															
01h	Alle Parameter															
02h	Nur Kommunikationsparameter (CiA 301)															
03h	Nur Geräteparameter (CiA 401), <i>nicht verwendet</i>															
04h	Nur herstellerspezifische Parameter, <i>nicht verwendet</i>															
1011h	<i>Restore default parameters</i> – Parameter zurücksetzen	rw	U32	<p>Geräteparameter werden auf ihre Werks-einstellung zurückgesetzt, nicht auf die mit Objekt 1010h gespeicherten Werte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schreiben Codewort „load“ in umgekehrter Schreibweise (64616F6Ch) in den jeweiligen Subindex schreiben • Lesen Es wird immer der Wert 1 ausgegeben <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub</th> <th>Inhalt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00h</td> <td>Anzahl der Rücksetzmöglichkeiten = 4 (Typ: ro)</td> </tr> <tr> <td>01h</td> <td>Alle Parameter</td> </tr> <tr> <td>02h</td> <td>Nur Kommunikationsparameter (CiA 301)</td> </tr> <tr> <td>03h</td> <td>Nur Geräteparameter (CiA 401), <i>nicht verwendet</i></td> </tr> <tr> <td>04h</td> <td>Nur herstellerspezifische Parameter, <i>nicht verwendet</i></td> </tr> </tbody> </table>	Sub	Inhalt	00h	Anzahl der Rücksetzmöglichkeiten = 4 (Typ: ro)	01h	Alle Parameter	02h	Nur Kommunikationsparameter (CiA 301)	03h	Nur Geräteparameter (CiA 401), <i>nicht verwendet</i>	04h	Nur herstellerspezifische Parameter, <i>nicht verwendet</i>
Sub	Inhalt															
00h	Anzahl der Rücksetzmöglichkeiten = 4 (Typ: ro)															
01h	Alle Parameter															
02h	Nur Kommunikationsparameter (CiA 301)															
03h	Nur Geräteparameter (CiA 401), <i>nicht verwendet</i>															
04h	Nur herstellerspezifische Parameter, <i>nicht verwendet</i>															

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung	
1016h	<i>Consumer Heartbeat time</i> – Wiederholzeit des Masters in ms	rw	U32	Die Heartbeat-Funktion (1016h/1017h) sollte laut Empfehlung der CiA an Stelle von Node-Guarding (100Ch/100Dh) verwendet werden.	
				Sub	Inhalt
				00h	Anzahl der Werte = 127 (Typ: ro)
				01h : 7Fh	Master-Knotennummer (Bits 23–16) und Wiederholzeit (Bits 15–0)
				Empfohlene Zeitvorgabe: Heartbeat Consumer = 3× Heartbeat Producer (1017h)	
1017h	<i>Producer Heartbeat time</i> – Wiederholzeit des Geräts in ms	rw	U16	Wert ≠ 0 deaktiviert Node-Guarding	
1018h	<i>Identity object</i> – Objekt-Identifikation	ro	U32	Sub	Inhalt
				00h	Anzahl IDs = 4
				01h	Hersteller-ID: 1C5h
				02h	Produktcode: 3011C0h
				03h	Revisions-Nr.: z.B. 00000002h
				04h	Serien-Nr.: xxxxxxxxh
1800h	<i>1st transmit PDO parameter</i> – TxPDO1 Konfiguration	rw	U32	Sub	Inhalt
				00h	Anzahl IDs = 5 (Typ: ro)
				01h	Vom PDO verwendete COB-ID (Standard: 180h + Node-ID)
				02h	Übertragungsart für das PDO (Standard: 01h, zyklisch)
				03h	Mindestwartezeit für das PDO (in ms)
				04h	nicht verwendet
05h	Event-Timer für das PDO (in ms), nach Ablauf der Zeit wird das PDO automatisch gesendet				
1801h	<i>2nd transmit PDO parameter</i> – TxPDO2 Konfiguration	rw	U32	nur in Verbindung mit einem zweiten kundenspezifischen Filter; Aufbau wie vor	

