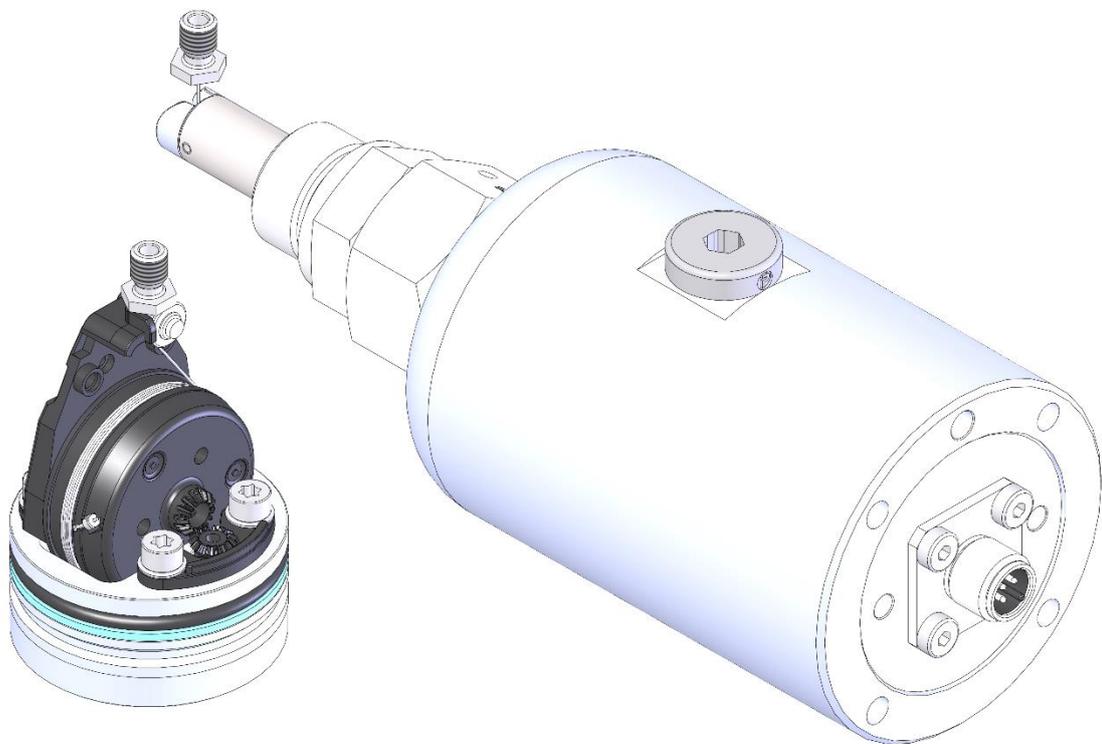


SGH10 / SGH10L

Absoluter Seilzugeber mit CANopen-Schnittstelle

Benutzerhandbuch



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | Allgemeine Hinweise | 5 |
| 1.1 | Dokumentation | 5 |
| 1.1.1 | Historie | 5 |
| 1.2 | Definitionen | 5 |
| 2 | Bestimmungsgemäße Verwendung | 5 |
| 2.1 | Einschalten der Versorgungsspannung | 6 |
| 3 | Funktionsbeschreibung | 6 |
| 3.1 | Zählrichtung | 6 |
| 3.2 | Kalibrierung | 6 |
| 3.3 | Werkseinstellung herstellen | 6 |
| 4 | Kommunikation über CAN-Bus (CANopen) | 7 |
| 4.1 | Telegrammaufbau | 7 |
| 4.2 | Knotensteuerung | 8 |
| 4.2.1 | Netzwerkmanagement-Dienste (NMT) | 8 |
| 4.2.1.1 | NMT-Kommunikationszustände | 9 |
| 4.2.1.2 | Umschaltung zwischen den NMT-Kommunikationszuständen | 10 |
| 4.2.2 | Boot-Up | 10 |
| 4.2.3 | SYNC-Objekt | 10 |
| 4.3 | Prozessdatenaustausch | 10 |
| 4.3.1 | Übertragung von Prozessdaten-Objekten (PDO) | 10 |
| 4.3.1.1 | Transmit-PDO (von dem SGH10 / SGH10L zum Master) | 11 |
| 4.4 | Parameterdatenaustausch | 12 |
| 4.4.1 | Übertragung von Service-Daten-Objekten (SDO) | 12 |
| 4.4.1.1 | Beschleunigtes Anforderungs- und Bestätigungs-Verfahren | 12 |
| 4.4.1.2 | Normales Anforderungs- und Bestätigungs-Verfahren | 13 |
| 4.4.1.3 | Error Response im SDO-Austausch | 14 |
| 4.4.1.4 | SDO Beispiele | 15 |
| 4.5 | Knotenüberwachung | 17 |
| 4.5.1 | Emergency-Dienst (EMCY) | 17 |
| 4.5.2 | Node Guarding | 18 |
| 4.5.3 | Heartbeat | 19 |
| 4.6 | Layer Setting Service (LSS) | 19 |
| 4.6.1 | Zustandswechsel | 20 |
| 4.6.1.1 | Zustände aller LSS Geräte wechseln (Switch state global) | 20 |
| 4.6.1.2 | Zustände einzelner Geräte wechseln (Switch state selective) | 20 |
| 4.6.2 | Konfiguration | 21 |
| 4.6.2.1 | Einstellung Node-ID (Configure Node-ID) | 21 |
| 4.6.2.2 | Konfiguration der Baudrate (Configure bit timing parameters) | 22 |
| 4.6.2.3 | Baudrate aktivieren (Activate bit timing parameters) | 23 |
| 4.6.2.4 | Konfiguration speichern (Store configuration) | 24 |

| | | |
|----------|--|----|
| 4.6.3 | Anfordern von Parametern | 24 |
| 4.6.3.1 | Vendor-ID anfordern | 24 |
| 4.6.3.2 | Product Code anfordern | 25 |
| 4.6.3.3 | Revisionsnummer anfordern | 25 |
| 4.6.3.4 | Seriennummer anfordern..... | 25 |
| 4.6.3.5 | Node-ID anfordern..... | 26 |
| 4.7 | Objektverzeichnis | 26 |
| 4.7.1 | Objektübersicht | 26 |
| 4.7.2 | Objektbeschreibung..... | 28 |
| 4.7.2.1 | 1000h: Device Type..... | 28 |
| 4.7.2.2 | 1001h: Error Register | 29 |
| 4.7.2.3 | 1002h: Manufacturer Status Register | 29 |
| 4.7.2.4 | 1003h: Pre-defined Error Field..... | 29 |
| 4.7.2.5 | 1005h: COB-ID SYNC-Nachricht | 30 |
| 4.7.2.6 | 1008h: Manufacturer Device Name | 31 |
| 4.7.2.7 | 1009h: Manufacturer Hardware Version | 31 |
| 4.7.2.8 | 100Ah: Manufacturer Software Version..... | 31 |
| 4.7.2.9 | 100Ch: Guard Time..... | 32 |
| 4.7.2.10 | 100Dh: Life Time Factor..... | 32 |
| 4.7.2.11 | 1010h: Store Parameter | 32 |
| 4.7.2.12 | 1011h: Restore Parameter | 34 |
| 4.7.2.13 | 1014h: COB-ID Emergency-Nachricht | 37 |
| 4.7.2.14 | 1017h: Producer Heartbeat Time | 37 |
| 4.7.2.15 | 1018h: Identity Objekt..... | 38 |
| 4.7.2.16 | 1200h: Server SDO Parameter | 39 |
| 4.7.2.17 | 1800h: 1. Transmit PDO Parameter | 40 |
| 4.7.2.18 | 1801h: 2. Transmit PDO Parameter | 41 |
| 4.7.2.19 | 1A00h: 1. Transmit PDO Mapping Parameter | 43 |
| 4.7.2.20 | 1A01h: 2. Transmit PDO Mapping Parameter | 43 |
| 4.7.2.21 | 5000h: Diagnose CAN Bus Fehler..... | 44 |
| 4.7.2.22 | 5F0Ah: Node-ID und Baudrate Bus CAN..... | 45 |
| 4.7.2.23 | 6000h: Operating Parameters | 46 |
| 4.7.2.24 | 6002h: Gesamtanzahl der Messschritte..... | 46 |
| 4.7.2.25 | 6003h: Preset value (Kalibrierwert) | 46 |
| 4.7.2.26 | 6004h: Positionswert | 47 |
| 4.7.2.27 | 6005h: Auflösung | 47 |
| 4.7.2.28 | 6010h: Kalibrierwert | 48 |
| 4.7.2.29 | 6020h: Positionswert | 48 |
| 4.7.2.30 | 6030h: Geschwindigkeit | 49 |
| 4.7.2.31 | 6200h: Zyklus Timer..... | 49 |
| 4.7.2.32 | 6400h: Arbeitsbereich (Area state register) | 50 |
| 4.7.2.33 | 6401h: Arbeitsbereich (Work Area) Low Limit | 51 |
| 4.7.2.34 | 6402h: Arbeitsbereich (Work Area) High Limit | 52 |
| 4.7.2.35 | 6500h: Operating Status..... | 53 |

| | | |
|----------|--|----|
| 4.7.2.36 | 6501h: Single-turn resolution..... | 53 |
| 4.7.2.37 | 6502h: Number of distinguishable revolutions | 53 |
| 4.7.2.38 | 6503h: Alarms..... | 54 |
| 4.7.2.39 | 6504h: Supported Alarms..... | 54 |
| 4.7.2.40 | 6505h: Warnings | 55 |
| 4.7.2.41 | 6506h: Supported Warnings | 55 |
| 4.7.2.42 | 6507h: Profile and Software Version | 55 |
| 4.7.2.43 | 6508h: Operating Time | 56 |
| 4.7.2.44 | 6509h: Offsetwert..... | 56 |
| 4.7.2.45 | 650Ah: Module Identification..... | 56 |
| 4.7.2.46 | 650Bh: Seriennummer | 57 |
| 4.7.2.47 | 650Ch: Offsetwert für Multi-Sensor Gerät..... | 58 |

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Dokumentation

Zu diesem Produkt gibt es folgende Dokumente:

- Datenblatt; beschreibt die technischen Daten, die Abmaße, die Anschlussbelegungen, das Zubehör und den Bestellschlüssel.
- Montageanleitung; beschreibt die mechanische und die elektrische Montage mit allen sicherheitsrelevanten Bedingungen und den dazugehörigen technischen Vorgaben.
- Benutzerhandbuch; zur Inbetriebnahme und zum Einbinden des Sensors in ein Feldbussystem.
- EDS-Datei (electronic data sheet); mit Hilfe dieser Datei ist die Einbindung und Konfigurierung in ein CANopen Netzwerk mittels handelsüblicher CANopen-Konfiguratoren möglich.

Diese Dokumente sind auch unter <http://www.siko-global.com/p/sgh10> und unter <http://www.siko-global.com/p/sgh10l> zu finden.

1.1.1 Historie

| Änderung | Datum | Beschreibung |
|----------|-----------------|---|
| 098/22 | May 19, 2022 | - Kapitel: 1.1.1 Historie – neu hinzu - Tabelle 9: Emergency Error Code Zeile: Manufacturer specific: Geschwindigkeitsfehler - neu hinzu - Ergänzungen und Korrekturen in Kapitel: 3.1 , 4.5.1 , 4.7.2.18 , 4.7.2.33 , 4.7.2.34 |

1.2 Definitionen

Dezimale Werte werden als Ziffern ohne Zusatz angegeben (z. B. 1234), außer wenn sie in direkter Verbindung mit binären oder hexadezimalen Werten angegeben werden. Dann wird die Erweiterung d verwendet werden (z. B. 1234d). Binäre Werte werden mit b (z. B. 1011b) und hexadezimale Werte mit h (z. B. 280h) hinter den Ziffern gekennzeichnet.

2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der SGH10 / SGH10L erfasst den Hub eines Hydraulikzylinders als absolute Weginformation. Über die CAN Schnittstelle kann der Seilzuggeber mit Hilfe des CANopen Protokolls parametrieren und ausgelesen werden.

2.1 Einschalten der Versorgungsspannung

Nach dem Einschalten initialisiert sich der SGH10 / SGH10L. Es werden die Konfigurationsparameter aus dem nichtflüchtigen Speicher in den Arbeitsspeicher des Controllers geladen.

Solange keine Änderungen am Sensor vorgenommen worden sind, arbeitet der Sensor mit seinen Default Werten. Wurden Parameter geändert arbeitet der Sensor mit den geänderten Daten. Sollen diese auch nach einem Power off/on genutzt werden, müssen diese abgespeichert werden.

Nach Abschluss der Initialisierungsprozedur wird ein spezielles NMT-Kommando, die Boot-Up-Message gesendet, um dem System das Vorhandensein mitzuteilen. Der SGH10 / SGH10L befindet sich nun im Pre-Operational-Mode. In diesem Zustand kann der Geber gemäß den Forderungen der Anwendung per SDO-Kommandos parametrisiert werden. Dies betrifft sowohl die Konfigurationsparameter der Sensorik als auch die Art und Weise, wie er seine Positionswerte dem System zur Verfügung stellt (asynchrone oder synchrone Datenübertragung).

3 Funktionsbeschreibung

3.1 Zählrichtung

Der Geber liefert steigende Positionswerte bei Seilauszug. Diese Eigenschaft kann über das Objekt [6000h: Operating Parameters](#) geändert werden.