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung	
1A00h	1st transmit PDO mapping – TxPDO1 Mapping	ro	U32	Sub	Inhalt
				00h	Anzahl Einträge = 5
				01h	1. Anwendungsobjekt: Beschleunigung X-Achse (64010110h)
				02h	2. Anwendungsobjekt: Beschleunigung Y-Achse (64010210h)
				03h	3. Anwendungsobjekt: Beschleunigung Z-Achse (64010310h)
				04h	4. Anwendungsobjekt: Relais-Status (60000108h)
				05h	5. Anwendungsobjekt: Lebenszeichen-Zähler (64000108h)
1A01h	2nd transmit PDO mapping – TxPDO2 Mapping	ro	U32	nur in Verbindung mit einem zweiten kundenspezifischen Filter:	
				Sub	Inhalt
				00h	Anzahl Einträge = 5
				01h	1. Anwendungsobjekt: Beschleunigung X-Achse (64010410h)
				02h	2. Anwendungsobjekt: Beschleunigung Y-Achse (64010510h)
				03h	3. Anwendungsobjekt: Beschleunigung Z-Achse (64010610h)
				04h	4. Anwendungsobjekt: Relais-Status (60000108h)
05h	5. Anwendungsobjekt: Lebenszeichen-Zähler (64000108h)				

TxPDO-Struktur für Filter 1 (1A00h)

2 Bytes	2 Bytes	2 Bytes	1 Byte	1 Byte
X-Beschleunigung	Y-Beschleunigung	Z-Beschleunigung	Status	Lz-Zähler
Objekt 6401h Sub 1	Objekt 6401h Sub 2	Objekt 6401h Sub 3	Objekt 6000h Sub 1	Objekt 6400h Sub 2

Lz = Lebenszeichen

TxPDO-Struktur für Filter 2 (1A01h)

2 Bytes	2 Bytes	2 Bytes	1 Byte	1 Byte
X-Beschleunigung	Y-Beschleunigung	Z-Beschleunigung	Status	Lz-Zähler
Objekt 6401h Sub 4	Objekt 6401h Sub 5	Objekt 6401h Sub 6	Objekt 6000h Sub 1	Objekt 6400h Sub 2

Lz = Lebenszeichen

3.2 Geräteparameter nach CiA 401 (6xxxh)

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung	
6000h	Relais-Status	ro	U8	Sub	Inhalt
				00h	Anzahl Einträge = 1
				01h	Bit 0: Sensorfehler (1) Bit 1: Sensorabweichung (1) Bit 2: Grenzwertüberschreitung (1) Bit 3: Relaisfehler (1) Bit 4: Systemfehler (1) Bit 5: Sicherheitskette geschlossen (1)
6400h	Lebenszeichen-Zähler	ro	S8	Sub	Inhalt
				00h	Anzahl Einträge = 1
				01h	Lebenszeichen-Zähler (0...255)
6401h	Aktuelle Beschleunigung	ro	S16	Sub	Inhalt
				00h	Anzahl Einträge = 6
				01h	in X-Richtung (Filter 1)
				02h	in Y-Richtung (Filter 1)
				03h	in Z-Richtung (Filter 1)
				04h	in X-Richtung (Filter 2)
				05h	in Y-Richtung (Filter 2)
				06h	in Z-Richtung (Filter 2)
Werte in 1/100 m/s ²					

3.3 Herstellerspezifische Objekte (2xxxh)

Index	Name	Zugr.	Typ	Bedeutung	
2016h	Auslösegrenzwerte (kundenspezifisch)	ro	S16	Sub	Inhalt
				00h	Anzahl Einträge = 8
				01h	Beschleunigung in -X-Richtung
				02h	Beschleunigung in +X-Richtung
				03h	Beschleunigung in -Y-Richtung
				04h	Beschleunigung in +Y-Richtung
				05h	Beschleunigung in -Z-Richtung ⁽¹⁾
				06h	Beschleunigung in +Z-Richtung ⁽¹⁾
				07h	Grenzwert für geometrische Summe
				08h	Mess-Charakteristik: 0 = achsbezogen 1 = geometrische Summe
2017h	Relais-Sperrzeit	ro	U16	30 s (1Eh)	
2201h	Selbsttest	rw	U8	Schreiben: 0→1 = Start	

⁽¹⁾ Dieser Eintrag ist für eine zukünftige Erweiterung vorgesehen – er liefert immer den Wert 0.

4 SDO-Kommunikation

Die Servicedatenobjekte (SDO) bilden den Kommunikationskanal für die Übertragung von Geräteparametern. Da diese Parameter azyklisch übertragen werden (z.B. nur einmal beim Hochfahren des Netzes), haben die SDO-Objekte eine niedrige Priorität (hoher COB-Identifizier).

Aufbau des SDO-Telegramms

COB-ID	DLC	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
SDO-Identifizier	Datenlänge	Kommando	Index L	Index H	Subindex	Data 0	Data 1	Data 2	Data 3

Der SDO-Identifizier ist wie folgt festgelegt:

Client (Steuerung) → Server (Absolutwertgeber): **600h** + Node-ID

Server (Absolutwertgeber) → Client (Steuerung): **580h** + Node-ID

Die Datenlänge (DLC) ist immer 8: 1 Kommando-Byte + 2 Index-Bytes (Objekt) + 1 Subindex-Byte + 4 Datenbytes

Das Kommando legt fest, ob Daten geschrieben (Download) oder gelesen (Upload) werden sollen und wieviel Nutzdatenbytes enthalten sind:

Kommando	Beschreibung	Nutzdaten	Funktion
22h	SDO(rx), Download Request (Anforderung)	unbestimmt	Parameter an den Sensor senden
23h		4 Bytes	
2Bh		2 Bytes	
2Fh		1 Byte	
60h	SDO(tx), Download Response (Antwort)	—	Bestätigung der Parameterübernahme an den Client
40h	SDO(rx), Upload Request	—	Parameter vom Sensor anfordern
42h	SDO(tx), Upload Response	unbestimmt	Parameter an den Client senden
43h		4 Bytes	
4Bh		2 Bytes	
4Fh		1 Byte	
80h	SDO(tx), Abort Domain Transfer (Abbruch wegen Fehler)	4 Bytes	Sensor meldet Fehlercode an den Client

Im Fehlerfall ersetzt eine Fehlermeldung mit dem Kommando 80h (SDO Abort Message) die normale Bestätigung (Response). Index und Subindex gehören zum vorher angegebenen Objekt. In den Bytes 5 bis 8 steht der ausgegebene Fehlercode (Abort code):

Abort codes	Fehler
05040001h	Command-Byte wird nicht unterstützt
06010000h	Falscher Zugriff auf ein Objekt
06010001h	Lesezugriff auf ein Write-Only-Objekt
06010002h	Schreibzugriff auf ein Read-Only-Objekt
06020000h	Objekt wird nicht unterstützt
06090011h	Subindex wird nicht unterstützt
06090030h	Parameterwert außerhalb der Grenzen
06090031h	Parameterwert zu groß
06090032h	Parameterwert zu klein
08000000h	Genereller Fehler
08000020h	Falsche Speichersignatur („save“)
08000021h	Parameter können nicht gespeichert werden

5 Emergency-Telegramme

5.1 Allgemein

Im Fehlerfall wird über die *COB-ID EMCY*-Meldung ein Notfall-Telegramm ausgegeben.

Es besteht aus einem 8-Byte-Alarmobjekt für die Signalisierung von Fehlermeldungen mit einem 2-Byte-Fehlercode nach CiA 301 und dem 1-Byte-Fehlerregister.

Die geräteinterne Fehlerliste kann über das Objekt 1003h (Vordefiniertes Fehlerfeld) ausgelesen werden. Das Fehlerregister signalisiert durch einen Wert $\neq 0$ (aus Objekt 1001h) das Vorhandensein eines Gerätefehlers.

Telegrammaufbau

COB-ID	DLC	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
80h+Node-ID	8	Fehlercode		Fehlerregister	<i>reserviert</i>				

5.2 Fehlercodes

Fehlercode	Fehler
0000h	Kein Fehler
5000h	Genereller Hardware-Fehler
5010h	Selbsttest fehlgeschlagen
5030h	Sensorfehler
8130h	Lifeguarding-Fehler

6 LSS-Funktionen

Mittels LSS können Node-ID und Baudrate über den CAN-Bus eingestellt werden. Beschrieben ist das Protokoll im CiA 305 *Layer Setting Services (LSS)*.

Voraussetzungen

- 1:1-Verbindung vom Gerät zum Knoten
- Gerät hat noch kein "NMT-Start-Node" erhalten
- Knoten nutzt die gleiche Baudrate wie das Gerät.

Die Knotenadresse und Baudrate werden im Dialogmodus (*dialog mode*) gesetzt. Über die COB-ID 07E5h (2021) wird eine CAN-Meldung an das Gerät geschickt und dieses antwortet mit der COB-ID 07E4h (2020).

Nach der COB-ID werden ein LSS *Command specifier (CS)* und 7 Datenbytes gesendet.

Protokollaufbau:

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

COB-ID :

LSS-Master → LSS-Slave: **07E5h**

LSS-Slave → LSS-Master: **07E4h**

Switch State Global Protocol

Mit diesem Dienst kann ein einzeln angeschlossener Slave von einem LSS-Master angesprochen werden. Eine zugehörige LSS-Adresse muss nicht bekannt sein. Der Slave wird mit Hilfe eines LSS-Konfigurationstools konfiguriert.