3.2 Kalibrierung

Eine Kalibrierung ist aufgrund des absoluten Messsystems nur einmal bei der Inbetriebnahme erforderlich und kann an jeder beliebigen Stelle vorgenommen werden. Dadurch kann z.B. der Gerber Nullpunkt mit dem mechanischen Nullpunkt des Systems abgeglichen werden. Bei der Kalibrierung wird der Kalibrierwert zur Berechnung des Positionswerts übernommen. Der daraus resultierende Offsetwert wird in Objekt [6509h: Offsetwert](#) ausgegeben. Für den Fall der Kalibrierung gilt:

Positionswert = 0 + Kalibrierwert

3.3 Werkseinstellung herstellen

Um den Auslieferungszustand des Gerätes wieder herzustellen, gibt es folgende Möglichkeit:

| Zugriff | Kodierung | | Auf Werkseinstellung werden gesetzt |
|--|-----------------|------------|-------------------------------------|
| CANopen (siehe Objekt 1011h: Restore Parameter) | 1011h "load" | Subindex 1 | alle Parameter |
| | | Subindex 2 | nur Busparameter |
| | | Subindex 3 | nur CiA DS-406-Parameter |
| | | Subindex 4 | nur herstellereigene Parameter |

Tabelle 1: Zugriff Werkseinstellungen

4 Kommunikation über CAN-Bus (CANopen)

Grundlage für den SGH10 / SGH10L ist das CANopen Kommunikationsprofil CiA DS-301 V4.2, das Device profile for Encoders CiA DS-406 V3.2. Der SGH10 / SGH10L unterstützt dabei die Geräteklasse C2. Die für das Verständnis zum Betrieb notwendigen Details sind in dieser Dokumentation wiedergegeben. Beim Bedarf von tiefer gehenden Informationen empfehlen wir die einschlägige Fachliteratur zu CAN bzw. CANopen.

4.1 Telegrammaufbau

Das Datentelegramm einer CAN-Nachricht besteht aus den folgenden Feldern:

| | | | | | |
|-----|-----------------------|------------|-------------------------|-----|-----------|
| SOF | Identifizier (COB-ID) | Steuerfeld | Datenfeld (max. 8 Byte) | CRC | ACK / EOF |
|-----|-----------------------|------------|-------------------------|-----|-----------|

SOF:

(Start of Frame) Start-Bit des Telegramms

Identifizier (COB-ID):

- Alle Busteilnehmer prüfen anhand des Identifiziers, ob die Nachricht für sie relevant ist.
- Der Identifizier setzt die Priorität der Nachricht fest. Je niedriger der Wert des Identifiziers, desto höher die Priorität der Nachricht. Dadurch werden wichtige Nachrichten bevorzugt über den Bus übertragen.

Das Feld Identifizier enthält den Identifizier sowie Bits zur Erkennung der Länge des Identifiziers (11 oder 29 Bit). Außerdem werden mit dem Identifizier die Geräteadresse, die Kanalauswahl sowie die Datenrichtung festgelegt.

Der 11Bit-Identifizier (COB-Identifizier) setzt sich somit aus einem 4Bit-Funktionscode und einer 7Bit-Knotennummer zusammen:

| | | | | | | | | | | | |
|----------|----------------|---|---|---|------------------------|---|---|---|---|---|---|
| Bit-Nr. | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 |
| Art | Funktions-Code | | | | Knotennummer (Node-ID) | | | | | | |
| Belegung | x | x | x | x | 0 | 0 | x | x | x | x | X |

Folgende Funktionscodes sind im "Pre-Defined Connection Set" definiert (es sind nur diejenigen Funktionscodes dargestellt, die im vorliegenden Gerät verwendet werden):

| Objekt | Funktions-Code | Resultierende COB-ID | Objekt | Seite |
|--------------------------|----------------|------------------------|--------|--------------------|
| Netzwerkmanagement (NMT) | 0000b | 0 | - | 8 |
| SYNC-Nachricht | 0001b | 128d (80h) | 1005h | 30 |
| Emergency-Nachricht | 0001b | 128d (80h) + Node-ID | 1014h | 37 |
| TPD01 | 0011b | 384d (180h) + Node-ID | 1800h | 40 |
| TPD02 | 0101b | 640d (280h) + Node-ID | 1801h | 41 |
| SDO (tx) | 1011b | 1408d (580h) + Node-ID | 1200h | 39 |
| SDO (rx) | 1100b | 1536d (600h) + Node-ID | 1200h | 39 |
| Heartbeat-Nachricht | 1110b | 1792d (700h) + Node-ID | - | 19 |
| Node Guard-Nachricht | 1110b | 1792d (700h) + Node-ID | - | 18 |
| LSS (tx) | - | 2021d (7E4h) | - | 19 |

| Objekt | Funktions-Code | Resultierende COB-ID | Objekt | Seite |
|----------|----------------|----------------------|--------|-------|
| LSS (rx) | - | 2020d (7E5h) | - | 19 |

Tabelle 2: Übersicht COB Identifier

Änderungen an COB-IDs sind nur im NMT Zustand PRE-OPERATIONAL möglich. Über Bit 31 = 1b muss zunächst die COB-ID ungültig geschaltet werden, bevor sie geändert und wieder aktiviert werden kann.

Eine Ausnahme ist die COB-ID des Sync Objektes. Dort muss Bit 30 = 0b sein, um die COB-ID ändern zu können. Da in dem Gerät Bit 30 nicht auf 1b einstellbar ist könnte die COB-ID zu jedem Zeitpunkt geändert werden.

Die Knotennummer (Node-ID) (siehe auch Objekt [5FOAh: Node-ID und Baudrate Bus CAN](#)) wird in jedem Bussystem einmalig bei der Konfiguration vom Master an dem SGH10 / SGH10L vergeben. Die Knotennummern liegen im Bereich von 1 bis 127. Die Node-ID = 0 ist reserviert und darf nicht verwendet werden.

Die Übernahme einer neu eingestellten Knotennummer erfolgt erst durch eine erneute Initialisierung (siehe Kapitel [4.2.1: Netzwerkmanagement-Dienste \(NMT\)](#)).

Der Seilzuggeber SGH10 / SGH10L wird ab Werk mit der Node-ID 1 (1h) ausgeliefert.

Steuerfeld:

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

Datenfeld:

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

CRC:

Enthält Bits zur Fehlererkennung.

ACK/EOF:

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

Die genaue Beschreibung des Telegrammes ist der einschlägigen CAN-Fachliteratur zu entnehmen. In den nachfolgenden Telegrammbeschreibungen wird zur Vereinfachung nur noch auf den Identifier (COB-ID) sowie das Datenfeld eingegangen.

4.2 Knotensteuerung

4.2.1 Netzwerkmanagement-Dienste (NMT)

Über den NMT-Dienst übernimmt der Master die Konfiguration, Verwaltung und Überwachung von Netzknoten. Das Gerät befindet sich dabei immer in einem der vier Kommunikationszustände "INITIALISATION", "PRE-OPERATIONAL", "OPERATIONAL" oder "STOPPED" (siehe [Abb. 1](#)).

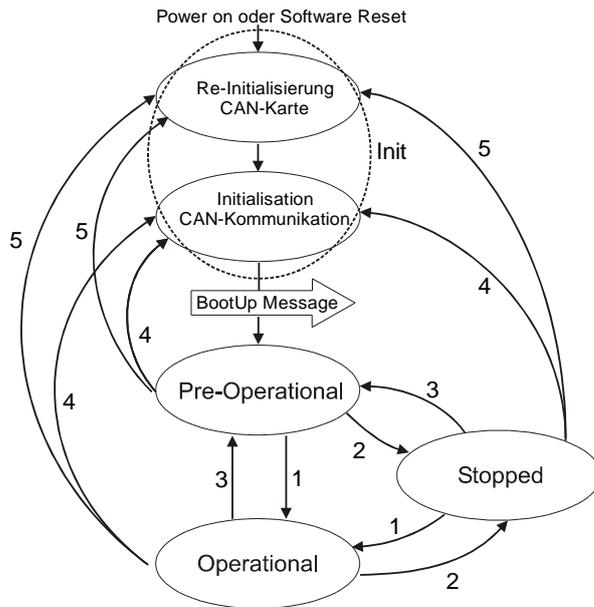


Abb. 1: NMT Status Diagramm

4.2.1.1 NMT-Kommunikationszustände

NMT Status INITIALISATION

In diesem Zustand ist das Gerät nicht am Geschehen auf dem Bus beteiligt. Alle Hard- und Softwarekomponenten werden initialisiert. Dieser Zustand wird nach Einschalten des Gerätes oder nach dem Empfang des Befehlscodes 81h ("Reset Node") der eigenen oder der globalen Adresse erreicht. Nach dem Empfang des Befehlscodes 82h ("Reset Communication") befindet sich die Anzeige ebenfalls in der Initialisierung. Dabei wird jedoch nur die Hard- und Software reinitialisiert, welche mit der CAN-Kommunikation zusammenhängen. Den Abschluss der Initialisierung signalisiert das Gerät automatisch mit einer Boot-Up-Nachricht. Sobald die Boot-Up-Nachricht erfolgreich abgesetzt werden konnte, befindet sich das Gerät im Status "PRE-OPERATIONAL".

NMT Status PRE-OPERATIONAL

Im Pre-Operational Mode können Parametrierungsdaten (SDO) ausgetauscht werden. Es werden jedoch keine Prozessdaten (PDO) übertragen.

NMT Status OPERATIONAL

Auch der Austausch von Prozessdaten ist freigegeben. COB-ID und Transmit PDO Mapping Parameter können in diesem Zustand jedoch nicht mehr geändert werden.

NMT Status STOPPED

Mit Ausnahme von Heartbeat und Node Guarding wird die Kommunikation gestoppt. Es ist nur noch NMT-Kommunikation möglich.

4.2.1.2 Umschaltung zwischen den NMT-Kommunikationszuständen

Zur Umschaltung zwischen den Kommunikationszuständen werden Telegramme mit dem folgenden Aufbau verwendet:

| Zustandsänderung | | Übergang in Abb. 1 | COB- ID | Kom- mando | Node- ID |
|---|---|---------------------------------------|------------|---------------|-------------|
| Von | nach | | | | |
| PRE-OPERATIONAL / STOPPED | OPERATIONAL | 1d | 0h | 01h | x |
| OPERATIONAL/ PRE- OPERATIONAL | STOPPED | 2d | 0h | 02h | x |
| OPERATIONAL / STOPPED | PRE-OPERATIONAL | 3d | 0h | 80h | x |
| OPERATIONAL / PRE- OPERATIONAL / STOPPED | INITIALISATION (Reset Node) | 5d | 0h | 81h | x |
| OPERATIONAL / PRE- OPERATIONAL / STOPPED | INITIALISATION (Reset Communication) | 4d | 0h | 82h | x |

Tabelle 3: Umschaltung zwischen Kommunikationszuständen

Wird als Node-ID x = 0h übergeben, so ist die Nachricht für alle Busteilnehmer bestimmt.

4.2.2 Boot-Up

Die COB-ID der Boot-Up-Meldung setzt sich aus 700h und der Node-ID zusammen. Als Dateninhalt wird der NMT-Zustand "Initialisation" ausgegeben.

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

Tabelle 4: Boot-Up-Nachricht

4.2.3 SYNC-Objekt

CANopen ermöglicht es, Eingänge zeitgleich abzufragen und Ausgänge zeitgleich zu setzen. Hierzu dient die Synchronisationsnachricht (SYNC), eine CAN-Nachricht hoher Priorität. Der Identifier des Sync-Objektes kann über das Objekt 1005h eingestellt werden (siehe [1005h: COB-ID SYNC-Nachricht](#)).

4.3 Prozessdatenaustausch

4.3.1 Übertragung von Prozessdaten-Objekten (PDO)

Prozessdaten-Objekte (PDO) dienen dem schnellen Austausch von Prozessdaten. In einem PDO können maximal 8 Byte Nutzdaten übertragen werden. Der SGH10 / SGH10L unterstützt die Transmit-PDO-Dienste TPDO1 und TPDO2 nach CiA DS-301 und CiA DS-406.

4.3.1.1 Transmit-PDO (von dem SGH10 / SGH10L zum Master)

Eine PDO-Übertragung von der Anzeige zum Busmaster (TPDO) kann durch verschiedene Ereignisse initiiert werden:

- asynchron, gesteuert durch internen Gerätetimer
- synchron als Antwort auf eine SYNC-Nachricht
- als Antwort auf eine RTR-Nachricht

TPDO1 und TPDO2 werden aus dem Positionswert und dem Geschwindigkeitswert gebildet. Das Übertragungsverhalten von TPDO1 wird über die Objekte 1800h, 1A00h und 6200h festgelegt und ist der asynchronen Übertragung zugeordnet. Das TPDO2 wird über die Objekte 1801h und 1A01h definiert und dient der synchronen Übertragung. Diese Zuordnung ist fest und kann nicht geändert werden.

Die Nachrichten sind wie folgt aufgebaut.

| COB-ID | Prozessdaten im Binärkode | | | | | |
|-------------------------|---------------------------|--------|--------|--------------|----------------------|--------------|
| | Byte 0 (LSB) | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 (MSB) | Byte 4 (LSB) | Byte 5 (MSB) |
| TPDO1 180h + Node-ID | Positionswert | | | | Geschwindigkeitswert | |
| TPDO2 280h + Node-ID | | | | | | |

Tabelle 5: TPDO-Nachricht

Asynchrone Datenübertragung (TPDO1)

Soll ein TPDO1 zyklisch gesendet werden, muss ins Objekt 1800h, Subindex 05h die Zykluszeit in Millisekunden eingetragen werden. Wird der Wert 0 ms geschrieben, wird das TPDO1 nicht gesendet. Die Funktion ist ausgeschaltet. Der minimal einzustellende Wert ist 1h (= 1 ms). Alternativ kann der Wert auch in das intern festverknüpfte Objekt 6200h geschrieben werden.

Synchrone Datenübertragung (TPDO2)

Bei Auslieferung antwortet das Gerät auf jede empfangene SYNC-Nachricht mit der Ausgabe der TPDO2-Nachricht. Im Objekt 1801h, Subindex 02h ist 1h für die synchrone Übertragung eingetragen. Wird ein Wert n zwischen 1d und 240d (= F0h) eingetragen so antwortet das Gerät auf jede n-te SYNC-Nachricht.

RTR

Anfragen können über RTR (siehe Kapitel 4.1: [Telegrammaufbau](#), Steuerfeld) an TPDO1 und TDPO2 gesendet werden.

4.4 Parameterdatenaustausch

4.4.1 Übertragung von Service-Daten-Objekten (SDO)

Service-Daten-Objekte dienen hauptsächlich der Gerätekonfiguration über das Objektverzeichnis. Unterstützt werden SDOs im expedited Request/Response ("beschleunigten Anforderungs- und Bestätigungs-Verfahren") und im normal Request/Response.

Der Identifier ist auf 11 Bit festgelegt und kann nicht geändert werden.

Es stehen zwei SDO-Dienste zur Verfügung:

- SDO (rx) (Master → SGH10 / SGH10L): 600h + Node-ID
- SDO (tx) (SGH10 / SGH10L → Master): 580h + Node-ID

Diese SDO-Identifizierer können nicht verändert werden!

4.4.1.1 Beschleunigtes Anforderungs- und Bestätigungs-Verfahren

Bis auf das Lesen des Objektes [1008h: Manufacturer Device Name](#) werden alle SDOs im "beschleunigten Anforderungs- und Bestätigungs-Verfahren" (expedited Request/Response) zwischen zwei Teilnehmern ausgetauscht. Dabei werden die Nutzdaten bereits mit der Initialisierungsnachricht ausgeliefert.

Diese SDO-Nachrichten haben folgenden Aufbau:

| COB-ID | Nutzdaten im Binärcode | | | | | | | |
|------------------------|---------------------------|---------------|---------------|----------|-----------------------|--------|--------|---------------|
| | Byte 0 read / write | Byte 1 LSB | Byte 2 MSB | Byte 3 | Byte 4 LSB | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 MSB |
| SDO rx/tx + Node-ID | Befehls- byte | Index | | Subindex | Nutzdaten (Parameter) | | | |

Befehlsbyte, Byte 0:

Das Befehlsbyte legt die Art des Zugriffs und die Anzahl der gültigen Datenbytes fest. Bei dem SGH10 / SGH10L sind die folgenden Befehlsbytes gültig:

| Befehlsbyte | Art | Funktion |
|----------------|-----|--|
| Write Request | 23h | SDO (rx), Initiate Download Request, expedited Parameter an Slave senden (alle 4 Datenbytes gültig) |
| Write Request | 2Bh | SDO (rx), Initiate Download Request, expedited Parameter an Slave senden (2Bytes von 4 Datenbytes gültig) |
| Write Request | 2Fh | SDO (rx), Initiate Download Request, expedited Parameter an Slave senden (1Byte von 4 Datenbytes gültig) |
| Write Response | 60h | SDO (tx), Initiate Download Response Bestätigung der Datenübernahme an den Master |
| Read Request | 40h | SDO (rx), Initiate Upload Request Parameter von Slave anfordern |
| Read Response | 43h | SDO (tx), Initiate Upload Response, expedited Parameter an Master melden (alle 4 Datenbytes gültig) |

| Befehlsbyte | | Art | Funktion |
|----------------|-----|---|---|
| Read Response | 4Bh | SDO (tx), Initiate Upload Response, expedited | Parameter an Master melden (2Bytes von 4 Datenbytes gültig) |
| Read Response | 4Fh | SDO (tx), Initiate Upload Response, expedited | Parameter an Master melden (1Byte von 4 Datenbytes gültig) |
| Error Response | 80h | SDO (tx), Abort Domain Transfer | Slave meldet Fehlercode an Master |

Tabelle 6: Befehlskodierung

Index, Bytes 1 und 2:

Der Index (Objektnummer) wird im Intel-Datenformat im Nutzdatenbyte 2 (Low-Byte) und Nutzdatenbyte 3 (High-Byte) eingetragen. Hier wird der Index des zu parametrierenden Objektes eingetragen.

Subindex, Byte 3:

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

Nutzdaten (Parameter), Byte 4-7:

In den Nutzdaten wird der Wert des Parameters in linksbündiger Intel-Darstellung eingetragen. Byte 4 = Low-Byte ... Byte 7 = High-Byte.

4.4.1.2 Normales Anforderungs- und Bestätigungs-Verfahren

Müssen mehr als 4 Byte Servicedaten übertragen werden, werden die Daten über das "normale Anforderungs- und Bestätigungs-Verfahren" (normal Request/Response) zwischen zwei Teilnehmern ausgetauscht. Dieses Verfahren wird ebenfalls durch eine Initialisierungsnachricht eingeleitet und die eigentlichen Nutzdaten werden dann in den folgenden Segmentnachrichten übertragen.

Bei dem SGH10 / SGH10L ist dies nur beim Lesen des Objektes [1008h: Manufacturer Device Name](#) der Fall.

Die Initialisierungsnachricht hat folgenden Aufbau:

| COB-ID | Nutzdaten im Binärcode | | | | | | | |
|------------------------|---------------------------|---------------|---------------|----------|------------------------------|--------|--------|---------------|
| | Byte 0 read / write | Byte 1 LSB | Byte 2 MSB | Byte 3 | Byte 4 LSB | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 MSB |
| SDO rx/tx + Node-ID | Befehls- byte | Index | | Subindex | Nutzdaten (Anzahl Nutzdaten) | | | |

Die Segmentnachricht hat folgenden Aufbau:

| COB-ID | Nutzdaten im Binärcode | | | | | | | |
|------------------------|---------------------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------------|
| | Byte 0 read / write | Byte 1 LSB | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 MSB |
| SDO rx/tx + Node-ID | Befehls- byte | Nutzdaten | | | | | | |

Initialisierungs- und Segmentnachricht: Befehlsbyte, Byte 0:

Das Befehlsbyte legt die Art des Zugriffs und die Anzahl der gültigen Datenbytes fest. Bei dem Geber sind die folgenden Befehlsbytes gültig:

| Befehlsbyte | | Art | Funktion |
|----------------|-----|---|---|
| Read Request | 40h | SDO (rx), Normal Initiate Upload Request | Parameter vom Slave anfordern (Anzahl zu übertragender Bytes) |
| Read Request | 60h | SDO (rx), Normal Segment Upload Request | Parameter vom Slave anfordern (Nutzdaten) |
| Read Response | 41h | SDO (tx), Normal Initiate Upload Response | Parameter an Master melden (Anzahl zu übertragender Bytes) |
| Read Response | 03h | SDO (tx), Normal Segment Upload Response | Parameter an Master melden (Nutzdaten) |
| Error Response | 80h | SDO (tx), Abort Domain Transfer | Slave meldet Fehlercode an Master |

Tabelle 7: Befehlskodierung

Initialisierungsnachricht: Index, Bytes 1 und 2:

Der Index (Objektnummer) wird im Intel-Datenformat im Nutzdatenbyte 2 (Low-Byte) sowie im Nutzdatenbyte 3 (High-Byte) eingetragen. Hier wird der Index des zu parametrierenden Objektes eingetragen.

Initialisierungsnachricht: Subindex, Byte 3:

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

Initialisierungsnachricht: Nutzdaten (Parameter), Byte 4-7:

Im Servicedatenbereich wird der Wert des Parameters in linksbündiger Intel-Darstellung eingetragen. Byte 4 = Low-Byte ... Byte 7 = High-Byte.

Segmentnachricht: Nutzdaten (Parameter), Byte 1-7:

Im Nutzdatenbereich wird der Wert des Parameters in linksbündiger Intel-Darstellung eingetragen. Byte 1 = Low-Byte ... Byte 7 = High-Byte.

4.4.1.3 Error Response im SDO-Austausch

Bei ungültigem Zugriff wird eine Fehlermeldung (Abort) zurück an den Master gegeben. Die Fehlercodes sind im CANopen-Profil (CiA DS-301) bzw. im Encoder-Profil (CiA DS-406) beschrieben. Die nachfolgende Tabelle zeigt die verwendeten Fehlercodes:

| Fehlercode | Beschreibung |
|------------|--|
| 05030000h | Toggle Bit im Normal Transfer von Request/Response ungleich. |
| 06010000h | Falscher Zugriff auf ein Objekt. |
| 06010001h | Lesezugriff auf Write-Only. |
| 06010002h | Schreibzugriff auf Read-Only. |
| 06020000h | Objekt existiert nicht im Objektverzeichnis. |

| Fehlercode | Beschreibung |
|------------|---|
| 06090011h | Subindex existiert nicht. |
| 06090030h | Wertebereich des gewählten Parameters falsch. |
| 08000020h | Parameter können nicht zur Applikation übertragen oder gespeichert werden. |
| 08000022h | Parameter können auf Grund des aktuellen Gerätezustands nicht zur Applikation übertragen oder gespeichert werden. |
| 08000024h | keine Daten verfügbar |

Tabelle 8: Fehlercodes

4.4.1.4 SDO Beispiele

Beispiel Lesen SDO Parameter mit Beschleunigtem Anforderungs- und Bestätigungs-Verfahren:

Aus dem Slave mit Geräteadresse 1h soll der Kalibrierwert, der im Objekt 6010h Subindex 01h des Objektverzeichnisses abgelegt ist, ausgelesen werden.

Berechnung des Identifiers: $600h + \text{Node-ID} = 600h + 1h = 601h$

Kommando: 40h

Index: 6010h

Subindex: 01h

Der aktuelle Wert beträgt 510d = 01FEh

Anfrage vom Master beim Slave mit Node-ID 1h:

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|-----------|---------|---------|----------|--------|--------|--------|--------|
| | Kommando | Index L | Index H | Subindex | Data 0 | Data 1 | Data 2 | Data 3 |
| 601h | 40h | 10h | 60h | 01h | x | x | x | x |

Antwort des Slaves auf die Anfrage:

Berechnung des Identifiers: $580h + \text{Node-ID} = 581h$

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|-------------------------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|
| | Kommando | Index LB | Index HB | Subindex | Data 0 | Data 1 | Data 2 | Data 3 |
| 581h | 43h (4 Bytes gültig) | 10h | 60h | 01h | FEh | 01h | 00h | 00h |

Beispiel Schreiben SDO Parameter mit Beschleunigtem Anforderungs- und Bestätigungs-Verfahren:

In dem Slave mit Geräteadresse 1h soll der Kalibrierwert, der mit 2 Bytes im Objekt 6200h des Objektverzeichnisses abgelegt ist, geändert werden.

Berechnung des Identifiers: $600h + \text{Node-ID} = 600h + 1h = 601h$

Kommando: Es sollen 2 Bytes geschrieben werden: 2Bh

Index: 6200h

Subindex: 00h

Der neue Wert soll 4500d = 1194h betragen

Schreiben eines Wertes vom Master an den Slave mit Node-ID 1h:

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|-------------------------|---------|---------|----------|--------|--------|--------|--------|
| | Kommando | Index L | Index H | Subindex | Data 0 | Data 1 | Data 2 | Data 3 |
| 601h | 2Bh (2 Bytes gültig) | 00h | 62h | 00h | 94h | 11h | 00h | 00h |

Antwort des Slaves auf den Befehl:

Berechnung des Identifiers: 580h + Node-ID = 580h + 1h = 581h

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|-----------|---------|---------|----------|--------|--------|--------|--------|
| | Kommando | Index L | Index H | Subindex | Data 0 | Data 1 | Data 2 | Data 3 |
| 581h | 60h | 00h | 62h | 00h | 00h | 00h | 00h | 00h |

Beispiel Lesen SDO Parameter mit Normalem Anforderungs- und Bestätigungs-Verfahren:

Aus dem SGH10 / SGH10L mit Geräteadresse 1h soll der Hersteller Gerätenamen, der im Objekt 1008h des Objektverzeichnisses abgelegt ist, ausgelesen werden.