Zur Konfiguration des Gerätes wird der Befehl *Switch Mode Global Command* übertragen. Dieser Befehl versetzt das Gerät in den Konfigurationsmodus.

LSS-Master → LSS-Slave

COB-ID	CS	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
07E5h	04h	Modus	reserviert					

Modus:

0 → Betrieb

1 → Konfiguration

Befindet sich das Gerät im Konfigurationsmodus, kann die Knotennummer mit dem Dienst *Configure Node-ID* eingestellt werden. Die Einstellung der Baudrate erfolgt mit *Configure Bit Timing Parameter*.

Mit *Configure Bit Timing Parameter* werden zwei Einstellparameter übergeben: „Table_Selector“ und „Table_Index“. Table_Selector definiert die zu benutzende Baudratentabelle. Als Referenz dient die Standard-Baudratentabelle der CiA (CiA 102) mit dem Wert 0. Mit Table_Index wird dann aus der Tabelle die gewünschte Baudrate ausgewählt (→ Seite 20).

Mit dem Dienst *Store Configuration* werden die Einstellungen gespeichert. Danach kann in den LSS-Zustand Operation zurückgekehrt werden. (→ Seite 20)

Der LSS-Dienst *Switch Mode Global Command* wird nicht bestätigt, auch wenn er ausgeführt wurde. Ob die Baudrate des Masters auf diejenige des Slaves gesetzt wurde, kann beispielsweise mit dem Dienst *Inquire Node-ID* überprüft werden (05Eh).

Wenn die Baudrate des Masters und Geräts richtig konfiguriert wurden, wird die Node-ID als Antwort gesendet. Wird keine Antwort gesendet, ist die Baudrate nicht korrekt eingestellt oder der Feldbus arbeitet fehlerhaft (z.B. wegen Kabelbruch oder fehlendem/defektem Abschlusswiderstand). Wenn die Baudrate nicht bekannt ist, muss die Abfrage für alle zulässigen Baudraten getestet werden. (siehe Bit-Timing-Tabelle, → Seite 20)

6.1 Knotennummer setzen (*Configure Node-ID*)

LSS-Master → LSS-Slave

COB-ID	CS	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
07E5h	11h	Node-ID	reserviert					

LSS-Slave → LSS-Master

COB-ID	CS	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
07E4h	11h	ErrCode	SpecError	reserviert				

Erläuterungen:

Node-ID: Neue Knotennummer des Gerätes (1...126)

ErrCode: Fehlernummer: 0 = OK, 1 = Node-ID außerhalb des erlaubten Bereichs, 2...254 = reserviert, 255 = anwendungsspezifischer Fehler

SpecCode: Anwendungsspezifische Fehlernummer, wenn ErrCode = 255

6.2 Baudrate setzen (*Configure Bit Timing Parameter*)

LSS-Master → LSS-Slave

COB-ID	CS	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
07E5h	13h	TableSel	TableInd	reserviert				

LSS-Slave → LSS-Master

COB-ID	CS	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
07E4h	13h	ErrCode	SpecError	reserviert				

Erläuterungen:

TableSel: Selektiert die Bit-Timing-Tabelle: 0 = Standard CiA Bit-Timing-Tabelle, 1...127 = reserviert für CiA, 128...255 = Herstellerspezifische Tabellen

TableInd: Index des gewünschten Eintrags in der selektierten Tabelle (siehe unten)

ErrCode: Fehlernummer: 0 = OK, 1 = Bit Timing nicht unterstützt, 2...254 = reserviert, 255 = anwendungsspezifischer Fehler

SpecCode: Anwendungsspezifische Fehlernummer, wenn ErrCode = 255

CiA-Bit-Timing-Tabelle:

Baudrate in KBit/s	10	20	50	100	125	250	500	800	1000
Index	8	7	6	5	4	3	2	1	0

6.3 Einstellungen in den Flash-Speicher schreiben (*Store Configuration*)

LSS-Master → LSS-Slave

COB-ID	CS	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
07E5h	17h	reserviert						

LSS-Slave → LSS-Master

COB-ID	CS	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
07E4h	17h	ErrCode	SpecError	reserviert				

ErrCode: Fehlernummer: 0 = OK, 1 = Produkt besitzt keine Speichereigenschaft, 2 = Speicherzugriffsfehler, 3...254 = reserviert, 255 = anwendungsspezifischer Fehler

SpecCode: Anwendungsspezifische Fehlernummer, wenn ErrCode = 255