Berechnung des Identifiers: 600h + Node-ID = 600h + 1h = 601h

Kommando: 40h

Index: 1008h

Subindex: 00h

Erste Anfrage (=Initialisierung) vom Master beim Slave mit Node-ID 1h:

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|-----------|---------|---------|----------|--------|--------|--------|--------|
| | Kommando | Index L | Index H | Subindex | Data 0 | Data 1 | Data 2 | Data 3 |
| 601h | 40h | 08h | 10h | 00h | x | x | x | x |

Antwort des Slaves auf die Anfrage:

Berechnung des Identifiers: 580h + Node-ID = 581h

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|-----------|----------|----------|----------|--------|--------|--------|--------|
| | Kommando | Index LB | Index HB | Subindex | Data 0 | Data 1 | Data 2 | Data 3 |
| 581h | 41h | 08h | 10h | 00h | 05h | 00h | 00h | 00h |

Anzahl der erwarteten Nutzdaten Bytes: 5

Zweite Anfrage vom Master beim Slave mit Node-ID 1h:

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|-----------|---------|---------|----------|--------|--------|--------|--------|
| | Kommando | Index L | Index H | Subindex | Data 0 | Data 1 | Data 2 | Data 3 |
| 601h | 60h | 08h | 10h | 00h | x | x | x | x |

Antwort des Slaves auf die Anfrage:

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------|----------|
| | Kommando | Data 0 | Data 1 | Data 2 | Data 3 | Data 4 | Data 5 | Data 6 |
| 581h | 03h | 53h ("S") | 47h ("G") | 48h ("H") | 31h ("1") | 30h ("0") | 00h - | 00h - |

4.5 Knotenüberwachung

4.5.1 Emergency-Dienst (EMCY)

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

Die Emergency-Nachricht wird übertragen, sobald ein Sensor- oder Kommunikationsfehler aufgetreten oder behoben ist. Die Störungsursache wird im Störungspuffer hinterlegt (siehe Objekt [1003h: Pre-defined Error Field](#)). Ein Emergency Objekt wird nur einmal pro Error-Event versandt. Ist eine Störungsursache beseitigt wird dies durch das Senden einer Emergency-Nachricht mit dem Error Code 0000h (No Error) signalisiert. Falls mehrere Störungen vorliegen und eine Störungsursache beseitigt wird, so wird ebenfalls der Error Code 0000h ausgegeben, der weiter bestehende Fehlerzustand wird jedoch im Error Register angegeben.

| Identifizier | Byte 0 | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 |
|--------------|----------------------|--------|-------------------------------|---|--------|--------|--------|--------|
| 11/ 29 Bit | Emergency Error Code | | Error Register (Objekt 1001h) | Herstellerspezifisches Error Feld (nicht verwendet) | | | | |

Emergency Error Code:

| Fehlerbeschreibung | Error Code |
|---|------------|
| Störungsursache beseitigt | 0000h |
| Bus Status wechselte in den Error Passive Mode | 8120h |
| Recovered von Bus Off | 8140h |
| Manufacturer specific: Positionswertfehler | FF05h |
| Manufacturer specific: Geschwindigkeitsfehler | FF12h |
| Manufacturer specific: Positionsfehler Arbeitsbereich 1 | FF15h |
| Manufacturer specific: Positionsfehler Arbeitsbereich 2 | FF16h |

Tabelle 9: Emergency Error Code

Der Identifier des Emergency Objects ist standardmäßig auf 80h + Node-ID eingestellt, kann aber über das Objekt 1014h verändert werden (siehe [1014h: COB-ID Emergency-Nachricht](#)). Das Absetzen einer Emergency-Nachricht ist nur im NMT-Zustand "OPERATIONAL" oder "PRE-OPERATIONAL" möglich. Das Absetzen der Emergency-Nachrichten kann durch Setzen des COB-ID Valid Bits auf 1 ausgeschaltet werden.

4.5.2 Node Guarding

Für die Ausfallüberwachung des CANopen Netzwerkes steht Node Guarding zur Verfügung. Beim Node Guarding setzt der Master Remote-Frames (RTR, remote transmission request, Anforderungsnachricht) auf die Guarding-Identifier der zu überwachenden Bus-Knoten ab. Diese antworten mit der Guarding-Nachricht. Diese enthält den aktuellen NMT-Zustand des Knotens, sowie ein Toggle-Bit, dessen Wert mit jeder Nachricht wechseln muss. Falls NMT-Zustand oder Toggle-Bit nicht mit dem vom Master erwarteten Wert übereinstimmen oder falls keine Antwort erfolgt, geht der Master von einem Knoten-Fehler aus.

Über die Objekte 100Ch (Guard Time) und 100Dh (Life Time Factor) wird das Zeitintervall (Life-Time) eingestellt, innerhalb dessen der NMT-Master eine Nachricht erwartet. Das Zeitintervall "Life-Time" errechnet sich aus der Zykluszeit "Guard-Time" multipliziert mit dem Faktor "Life-Time-Factor". Erhält der NMT-Master innerhalb der "Life-Time" keine Antwort auf sein RTR-Frame kann er mit geeigneten Maßnahmen reagieren. Nach dem Einschalten wird das Node Guarding durch das Senden des ersten RTR-Frames des Masters an den Slave aktiviert. Ist der Wert eines der beiden Objekte (100Ch bzw. 100Dh) zu 0h gesetzt, ist das Node Guarding deaktiviert.

Die Antwort des Knotens auf das RTR-Frame des Masters wird wie folgt gebildet:

| Identifier | Byte 0 | |
|----------------|-------------------|--------------------------|
| 700h + Node-ID | Bit 7: Toggle Bit | Bit 6 ... 0: NMT-Zustand |

Toggle Bit:

Das Toggle Bit muss zwischen zwei aufeinanderfolgenden Antworten des Gerätes alternieren. Nachdem das Guarding-Protokoll aktiviert wurde, muss das Toggle Bit bei der ersten Antwort den Wert 0 haben.

NMT-Zustand:

4: STOPPED

5: OPERATIONAL

127: PRE-OPERATIONAL

Der Identifier des Node Guarding Protokolls ist fest auf 700h + Node-ID eingestellt und kann nicht verändert werden. Das Senden einer Node Guard-Nachricht ist im NMT-Status "OPERATIONAL", "PREOPERATIONAL" oder "STOPPED" möglich.

Hinweis:

Die Literatur empfiehlt das Heartbeat zur Knotenüberwachung zu verwenden. Mit dem Node Guarding Protokoll kann nur der Master eine fehlende Kommunikation detektieren. Der Heartbeat hingegen, kann von allen Teilnehmern empfangen werden.

4.5.3 Heartbeat

Durch das Heartbeat Protokoll überwacht der Master den Zustand des Slave Gerätes. Hierbei sendet das Gerät selbständig zyklisch seinen NMT-Status. Der SGH10 / SGH10L ist dabei ein Heartbeat-Producer, es empfängt und verarbeitet selbst keine Heartbeat-Protokolle. Die Zykluszeit der Heartbeat-Nachricht wird über das Objekt 1017h eingestellt. Beträgt die Zykluszeit 0h, ist das Heartbeat-Protokoll deaktiviert.

Die Heartbeat-Nachricht besteht aus der COB-ID und einem zusätzlichen Byte. In diesem Byte wird der aktuelle NMT-Zustand hinterlegt.

| COB-ID | Byte 0 |
|----------------|-------------|
| 700h + Node-ID | NMT-Zustand |

NMT-Zustand:

4: STOPPED

5: OPERATIONAL

127: PRE-OPERATIONAL

Der Identifier des Heartbeat-Protokolls ist fest auf 700h + Node-ID eingestellt und kann nicht verändert werden. Das Senden einer Heartbeat-Nachricht erfolgt im NMT-Status "OPERATIONAL", "PRE-OPERATIONAL" oder "STOPPED".

4.6 Layer Setting Service (LSS)

Layer Setting Service (LSS) ist ein im CiA DS-305 beschrieben spezielles Verfahren zum Abfragen und Konfigurieren von verschiedenen Parametern (Node-ID, Baudrate und Identity Objekt 1018h).

Hierbei muss jedes Gerät eine eindeutige LSS Nummer besitzen, die sich aus den Einträgen in Objekt 1018h zusammensetzt.

- Vendor-ID: 0000 0195h
- Produkt Code: FFFF FFFFh
- Revisionsnummer: FFFF FFFFh
- Seriennummer: xxxx xxxhxh (jeweilige Seriennummer des Gebers)

Um die komplette LSS Funktionalität nutzen zu können, müssen alle Geräte am Bus das LSS Verfahren unterstützen. Es muss einen LSS Master geben und alle Knoten müssen mit der gleichen Baudrate starten. Nach dem Startvorgang befindet sich das Gerät im LSS waiting. Um eine Konfiguration vorzunehmen, muss eins oder alle Geräte in den LSS configuration geschaltet werden. Erwartet der LSS Master eine Antwort auf sein Kommando, darf nur ein LSS Slave in den LSS configuration geschaltet sein.

Es stehen zwei LSS-Dienste zur Verfügung:

- LSS (rx) (LSS Master → SGH10 / SGH10L): 7E5h
- LSS (tx) (SGH10 / SGH10L → LSS Master): 7E4h

Diese LSS-Identifizier können nicht verändert werden!

Eine Nachricht besteht immer aus 8 Bytes. Byte 0 enthält das Kommando (Command –Specifier cs). Danach folgen maximal 7 Datenbytes. Nicht verwendete Datenbytes sind reserviert und müssen mit 00h gefüllt werden.

| Services | LSS waiting | LSS configuration |
|---------------------------------|-------------|--|
| Switch state global | ja | ja |
| Switch state selective | ja | nein |
| Activate bit timing parameters | nein | ja, wenn alle Geräte am Bus LSS unterstützen |
| Configure bit timing parameters | nein | ja |
| Configure node-ID | nein | ja |
| Store configuration | nein | ja |
| LSS address anfordern | nein | ja |
| Node-ID anfordern | nein | ja |

Tabelle 10: Zustandsverhalten der unterstützten LSS Services

4.6.1 Zustandswechsel

4.6.1.1 Zustände aller LSS Geräte wechseln (Switch state global)

Mit diesem Kommando können alle am Bus befindlichen Geräte in den LSS Waiting oder LSS Configuration Zustand versetzt werden. Die LSS Slave Geräte geben hierauf keine Antwort.

Master → alle LSS Slave

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Byte 0 Kommando | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 |
| 7E5h | 04h | Mode | 00h | 00h | 00h | 00h | 00h | 00h |

Mode:

00h: Switch to LSS waiting state

01h: Switch to LSS configuration state

4.6.1.2 Zustände einzelner Geräte wechseln (Switch state selective)

Mit diesem Kommando können über die eindeutige LSS Nummer einzelne LSS Slave Geräte in den LSS Configuration Zustand versetzt werden.

Master → SGH10 / SGH10L

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|-----------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Byte 0 Kommando | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 |
| 7E5h | 40h | Vendor-ID | | | | 00h | 00h | 00h |

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | | |
|--------|-----------------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| | Byte 0 Kommando | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 | |
| 7E5h | 41h | Product-code | | | | 00h | 00h | 00h | |

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | | |
|--------|-----------------|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| | Byte 0 Kommando | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 | |
| 7E5h | 42h | Revisionnummer | | | | 00h | 00h | 00h | |

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | | |
|--------|-----------------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| | Byte 0 Kommando | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 | |
| 7E5h | 43h | Seriennummer | | | | 00h | 00h | 00h | |

SGH10 / SGH10L → Master

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Byte 0 Kommando | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 |
| 7E4h | 44h | 00h |

4.6.2 Konfiguration

4.6.2.1 Einstellung Node-ID (Configure Node-ID)

Der LSS Master kann die Node-ID einzelner in den Konfigurations Mode versetzen LSS Slave konfigurieren. Soll die neue Node-ID nach einem Power off/on weiterhin zur Verfügung stehen, muss nach dem Ändern der Befehl "Konfiguration speichern" erfolgen. Um die neue Node-ID sofort zu aktivieren, muss der LSS Slave in den LSS Waiting versetzt werden und dann ein NMT "Reset Communication" 82h folgen. Eine weitere Möglichkeit ist nach einem "Konfiguration speichern" einen Power off/on durchzuführen.

Master → SGH10 / SGH10L

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Byte 0 Kommando | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 |
| 7E5h | 11h | NID | 00h | 00h | 00h | 00h | 00h | 00h |

NID:

01h ... 7Fh: Node-ID

SGH10 / SGH10L → Master

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|-----------------|------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Byte 0 Kommando | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 |
| 7E4h | 11h | Error code | Spec-error | 00h | 00h | 00h | 00h | 00h |

Error Code:

00h: Übertragung erfolgreich

01h: keine gültige Node-ID

FFh: Implementierungsfehler siehe Spec-error

Spec-error:

Nur im Falle eines Implementierungsfehlers und Error Code FFh ist dieses Byte ungleich 0

4.6.2.2 Konfiguration der Baudrate (Configure bit timing parameters)

Über diesen Befehl kann die Baudrate eines einzelnen oder mehrerer LSS Slaves konfiguriert werden. Soll die neue Baudrate nach einem Power off/on weiterhin zur Verfügung stehen, muss nach dem Ändern der Befehl "Konfiguration speichern" erfolgen. Um die neue Baudrate zu aktivieren, muss der Befehl [4.6.2.3 Baudrate aktivieren \(Activate bit timing parameters\)](#) erfolgen und das LSS Slave in LSS Waiting versetzt werden. Eine weitere Möglichkeit ist nach einem "Konfiguration speichern" einen Power off/on durchzuführen, um die neue Baudrate zu aktivieren.

Master → SGH10 / SGH10L

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|-----------------|----------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Byte 0 Kommando | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 |
| 7E5h | 13h | Table selector | Table index | 00h | 00h | 00h | 00h | 00h |

Table selector:

00h: CiA DS-301 bit timing Tabelle

80h...FEh: Herstellerspezifische bit timing Tabelle

Table index:

| Table index | Baudrate |
|-------------|-------------|
| 0 | 1000 kbit/s |
| 1 | 800 kbit/s |
| 2 | 500 kbit/s |
| 3 | 250 kbit/s |
| 4 | 125 kbit/s |
| 5 | Reserviert |
| 6 | 50 kbit/s |

| Table index | Baudrate |
|-------------|-------------------|
| 7 | 20 kbit/s |
| 8 | Nicht unterstützt |
| 9 | Nicht unterstützt |

Das Gerät unterstützt nur Table selector 00h und Table index 0 bis 7.

SGH10 / SGH10L → Master

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|--------------------|------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Byte 0 Kommando | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 |
| 7E4h | 13h | Error code | Spec-error | 00h | 00h | 00h | 00h | 00h |

Error Code:

00h: Übertragung erfolgreich

01h: keine gültige Baudrate

FFh: Implementierungsfehler siehe Spec-error

Spec-error:

Nur im Falle eines Implementierungsfehlers und Error Code FFh ist dieses Byte ungleich 0.

4.6.2.3 Baudrate aktivieren (Activate bit timing parameters)

Dieser Befehl aktiviert die über [4.6.2.2 Konfiguration der Baudrate \(Configure bit timing parameters\)](#) neu eingestellte Baudrate ohne einen Power off/on durchführen zu müssen.

Master → SGH10 / SGH10L

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|--------------------|---------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Byte 0 Kommando | Byte 1 LSB | Byte 2 MSB | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 |
| 7E5h | 15h | Switch delay | | 00h | 00h | 00h | 00h | 00h |

Switch Delay:

Der Parameter Switch delay definiert die Länge zweier Verzögerungszeiten (d1, d2) gleicher Länge und muss einem Vielfachen von 1 ms entsprechen. Nach Ablauf der individuellen Verarbeitungszeit und der Verzögerungszeit d1 wird intern die neue Baudrate übernommen. Nach Ablauf der Verzögerungszeit d2 meldet sich das LSS Slave mit der Boot-Up über die neu eingestellte Baudrate. Dieses Verfahren verhindert, dass Geräte mit unterschiedlichen Baudraten gleichzeitig am Bus sind. Während der beiden Verzögerungszeiten d1 und d2 kann das LSS Slave keine Nachrichten versenden.

4.6.2.4 Konfiguration speichern (Store configuration)

Dieser Befehl darf nur ausgeführt werden, wenn sich nur ein LSS Slave im Konfigurations Mode befindet. Es werden daraufhin die aktuellen Einstellungen abgespeichert.

Master → SGH10 / SGH10L

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Byte 0 Kommando | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 |
| 7E5h | 17h | 00h |

SGH10 / SGH10L → Master

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|-----------------|------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Byte 0 Kommando | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 |
| 7E4h | 17h | Error code | Spec-error | 00h | 00h | 00h | 00h | 00h |

Error Code:

00h: Übertragung erfolgreich

01h: Store configuration wird nicht unterstützt

02h: Fehler beim Speichern aufgetreten

FFh: Implementierungsfehler siehe Spec-error

Spec-error:

Nur im Falle eines Implementierungsfehlers und Error Code FFh ist dieses Byte ungleich 0.

4.6.3 Anfordern von Parametern

Die nachfolgenden Anfragen dürfen nur ausgeführt werden, wenn sich nur ein LSS Slave im Konfigurations Mode befindet.

4.6.3.1 Vendor-ID anfordern

Master → SGH10 / SGH10L

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Byte 0 Kommando | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 |
| 7E5h | 5Ah | 00h |

SGH10 / SGH10L → Master

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|-----------------|----------------------------------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|
| | Byte 0 Kommando | Byte 1 LSB | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 MSB | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 |
| 7E4h | 5Ah | Vendor-ID (siehe Objekt 1018.1h) | | | 00h | 00h | 00h | |

4.6.3.2 Product Code anfordern

Master → SGH10 / SGH10L

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Byte 0 Kommando | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 |
| 7E5h | 5Bh | 00h |

SGH10 / SGH10L → Master

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|-----------------|-------------------------------------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|
| | Byte 0 Kommando | Byte 1 LSB | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 MSB | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 |
| 7E4h | 5Bh | Product Code (siehe Objekt 1018.2h) | | | 00h | 00h | 00h | |

4.6.3.3 Revisionsnummer anfordern

Master → SGH10 / SGH10L

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Byte 0 Kommando | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 |
| 7E5h | 5Ch | 00h |

SGH10 / SGH10L → Master

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|-----------------|----------------------------------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|
| | Byte 0 Kommando | Byte 1 LSB | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 MSB | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 |
| 7E4h | 5Ch | Revisionsnummer (Objekt 1018.3h) | | | 00h | 00h | 00h | |

4.6.3.4 Seriennummer anfordern

Master → SGH10 / SGH10L

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Byte 0 Kommando | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 |
| 7E5h | 5Dh | 00h |

SGH10 / SGH10L → Master

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|-----------------|-------------------------------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|
| | Byte 0 Kommando | Byte 1 LSB | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 MSB | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 |
| 7E4h | 5Dh | Seriennummer (Objekt 1018.4h) | | | 00h | 00h | 00h | |

4.6.3.5 Node-ID anfordern

Master → SGH10 / SGH10L

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Byte 0 Kommando | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 |
| 7E5h | 5Eh | 00h |

SGH10 / SGH10L → Master

| COB-ID | Nutzdaten | | | | | | | |
|--------|-----------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | Byte 0 Kommando | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 | Byte 7 |
| 7E4h | 5Eh | Node-ID (NID) | 00h | 00h | 00h | 00h | 00h | 00h |

4.7 Objektverzeichnis

4.7.1 Objektübersicht

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

| Name | Beschreibung | siehe Seite |
|--------------------------------------|--|--------------------|
| 1000h: Device Type | Geräteprofil und Gebertyp | 28 |
| 1001h: Error Register | aktueller Fehlerzustand des Gerätes | 29 |
| 1002h: Manufacturer Status Register | Enthält den Transmit Error Counter und den Receive Error Counter | 29 |
| 1003h: Pre-defined Error Field | Das Objekt speichert die 8 zuletzt aufgetretenen Fehlerzustände | 29 |
| 1005h: COB-ID SYNC-Nachricht | Einstellung der COB-ID des SYNC-Objektes | 30 |
| 1008h: Manufacturer Device Name | Gerätename in ASCII-Zeichen | 31 |
| 1009h: Manufacturer Hardware Version | Gibt die Hardwareversion des Gerätes an | 31 |
| 100Ah: Manufacturer Software Version | Gibt die Softwareversion des Gerätes an | 31 |
| 100Ch: Guard Time | Parameter für das Node Guarding | 32 |
| 100Dh: Life Time Factor | Parameter für das Node Guarding | 32 |
| 1010h: Store Parameter | Objekt zur nicht-flüchtigen Speicherung der Einstellungen | 32 |
| 1011h: Restore Parameter | Objekt zur Wiederherstellung der Werkseinstellungen | 34 |
| 1014h: COB-ID Emergency-Nachricht | COB-ID des Emergency-Objektes | 37 |
| 1017h: Producer Heartbeat Time | Einstellung der Zykluszeit des Heartbeat-Timers | 37 |

| Name | Beschreibung | siehe Seite |
|--|--|-------------|
| 1018h: Identity Objekt | Enthält die Herstellernummer | 38 |
| 1200h: Server SDO Parameter | SDO Parameter | 39 |
| 1800h: 1. Transmit PDO Parameter | Transmit PDO für die asynchrone Übertragung (Timergesteuert) | 40 |
| 1801h: 2. Transmit PDO Parameter | Transmit PDO für die synchrone Übertragung | 41 |
| 1A00h: 1. Transmit PDO Mapping Parameter | Beschreibt die Anordnung der Objekte, welche im TPDO1 abgebildet sind | 43 |
| 1A01h: 2. Transmit PDO Mapping Parameter | Beschreibt die Anordnung der Objekte, welche im TPDO2 abgebildet sind | 43 |
| 5000h: Diagnose CAN Bus Fehler | Gibt Auskunft über die aufgetretenen CAN Bus Fehler | 44 |
| 5F0Ah: Node-ID und Baudrate Bus CAN | Einstellung der Node-ID und der Baudrate | 44 |
| 6000h: Operating Parameters | Einstellung der Skalierung und der Drehrichtung | 46 |
| 6002h: Gesamtanzahl der Messschritte | Gibt die Gesamtanzahl der Messschritte des Systems an | 46 |
| 6003h: Preset value (Kalibrierwert) | Objekt 6010h Subindex 01h verwenden | 46 |
| 6004h: Positionswert | Objekt 6020h Subindex 01h verwenden | 47 |
| 6005h: Auflösung | Einstellung der Auflösung | 47 |
| 6010h: Kalibrierwert | Einstellung des Kalibrierwertes | 48 |
| 6020h: Positionswert | Positionswert | 48 |
| 6030h: Geschwindigkeit | Geschwindigkeitswert | 49 |
| 6200h: Zyklus Timer | Identisch mit Objekt 1800h, Subindex 5 | 47 |
| 6400h: Arbeitsbereich (Area state register) | Gibt an, ob sich der Positionswert innerhalb der eingestellten Arbeitsbereiche 1 und 2 befindet | 50 |
| 6401h: Arbeitsbereich (Work Area) Low Limit | Einstellung der unteren Grenzwerte des Arbeitsbereiches 1 und 2 | 51 |
| 6402h: Arbeitsbereich (Work Area) High Limit | Einstellung der oberen Grenzwerte des Arbeitsbereiches 1 und 2 | 52 |
| 6500h: Operating Status | Ausgabe der Skalierung und Drehrichtung | 50 |
| 6501h: Single-turn resolution | Die physikalische Anzahl der Messschritte pro Umdrehung | 53 |
| 6502h: Number of distinguishable revolutions | Anzahl der Umdrehungen, die der Encoder erfassen kann | 53 |
| 6503h: Alarms | Anzeige von Fehlerzuständen | 54 |
| 6504h: Supported Alarms | Gibt an, welche Alarmmeldungen unterstützt werden | 54 |
| 6505h: Warnings | Anzeige von Warnungen | 55 |
| 6506h: Supported Warnings | Gibt an, welche Warnungen unterstützt werden | 55 |
| 6507h: Profile and Software Version | Zeigt die Versionsnummer des verwendeten Geräteprofils und die Versionsnummer der Geräte-Firmware an | 53 |

| Name | Beschreibung | siehe Seite |
|--|--|-------------|
| 6508h: Operating Time | Betriebsstundenzähler (Funktion wird nicht unterstützt) | 56 |
| 6509h: Offsetwert | Geberstand zum Zeitpunkt der Kalibrierung | 56 |
| 650Ah: Module Identification | Gibt den herstellerspezifischen Offsetwert, sowie den kleinsten und größten übertragbaren Positionswert an | 56 |
| 650Bh: Seriennummer | Gibt die Seriennummer an | 57 |
| 650Ch: Offsetwert für Multi-Sensor Gerät | Geberstand zum Zeitpunkt der Kalibrierung | 58 |

Tabelle 11: Objektübersicht

4.7.2 Objektbeschreibung

4.7.2.1 1000h: Device Type

Das Objekt 1000h gibt die Geräteprofil-Nummer an.

| | | | | |
|--------------|---|--------|----------|--------|
| Subindex | 00h | | | |
| Beschreibung | Information über Geräteprofil und Gerätetyp | | | |
| Zugriff | ro | | | |
| PDO-Mapping | nein | | | |
| Datentyp | UNSIGNED 32 | | | |
| Default | 000A0196h | | | |
| EEPROM | nein | | | |
| Dateninhalt | Geräteprofil-Nummer | | Gebertyp | |
| | Byte 0 | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 |
| | 96h | 01h | 0Ah | 00h |

0196h (= 406d): CANopen Device Profile for Encoders

000Ah: Multi-sensor encoder interface

4.7.2.2 1001h: Error Register

Das Objekt 1001h zeigt den Fehlerzustand des Gerätes an.

| | | |
|--------------|------------------------------------|--|
| Subindex | 00h | |
| Beschreibung | aktuell vorliegender Fehlerzustand | |
| Zugriff | ro | |
| PDO-Mapping | Nein | |
| Datentyp | UNSIGNED 8 | |
| Default | 0h | |
| EEPROM | Nein | |
| Dateninhalt | Bit | Bedeutung |
| | 0 | gesetztes Bit zeigt das Auftreten irgendeiner Fehlerbedingung an |
| | 4 | gesetztes Bit zeigt Kommunikationsfehler auf dem CAN-Bus an (Passive oder Bus off) |
| | 7 | manufacturer-specific (Sensorfehler) |
| | 1-3, 5-6 | Nicht verwendet |

Störungen und Fehler werden im Moment ihres Auftretens durch eine Emergency-Nachricht signalisiert.

4.7.2.3 1002h: Manufacturer Status Register

Das Objekt 1002h gibt die Zählerstände der Register "Receive Error Counter" und "Transmit Error Counter" aus. Die Inhalte dieser Register geben Aufschluss über die am Montageort des Gebers herrschenden Übertragungsstörungen.

| | | | | |
|--------------|--|------------------------|--------|--------|
| Subindex | 00h | | | |
| Beschreibung | Transmit Error Counter und Receive Error Counter | | | |
| Zugriff | ro | | | |
| PDO-Mapping | nein | | | |
| Datentyp | UNSIGNED 32 | | | |
| Default | 0h | | | |
| EEPROM | nein | | | |
| Dateninhalt | Byte 0 | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 |
| | Receive Error Counter | Transmit Error Counter | | |

4.7.2.4 1003h: Pre-defined Error Field

Im Objekt 1003h werden die 8 zuletzt aufgetretenen Fehlerzustände archiviert (siehe Kapitel [4.5.1: Emergency-Dienst \(EMCY\)](#)).

- Der Eintrag unter Subindex 0 gibt die Anzahl der gespeicherten Fehler an.
- Der aktuellste Fehlerzustand wird immer in Subindex 01h abgelegt. Vorangegangene Fehlermeldungen rutschen in der Position jeweils um einen Subindex weiter.

- Die gesamte Fehlerliste wird durch Schreiben des Wertes 0h bei Subindex 00h gelöscht.
- Die Einträge in der Fehlerliste besitzen das Format wie unter Kapitel 4.5.1: [Emergency-Dienst \(EMCY\)](#) beschrieben.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | Anzahl der gespeicherten Fehlermeldungen |
| Zugriff | rw |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 8 |
| Default | 0h |
| EEPROM | ja |

| | |
|--------------|------------------------------|
| Subindex | 01h-08h |
| Beschreibung | Aufgetretene Fehlermeldungen |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 32 |
| Default | 0h |
| EEPROM | ja |

4.7.2.5 1005h: COB-ID SYNC-Nachricht

Durch das Objekt 1005h wird die COB-ID des SYNC-Objekts eingestellt.

| | | |
|--------------|--|--|
| Subindex | 00h | |
| Beschreibung | Definiert die COB-ID des Synchronisations-Objekts (SYNC) | |
| Zugriff | rw (beschreibbar nur im Zustand "Pre-Operational" siehe Kapitel 4.1) | |
| PDO-Mapping | nein | |
| Datentyp | UNSIGNED 32 | |
| Default | 80h | |
| EEPROM | ja | |
| Dateninhalt | Bit 31 | Nicht definiert |
| | Bit 30 | 0: Gerät generiert keine SYNC-Nachricht |
| | Bit 29 | 0: 11Bit-Identifizier (CAN 2.0A) 1: 29Bit-Identifizier (CAN 2.0B) |
| | Bit 28 ... 11 | 0: falls Bit 29 = 0 X: Bits 28 – 11 des SYNC-COB-ID, falls Bit 29 = 1 |
| | Bit 10 ... 0 | X: Bits 10 – 0 des SYNC-COB-ID |

4.7.2.6 1008h: Manufacturer Device Name

Das Objekt 1008h gibt den Gerätenamen an. Da dieser 5 Datenbytes umfasst wird zum Lesen der SDO Normal Transfer benötigt (siehe Kapitel [4.4.1.2: Normales Anforderungs- und Bestätigungs-Verfahren](#)).

| | | | | | | | |
|--------------|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------|----------|
| Subindex | 00h | | | | | | |
| Beschreibung | Gerätename in ASCII-Zeichen | | | | | | |
| Zugriff | Const | | | | | | |
| PDO-Mapping | nein | | | | | | |
| Datentyp | Visible_String | | | | | | |
| Default | SGH10 | | | | | | |
| EEPROM | Nein | | | | | | |
| | Byte 0 | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | Byte 4 | Byte 5 | Byte 6 |
| | 53h ("S") | 47h ("G") | 48h ("H") | 31h ("1") | 30h ("0") | 00h - | 00h - |

4.7.2.7 1009h: Manufacturer Hardware Version

Das Objekt 1009h gibt die Hardwareversion an.

| | | | | |
|--------------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Subindex | 00h | | | |
| Beschreibung | Hardwareversion in ASCII-Zeichen | | | |
| Zugriff | Const | | | |
| PDO-Mapping | nein | | | |
| Datentyp | Visible_String | | | |
| Default | V100 | | | |
| EEPROM | nein | | | |
| Dateninhalt | Byte 0 | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 |
| | 56h ("V") | 30h ("1") | 30h ("0") | 31h ("0") |

4.7.2.8 100Ah: Manufacturer Software Version

Das Objekt 100Ah gibt die Softwareversion des Gerätes an.

| | | | | |
|--------------|----------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Subindex | 00h | | | |
| Beschreibung | Softwareversion in ASCII-Zeichen | | | |
| Zugriff | Const | | | |
| PDO-Mapping | nein | | | |
| Datentyp | Visible_String | | | |
| Default | V100 | | | |
| EEPROM | nein | | | |
| Dateninhalt | Byte 0 | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 |
| | 56h ("V") | 31h ("1") | 30h ("0") | 30h ("0") |

4.7.2.9 100Ch: Guard Time

Das Objekt 100Ch gibt die Zykluszeit an, die im Master für das Node Guarding eingestellt ist (siehe Kapitel [4.5.2: Node Guarding](#)). Die Zykluszeit wird in Millisekunden angegeben. Der Wert "0h" bedeutet, dass das Node Guarding deaktiviert ist.

| | |
|--------------|-------------|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | Guard Time |
| Zugriff | rw |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 16 |
| Default | 0h |
| EEPROM | ja |

4.7.2.10 100Dh: Life Time Factor

Das Objekt 100Dh gibt den Life Time Factor an, der im Master für das Node Guarding eingestellt ist (siehe Kapitel [4.5.2: Node Guarding](#)). Der Wert "0h" bedeutet, dass das Node Guarding deaktiviert ist.

| | |
|--------------|------------------|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | Life Time Factor |
| Zugriff | rw |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 8 |
| Default | 0h |
| EEPROM | ja |

4.7.2.11 1010h: Store Parameter

Mit diesem Objekt werden Parameter in das EEPROM übertragen, damit sie spannungsausfallsicher vorhanden sind. Je nach Auswahl, auf welchen Subindex zugegriffen wird, werden unterschiedliche Parametergruppen gespeichert. Als Dateninhalt muss der String "save" mitgeschickt werden.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | zeigt den größten, unterstützten Subindex an |
| Zugriff | const |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 8 |
| Default | 4h |
| EEPROM | nein |

| | | | |
|--------------|---|--|-----------|
| Subindex | 01h | | |
| Beschreibung | alle Parameter speichern | | |
| Zugriff | rw | | |
| PDO-Mapping | nein | | |
| Datentyp | UNSIGNED 32 | | |
| Default | 1h | | |
| EEPROM | nein | | |
| Dateninhalt | Schreiben: | | |
| | Byte 0 | Byte 1 | Byte 2 |
| | 73h ("s") | 61h ("a") | 76h ("v") |
| | Lesen: | | |
| | Bit 31 ... 2 | 0, reserviert | |
| | Bit 1 | 0: Gerät speichert Parameter nicht selbstständig | |
| Bit 0 | 1: Gerät speichert Parameter auf Kommando | | |

| | | | |
|--------------|---|--|-----------|
| Subindex | 02h | | |
| Beschreibung | nur Kommunikationsparameter speichern (1000h-1FFFh, CiA DS-301) | | |
| Zugriff | rw | | |
| PDO-Mapping | nein | | |
| Datentyp | UNSIGNED 32 | | |
| Default | 1h | | |
| EEPROM | nein | | |
| Dateninhalt | Schreiben: | | |
| | Byte 0 | Byte 1 | Byte 2 |
| | 73h ("s") | 61h ("a") | 76h ("v") |
| | Lesen: | | |
| | Bit 31 ... 2 | 0, reserviert | |
| | Bit 1 | 0: Gerät speichert Parameter nicht selbstständig | |
| Bit 0 | 1: Gerät speichert Parameter auf Kommando | | |

| | | | | |
|--------------|---|--|-----------|-----------|
| Subindex | 03h | | | |
| Beschreibung | nur Applikationsparameter speichern (6000h-9FFFh, CiA DS-406) | | | |
| Zugriff | rw | | | |
| PDO-Mapping | nein | | | |
| Datentyp | UNSIGNED 32 | | | |
| Default | 1h | | | |
| EEPROM | nein | | | |
| Dateninhalt | Schreiben: | | | |
| | Byte 0 | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 |
| | 73h ("s") | 61h ("a") | 76h ("v") | 65h ("e") |
| | Lesen: | | | |
| | Bit 31 ... 2 | 0, reserviert | | |
| | Bit 1 | 0: Gerät speichert Parameter nicht selbstständig | | |
| Bit 0 | 1: Gerät speichert Parameter auf Kommando | | | |

| | | | | |
|--------------|---|--|-----------|-----------|
| Subindex | 04h | | | |
| Beschreibung | nur herstellerspezifische Parameter speichern (2000h-5FFFh) | | | |
| Zugriff | rw | | | |
| PDO-Mapping | nein | | | |
| Datentyp | UNSIGNED 32 | | | |
| Default | 1h | | | |
| EEPROM | nein | | | |
| Dateninhalt | Schreiben: | | | |
| | Byte 0 | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 |
| | 73h ("s") | 61h ("a") | 76h ("v") | 65h ("e") |
| | Lesen: | | | |
| | Bit 31 ... 2 | 0, reserviert | | |
| | Bit 1 | 0: Gerät speichert Parameter nicht selbstständig | | |
| Bit 0 | 1: Gerät speichert Parameter auf Kommando | | | |

4.7.2.12 1011h: Restore Parameter

Das Objekt 1011h stellt die Werkseinstellungen des Gerätes je nach Auswahl wieder her. Als Dateninhalt muss der String "load" gesendet und danach ein Reset durchgeführt werden. Sollen die wiederhergestellten Parameter dauerhaft zur Verfügung stehen, müssen sie über das Objekt [1010h: Store Parameter](#) abgespeichert werden.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | zeigt den größten, unterstützten Subindex an |
| Zugriff | const |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 8 |
| Default | 4h |
| EEPROM | nein |

| | | | | | | | | | |
|--------------|---|--------------|---------------|--------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Subindex | 01h | | | | | | | | |
| Beschreibung | alle Parameter auf Werkseinstellung setzen | | | | | | | | |
| Zugriff | rw | | | | | | | | |
| PDO-Mapping | nein | | | | | | | | |
| Datentyp | UNSIGNED 32 | | | | | | | | |
| Default | 1h | | | | | | | | |
| EEPROM | nein | | | | | | | | |
| Dateninhalt | Schreiben: | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <tr> <td>Byte 0</td> <td>Byte 1</td> <td>Byte 2</td> <td>Byte 3</td> </tr> <tr> <td>6Ch ("l")</td> <td>6Fh ("o")</td> <td>61h ("a")</td> <td>64h ("d")</td> </tr> </table> | Byte 0 | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | 6Ch ("l") | 6Fh ("o") | 61h ("a") | 64h ("d") |
| Byte 0 | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | | | | | | |
| 6Ch ("l") | 6Fh ("o") | 61h ("a") | 64h ("d") | | | | | | |
| | Lesen: | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <tr> <td>Bit 31 ... 1</td> <td>0, reserviert</td> </tr> <tr> <td>Bit 0</td> <td>1: Gerät lässt das Laden der Default-Parameter zu.</td> </tr> </table> | Bit 31 ... 1 | 0, reserviert | Bit 0 | 1: Gerät lässt das Laden der Default-Parameter zu. | | | | |
| Bit 31 ... 1 | 0, reserviert | | | | | | | | |
| Bit 0 | 1: Gerät lässt das Laden der Default-Parameter zu. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|--------------|---|--------------|---------------|--------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Subindex | 02h | | | | | | | | |
| Beschreibung | nur Kommunikationsparameter auf Werkseinstellung setzen (1000h-1FFFh, CiA DS-301) | | | | | | | | |
| Zugriff | rw | | | | | | | | |
| PDO-Mapping | nein | | | | | | | | |
| Datentyp | UNSIGNED 32 | | | | | | | | |
| Default | 1h | | | | | | | | |
| EEPROM | nein | | | | | | | | |
| Dateninhalt | Schreiben: | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <tr> <td>Byte 0</td> <td>Byte 1</td> <td>Byte 2</td> <td>Byte 3</td> </tr> <tr> <td>6Ch ("l")</td> <td>6Fh ("o")</td> <td>61h ("a")</td> <td>64h ("d")</td> </tr> </table> | Byte 0 | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | 6Ch ("l") | 6Fh ("o") | 61h ("a") | 64h ("d") |
| Byte 0 | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 | | | | | | |
| 6Ch ("l") | 6Fh ("o") | 61h ("a") | 64h ("d") | | | | | | |
| | Lesen: | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <tr> <td>Bit 31 ... 1</td> <td>0, reserviert</td> </tr> <tr> <td>Bit 0</td> <td>1: Gerät lässt das Laden der Default-Parameter zu.</td> </tr> </table> | Bit 31 ... 1 | 0, reserviert | Bit 0 | 1: Gerät lässt das Laden der Default-Parameter zu. | | | | |
| Bit 31 ... 1 | 0, reserviert | | | | | | | | |
| Bit 0 | 1: Gerät lässt das Laden der Default-Parameter zu. | | | | | | | | |

| | | | | |
|--------------|---|--|-----------|-----------|
| Subindex | 03h | | | |
| Beschreibung | nur Applikationsparameter auf Werkseinstellung setzen (6000h-9FFFh, CiA DS-406) | | | |
| Zugriff | rw | | | |
| PDO-Mapping | nein | | | |
| Datentyp | UNSIGNED 32 | | | |
| Default | 1h | | | |
| EEPROM | nein | | | |
| Dateninhalt | Schreiben: | | | |
| | Byte 0 | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 |
| | 6Ch ("l") | 6Fh ("o") | 61h ("a") | 64h ("d") |
| | Lesen: | | | |
| | Bit 31 ... 1 | 0, reserviert | | |
| | Bit 0 | 1: Gerät lässt das Laden der Default-Parameter zu. | | |

| | | | | |
|--------------|---|--|-----------|-----------|
| Subindex | 04h | | | |
| Beschreibung | nur herstellerspezifische Parameter auf Werkseinstellung setzen (2000h-5FFFh) | | | |
| Zugriff | rw | | | |
| PDO-Mapping | nein | | | |
| Datentyp | UNSIGNED 32 | | | |
| Default | 1h | | | |
| EEPROM | nein | | | |
| Dateninhalt | Schreiben: | | | |
| | Byte 0 | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 |
| | 6Ch ("l") | 6Fh ("o") | 61h ("a") | 64h ("d") |
| | Lesen: | | | |
| | Bit 31 ... 1 | 0, reserviert | | |
| | Bit 0 | 1: Gerät lässt das Laden der Default-Parameter zu. | | |

4.7.2.13 1014h: COB-ID Emergency-Nachricht

Durch das Objekt 1014h wird die COB-ID des Emergency-Objekts eingestellt (siehe Kapitel [4.5.1: Emergency-Dienst \(EMCY\)](#)).

| | | |
|--------------|--|--|
| Subindex | 00h | |
| Beschreibung | Definiert die COB-ID des Emergency Objekts (EMCY) | |
| Zugriff | rw (beschreibbar nur im Zustand "Pre-Operational" siehe Kapitel 4.1: Telegrammaufbau) | |
| PDO-Mapping | nein | |
| Datentyp | UNSIGNED 32 | |
| Default | 80h + Node-ID | |
| EEPROM | ja | |
| Dateninhalt | Bit 31 | 0: EMCY-Objekt existiert / ist gültig 1: EMCY-Objekt existiert nicht / ungültig |
| | Bit 30 | immer 0b |
| | Bit 29 | 0: 11Bit-Identifizier (CAN 2.0A) 1: 29Bit-Identifizier (CAN 2.0B) |
| | Bit 28 ... 11 | 0: falls Bit 29 = 0b X: Bits 28 – 11 des EMCY-COB-ID, falls Bit 29 = 1b |
| | Bit 10 ... 0 | X: Bits 10 – 0 des EMCY -COB-ID |

4.7.2.14 1017h: Producer Heartbeat Time

Durch das Objekt 1017h wird die Zykluszeit "Heartbeat Time" für das Heartbeat Protokoll eingestellt. Die Zykluszeit wird in Millisekunden angegeben.

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | definiert die Zykluszeit des Heartbeat-Überwachungsdienstes |
| Zugriff | rw |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 16 |
| Default | 0 |
| EEPROM | ja |
| Dateninhalt | 0d, 10d ... 65535d (0h, Ah ... FFFFh); der Zahlenwert entspricht einem Vielfachen von 1 ms. Der Wert 0h deaktiviert den Dienst. |

4.7.2.15 1018h: Identity Objekt

Durch das Objekt 1018h wird die Hersteller-Identifikationsnummer (Vendor-ID) angegeben.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | zeigt den größten, unterstützten Subindex an |
| Zugriff | const |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 8 |
| Default | 4h |
| EEPROM | nein |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 01h |
| Beschreibung | von der CiA vergebene Hersteller-Identifikationsnummer (Vendor-ID) für die Fa. SIKO GmbH |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 32 |
| Default | 195h |
| EEPROM | nein |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 02h |
| Beschreibung | Product Code (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren) |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 32 |
| Default | FFFFFFFFh |
| EEPROM | nein |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 03h |
| Beschreibung | Revision Number (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren) |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 32 |
| Default | FFFFFFFFh |
| EEPROM | nein |

| | |
|--------------|---------------|
| Subindex | 04h |
| Beschreibung | Serial Number |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 32 |
| Default | 1h |
| EEPROM | ja |

4.7.2.16 1200h: Server SDO Parameter

Durch das Objekt 1200h werden die COB-IDs für die Server-SDOs angegeben. Die COB-IDs können nicht geändert werden.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | zeigt den größten, unterstützten Subindex an |
| Zugriff | const |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 8 |
| Default | 2h |
| EEPROM | nein |

| | |
|--------------|------------------------------|
| Subindex | 01h |
| Beschreibung | COB-ID Client -> Server (rx) |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 32 |
| Default | 00000600h + Node-ID |
| EEPROM | nein |

| | |
|--------------|------------------------------|
| Subindex | 02h |
| Beschreibung | COB-ID Server -> Client (tx) |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 32 |
| Default | 00000580h + Node-ID |
| EEPROM | nein |

4.7.2.17 1800h: 1. Transmit PDO Parameter

Nach CiA DS-406 wird das TPD01 für die asynchrone PDO-Übertragung verwendet.
Durch das Objekt 1800h werden die Kommunikationsparameter für TPD01 eingestellt.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | zeigt den größten, unterstützten Subindex an |
| Zugriff | const |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 8 |
| Default | 5h |
| EEPROM | nein |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 01h |
| Beschreibung | COB-ID des PDO1 |
| Zugriff | rw (beschreibbar nur im Zustand "Pre-Operational" siehe Kapitel 4.1) |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 32 |
| Default | 180h + Node-ID |
| EEPROM | ja |

| | | |
|--------------|--------------------------|--|
| Subindex | 02h | |
| Beschreibung | Transmission Type | |
| Zugriff | rw | |
| PDO-Mapping | nein | |
| Datentyp | UNSIGNED 8 | |
| Default | FEh (254d) | |
| EEPROM | ja | |
| Dateninhalt | FEh (254d) FFh (255d) | PDO hat asynchrone Charakteristik (PDO wird in Abhängigkeit vom "Event Timer" gesendet). |
| | FDh (253d) | Gerät antwortet nur auf RTR-Anforderung, wenn RTR Bit 30 in der COB-ID freigegeben ist. |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 03h |
| Beschreibung | Inhibit time (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren) |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 16 |
| Default | 0h |
| EEPROM | nein |

| | |
|----------|---|
| Subindex | 04h (wird nicht verwendet, Zugriff erzeugt Fehlermeldung) |
|----------|---|

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 05h |
| Beschreibung | Event timer für TPD01 hard-wired (CiA DS-406) mit cyclic timer 6200h |
| Zugriff | rw |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 16 |
| Default | 0h |
| EEPROM | ja |
| Dateninhalt | Durch Schreiben des Wertes 0h wird der Dienst ausgeschaltet. Der Inhalt dieses Objektes ist identisch mit dem Objekt 6200h. Wird der Wert bei laufendem Timer geändert, so wird die Änderung erst beim nächsten Ablauf des Timers gültig. |

| | |
|----------|---|
| Subindex | 06h (wird nicht verwendet, Zugriff erzeugt Fehlermeldung) |
|----------|---|

4.7.2.18 1801h: 2. Transmit PDO Parameter

Nach CiA DS-406 wird das TPD02 für die synchrone PDO-Übertragung verwendet. Durch das Objekt 1801h werden die Kommunikationsparameter für TPD02 eingestellt.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | zeigt den größten, unterstützten Subindex an |
| Zugriff | const |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 8 |
| Default | 5h |
| EEPROM | nein |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 01h |
| Beschreibung | COB-ID des PDO2 |
| Zugriff | rw (beschreibbar nur im Zustand "Pre-Operational" siehe Kapitel 4.1) |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 32 |
| Default | 280h + Node-ID |
| EEPROM | ja |

| | | |
|--------------|---------------------|---|
| Subindex | 02h | |
| Beschreibung | Transmission Type | |
| Zugriff | rw | |
| PDO-Mapping | nein | |
| Datentyp | UNSIGNED 8 | |
| Default | 1h | |
| EEPROM | ja | |
| Dateninhalt | 1h (1) F0h (240) | PDO wird nach 1d ... 240d empfangenen SYNC-Nachrichten gesendet. |
| | FCh (252) | Gerät antwortet nur auf RTR-Anforderung, wenn RTR Bit 30 in der COB-ID freigegeben ist. |

| | | |
|--------------|---|--|
| Subindex | 03h | |
| Beschreibung | Inhibit time (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren) | |
| Zugriff | ro | |
| PDO-Mapping | nein | |
| Datentyp | UNSIGNED 16 | |
| Default | 0h | |
| EEPROM | nein | |

| | | |
|----------|---|--|
| Subindex | 04h (wird nicht verwendet, Zugriff erzeugt Fehlermeldung) | |
|----------|---|--|

| | | |
|--------------|--|--|
| Subindex | 05h | |
| Beschreibung | Event timer (Funktion wird nicht unterstützt, nur Kompatibilitätseintrag für diverse Konfiguratoren) | |
| Zugriff | ro | |
| PDO-Mapping | nein | |
| Datentyp | UNSIGNED 16 | |
| Default | 0h | |
| EEPROM | nein | |

| | | |
|----------|---|--|
| Subindex | 06h (wird nicht verwendet, Zugriff erzeugt Fehlermeldung) | |
|----------|---|--|

4.7.2.19 1A00h: 1. Transmit PDO Mapping Parameter

Durch das Objekt 1A00h werden die Objekte festgelegt, die in das erste Transmit PDO (TPD01) abgebildet werden.

| | |
|--------------|------------------------------|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | Anzahl der gemappten Objekte |
| Zugriff | const |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 8 |
| Default | 2h |
| EEPROM | nein |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 01h |
| Beschreibung | 1. Objekt der PDO1-Meldung (Datenbyte 0 bis 3) |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 32 |
| Default | 60200120h (Positionswert Objekt 6020h, Subindex 01h, 32bit) |
| EEPROM | nein |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 02h |
| Beschreibung | 2. Objekt der PDO1-Meldung (Datenbyte 4 + 5) |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 32 |
| Default | 60300110h (Geschwindigkeit 6030h, Subindex 01h, 16bit) |
| EEPROM | nein |

4.7.2.20 1A01h: 2. Transmit PDO Mapping Parameter

Durch das Objekt 1A01h werden die Objekte festgelegt, die in das zweite Transmit-PDOs (TPD02) abgebildet werden.

| | |
|--------------|------------------------------|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | Anzahl der gemappten Objekte |
| Zugriff | const |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 8 |
| Default | 2h |
| EEPROM | nein |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 01h |
| Beschreibung | 1. Objekt der PDO2-Meldung (Datenbyte 0 bis 3) |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 32 |
| Default | 60200120h (Positionswert Objekt 6020h, Subindex 01h, 32bit) |
| EEPROM | nein |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 02h |
| Beschreibung | 2. Objekt der PDO2-Meldung (Datenbyte 4 + 5) |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 32 |
| Default | 60300110h (Geschwindigkeit 6030h, Subindex 01h, 16bit) |
| EEPROM | Nein |

4.7.2.21 5000h: Diagnose CAN Bus Fehler

Durch das Objekt 5000h kann eine priorisierte Aufstellung der aufgetretenen CAN Bus Fehler ausgelesen werden.

| | | | | |
|--------------|---|---------------|---------------|---------------|
| Subindex | 00h | | | |
| Beschreibung | Gibt die CAN Bus Fehler Acknowledge, Form, CRC und Stuff Error sortiert nach Häufigkeit an. | | | |
| Zugriff | ro | | | |
| PDO-Mapping | nein | | | |
| Datentyp | UNSIGNED 32 | | | |
| Default | 0h | | | |
| EEPROM | nein | | | |
| Dateninhalt | Byte 0 | Byte 1 | Byte 2 | Byte 3 |
| | General Acknowledgement Fehler | Form Fehler | CRC Fehler | Stuff Fehler |
| | 0, 1, 2, 3, 4 | 0, 1, 2, 3, 4 | 0, 1, 2, 3, 4 | 0, 1, 2, 3, 4 |

Erklärung des Dateninhalts:

0: Fehler kommt gar nicht vor

4: Fehler kommt am häufigsten vor

4.7.2.22 5FOAh: Node-ID und Baudrate Bus CAN

Durch das Objekt 5FOAh können Node-ID und die Baudrate Bus eingestellt werden.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | zeigt den größten, unterstützten Subindex an |
| Zugriff | const |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 8 |
| Default | 2h |
| EEPROM | nein |

| | |
|--------------|-------------|
| Subindex | 01h |
| Beschreibung | Node-ID |
| Zugriff | rw |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 8 |
| Default | 1h |
| EEPROM | ja |
| Dateninhalt | 01h ... 7Fh |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 02h |
| Beschreibung | Baudrate des CAN Bus |
| Zugriff | rw |
| PDO-Mapping | Nein |
| Datentyp | UNSIGNED 8 |
| Default | 5h (500kBaud) |
| EEPROM | ja |
| Dateninhalt | 1: 20 kbit/s 2: 50 kbit/s 3: 125 kbit/s 4: 250 kbit/s 5: 500 kbit/s 6: 800 kbit/s 7: 1000 kbit/s |

4.7.2.23 6000h: Operating Parameters

Durch das Objekt 6000h lassen sich Einstellungen an den Operating Parametern vornehmen.

| | | |
|--------------|----------------------|---|
| Subindex | 00h | |
| Beschreibung | Operating Parameters | |
| Zugriff | rw | |
| PDO-Mapping | nein | |
| Datentyp | UNSIGNED 16 | |
| Default | 4h | |
| EEPROM | ja | |
| Dateninhalt | Bit 15 ... 4 | nicht verwendet |
| | Bit 3 | 0: Zählrichtung steigende Werte 1: Zählrichtung fallende Werte |
| | Bit 2 | 1: Skalierung freigegeben |
| | Bit 1 | nicht verwendet |
| | Bit 0 | nicht verwendet |

Skalierung: Der Geber arbeitet mit seiner eingestellten Auflösung, die über das Objekt 6005h parametrisiert werden kann. Ein Abschalten der Skalierungsfunktion ist nicht möglich.

Zählrichtung positiv: steigende Positionswerte bei Auszug des Seils.

Zählrichtung negativ: fallende Positionswerte bei Auszug des Seils.

Hinweis:

Nach dem Umschalten der Zählrichtung von negativ nach positiv muss ein gewünschter Kalibrierwert erneut gesendet werden.

4.7.2.24 6002h: Gesamtanzahl der Messschritte

Das Objekt 6002h gibt die Gesamtanzahl der Messschritte des Systems an.

| | |
|--------------|-------------------------------|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | Gesamtanzahl der Messschritte |
| Zugriff | rw |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 32 |
| Default | 10240d (00002800h) |
| EEPROM | ja |

4.7.2.25 6003h: Preset value (Kalibrierwert)

Dieses Objekt wird nicht verwendet. Siehe Objekt [6010h: Kalibrierwert](#)

4.7.2.26 6004h: Positionswert

Dieses Objekt wird nicht verwendet. Siehe Objekt [6020h: Positionswert](#)

4.7.2.27 6005h: Auflösung

Durch das Objekt 6005h wird die Auflösung festgelegt.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | zeigt den größten, unterstützten Subindex an |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 8 |
| Default | 2h |
| EEPROM | nein |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 01h |
| Beschreibung | Auflösung des linearen Sensors. Nach CiA DS-406 muss der Parameter in Vielfachen nm angegeben werden. |
| Zugriff | rw |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 32 |
| Default | 100000d (000186A0h) |
| EEPROM | ja |
| Dateninhalt | 100000d (000186A0h) |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 02h |
| Beschreibung | Schrittweite der Geschwindigkeit des linearen Sensors. Nach CiA DS-406 muss der Parameter in Vielfachen von 0,01 mm/ s angegeben werden. |
| Zugriff | rw |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 32 |
| Default | 100d (64h) |
| EEPROM | ja |
| Dateninhalt | 100d (64h) |

4.7.2.28 6010h: Kalibrierwert

Durch das Objekt 6010h kann der Positionswert des Gebers bei Kalibrierung auf einen Kalibrierwert eingestellt werden. Positionswert = Messwert + Kalibrierwert.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | zeigt den größten, unterstützten Subindex an |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 8 |
| Default | 1h |
| EEPROM | nein |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 01h |
| Beschreibung | Kalibrierwert |
| Zugriff | rw |
| PDO-Mapping | ja |
| Datentyp | SIGNED 32 |
| Default | 0h |
| EEPROM | nein |
| Dateninhalt | -10239d...10239d (FFFFD801h...000027FFh) |

4.7.2.29 6020h: Positionswert

Das Objekt 6020h gibt den aktuellen Positionswert des Gebers an.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | zeigt den größten, unterstützten Subindex an |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 8 |
| Default | 1h |
| EEPROM | nein |

| | |
|--------------|---------------|
| Subindex | 01h |
| Beschreibung | Positionswert |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | SIGNED 32 |
| Default | 0h |
| EEPROM | nein |

Positionswert = Messwert + Kalibrierwert

4.7.2.30 6030h: Geschwindigkeit

Durch das Objekt 6030h kann die Geschwindigkeit ausgelesen werden.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | zeigt den größten, unterstützten Subindex an |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 8 |
| Default | 1h |
| EEPROM | nein |

| | |
|--------------|-------------------------------|
| Subindex | 01h |
| Beschreibung | Geschwindigkeitswert in mm/ s |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | SIGNED 16 |
| Default | 0h |
| EEPROM | nein |

4.7.2.31 6200h: Zyklus Timer

Das Objekt 6200h stellt eine Zykluszeit ein, mit der PDO1 ausgegeben werden soll. Dieser Wert ist fest verknüpft mit dem Objekt [1800h: 1. Transmit PDO Parameter](#) Subindex 05h. Die timergesteuerte Ausgabe ist aktiv, sobald eine gültige Zykluszeit eingetragen ist und das Gerät im Operational Mode betrieben wird. Der Wert 0h deaktiviert die Funktion.

| | |
|--------------|----------------------------|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | Zyklus Timer |
| Zugriff | rw |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 16 |
| Default | 0h |
| EEPROM | ja |
| Dateninhalt | 0d ... 65535d (0h...FFFFh) |

4.7.2.32 6400h: Arbeitsbereich (Area state register)

Das Objekt 6400h gibt aus, ob sich der Positionswert innerhalb der eingestellten Arbeitsbereiche 1 und 2 befindet.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | zeigt den größten, unterstützten Subindex an |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 8 |
| Default | 2h |
| EEPROM | nein |

| | | |
|--------------|------------------------------|--|
| Subindex | 01h | |
| Beschreibung | Zustand des Arbeitsbereich 1 | |
| Zugriff | ro | |
| PDO-Mapping | nein | |
| Datentyp | UNSIGNED 8 | |
| Default | 0h | |
| EEPROM | nein | |
| Dateninhalt | Bit 7 ... 3 | nicht verwendet |
| | Bit 2 | 0: Positionswert befindet sich innerhalb des Arbeitsbereiches 1: Positionswert ist kleiner als der in Objekt 6401.1h eingestellte Grenzwert |
| | Bit 1 | 0: Positionswert befindet sich innerhalb des Arbeitsbereiches 1: Positionswert ist größer als der in Objekt 6402.1h eingestellte Grenzwert |
| | Bit 0 | 0: Positionswert befindet sich innerhalb des eingestellten Arbeitsbereiches 1: Positionswert befindet sich außerhalb des eingestellten Arbeitsbereiches |

| | | |
|--------------|------------------------------|--|
| Subindex | 02h | |
| Beschreibung | Zustand des Arbeitsbereich 2 | |
| Zugriff | ro | |
| PDO-Mapping | nein | |
| Datentyp | UNSIGNED 8 | |
| Default | 0h | |
| EEPROM | nein | |
| Dateninhalt | Bit 7 ... 3 | nicht verwendet |
| | Bit 2 | 0: Positionswert befindet sich innerhalb des Arbeitsbereiches 1: Positionswert ist kleiner als der in Objekt 6401.2h eingestellte Grenzwert |
| | Bit 1 | 0: Positionswert befindet sich innerhalb des Arbeitsbereiches 1: Positionswert ist größer als der in Objekt 6402.2h eingestellte Grenzwert |
| | Bit 0 | 0: Positionswert befindet sich innerhalb des eingestellten Arbeitsbereiches 1: Positionswert befindet sich außerhalb des eingestellten Arbeitsbereiches |

4.7.2.33 6401h: Arbeitsbereich (Work Area) Low Limit

Über das Objekt 6401h kann jeweils ein unterer Grenzwert für einen der beiden Arbeitsbereiche eingestellt werden.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | zeigt den größten, unterstützten Subindex an |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 8 |
| Default | 2h |
| EEPROM | nein |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 01h |
| Beschreibung | Unterer Grenzwert des Arbeitsbereiches 1 |
| Zugriff | rw |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | SIGNED 32 |
| Default | -20478d(FFFFB002h) |
| EEPROM | ja |
| Dateninhalt | -20478d(FFFFB002h)... 30717d(00007FDh) |

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 02h |
| Beschreibung | Unterer Grenzwert des Arbeitsbereiches 2 |
| Zugriff | rw |
| PDO-Mapping | Nein |
| Datentyp | SIGNED 32 |
| Default | -20478d(FFFFB002h) |
| EEPROM | Ja |
| Dateninhalt | -20478d(FFFFB002h)... 30717d(000077FDh) |

4.7.2.34 6402h: Arbeitsbereich (Work Area) High Limit

Über das Objekt 6402h kann jeweils ein oberer Grenzwert für einen der beiden Arbeitsbereiche eingestellt werden.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | zeigt den größten, unterstützten Subindex an |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 8 |
| Default | 2h |
| EEPROM | nein |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 01h |
| Beschreibung | Oberer Grenzwert des Arbeitsbereiches 1 |
| Zugriff | rw |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | SIGNED 32 |
| Default | 30717d(000077FDh) |
| EEPROM | ja |
| Dateninhalt | -20478d(FFFFB002h)... 30717d(000077FDh) |

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 02h |
| Beschreibung | Oberer Grenzwert des Arbeitsbereiches 2 |
| Zugriff | rw |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | SIGNED 32 |
| Default | 30717d(000077FDh) |
| EEPROM | ja |
| Dateninhalt | -20478d(FFFFB002h)... 30717d(000077FDh) |

4.7.2.35 6500h: Operating Status

Das Objekt 6500h zeigt die mit Objekt 6000h programmierten Einstellungen an.

| | | |
|--------------|------------------|---|
| Subindex | 00h | |
| Beschreibung | Operating Status | |
| Zugriff | ro | |
| PDO-Mapping | nein | |
| Datentyp | UNSIGNED 16 | |
| Default | 4h | |
| EEPROM | nein | |
| Dateninhalt | Bit 15 ... 4 | nicht verwendet |
| | Bit 3 | 0: Zählrichtung steigende Werte 1: Zählrichtung fallende Werte |
| | Bit 2 | 1: Skalierung freigegeben |
| | Bit 1 | nicht verwendet |
| | Bit 0 | nicht verwendet |

4.7.2.36 6501h: Single-turn resolution

Das Objekt 6501h gibt die physikalische Anzahl der Messschritte pro Umdrehung an.

| | |
|--------------|-------------------------|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | physikalische Auflösung |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 32 |
| Default | 100000d (000186A0h) |
| EEPROM | nein |

4.7.2.37 6502h: Number of distinguishable revolutions

Das Objekt 6502h gibt die Anzahl der Umdrehungen an, die der Encoder erfassen kann.

| | |
|--------------|-------------------------|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | physikalische Auflösung |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 16 |
| Default | 1 |
| EEPROM | nein |

4.7.2.38 6503h: Alarms

Das Objekt 6503h gibt zusätzlich zu den Fehlern, die über die Emergency-Nachricht gemeldet werden, weitere gerätespezifische Alarmmeldungen. Im Fehlerfall wird das zugehörige Bit auf 1 gesetzt.

| | | |
|--------------|----------------|---|
| Subindex | 00h | |
| Beschreibung | Alarmmeldungen | |
| Zugriff | ro | |
| PDO-Mapping | nein | |
| Datentyp | UNSIGNED 16 | |
| Default | 0h | |
| EEPROM | nein | |
| Dateninhalt | Bit 15 ... 14 | Nicht verwendet |
| | Bit 13 | 0: Positionswert innerhalb des Arbeitsbereiches 2 1: Positionsgrenzwert 2 über- oder unterschritten (Arbeitsbereich 2) |
| | Bit 12 | 0: Positionswert innerhalb des Arbeitsbereiches 1 1: Positionsgrenzwert 1 über- oder unterschritten (Arbeitsbereich 1) |
| | Bit 11 ... 1 | Nicht verwendet |
| | Bit 0 | 0: Positionswert gültig 1: Positionswert ungültig |

4.7.2.39 6504h: Supported Alarms

Dieses Objekt 6504h zeigt an, welche Alarmmeldungen unterstützt werden. Die entsprechenden Bits sind dabei gesetzt.

| | | |
|--------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Subindex | 00h | |
| Beschreibung | Unterstützte Alarmmeldungen | |
| Zugriff | ro | |
| PDO-Mapping | nein | |
| Datentyp | UNSIGNED 16 | |
| Default | 3001h | |
| EEPROM | nein | |
| Dateninhalt | Bit 15 ... 14 | Nicht verwendet |
| | Bit 13 | Positionsgrenzwert 2 Fehler |
| | Bit 12 | Positionsgrenzwert 1 Fehler |
| | Bit 11 ... 1 | Nicht verwendet |
| | Bit 0 | Positionsfehler |

4.7.2.40 6505h: Warnings

Über das Objekt 6505h können Warnmeldungen ausgegeben werden. Bei einer Warnmeldung kann der Positionswert, anders als bei einer Alarmmeldung, trotzdem gültig sein.

| | | | |
|--------------|--------------|-----------------|--|
| Subindex | 00h | | |
| Beschreibung | Warnungen | | |
| Zugriff | ro | | |
| PDO-Mapping | nein | | |
| Datentyp | UNSIGNED 16 | | |
| Default | 0h | | |
| EEPROM | nein | | |
| Dateninhalt | Bit 0 ... 15 | Nicht verwendet | |

4.7.2.41 6506h: Supported Warnings

Das Objekt 6506h zeigt an, welche Warnmeldungen unterstützt werden.

| | | | |
|--------------|------------------------|-----------------|--|
| Subindex | 00h | | |
| Beschreibung | Unterstützte Warnungen | | |
| Zugriff | ro | | |
| PDO-Mapping | nein | | |
| Datentyp | UNSIGNED 16 | | |
| Default | 0000h | | |
| EEPROM | nein | | |
| Dateninhalt | Bit 0 ... 15 | Nicht verwendet | |

4.7.2.42 6507h: Profile and Software Version

Das Objekt 6507h zeigt das verwendete Geberprofil (CANopen Device profile for encoders) und die Versionsnummer des Firmware-Standes an.

| | | | | |
|--------------|------------------------------|--------|------------------|--|
| Subindex | 00h | | | |
| Beschreibung | Profil- und Software-Version | | | |
| Zugriff | ro | | | |
| PDO-Mapping | nein | | | |
| Datentyp | UNSIGNED 32 | | | |
| Default | 01000302h | | | |
| EEPROM | nein | | | |
| | Profile version | | Software version | |
| | Byte 0 (LSB) | Byte 1 | | |
| | 00h | 04h | | |

4.7.2.43 6508h: Operating Time

Über das Objekt 6508h können die Betriebsstunden angezeigt werden. Diese Funktion wird nicht unterstützt.

| | |
|--------------|-----------------------|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | Betriebsstundenzähler |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 32 |
| Default | FFFFFFFFh |
| EEPROM | nein |

4.7.2.44 6509h: Offsetwert

Das Objekt 6509h gibt die Differenz zwischen Geberwert und dem skalierten und mit dem Kalibrierwert verrechneten Positionswert aus.

| | |
|--------------|---|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | Geberstand zum Zeitpunkt der Kalibrierung |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | SIGNED 32 |
| Default | 0h |
| EEPROM | ja |

4.7.2.45 650Ah: Module Identification

Das Objekt 650Ah gibt den herstellerspezifischen Offsetwert, sowie den kleinsten und größten übertragbaren Positionswert an.

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | zeigt den größten, unterstützten Subindex an |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 8 |
| Default | 3h |
| EEPROM | nein |

| | |
|--------------|-----------------------------------|
| Subindex | 01h |
| Beschreibung | Herstellerspezifischer Offsetwert |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | SIGNED 32 |
| Default | 0h |
| EEPROM | nein |

| | |
|--------------|---------------------------------------|
| Subindex | 02h |
| Beschreibung | kleinster übertragbarer Positionswert |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | SIGNED 32 |
| Default | -20478d (FFFFB002h) |
| EEPROM | nein |

| | |
|--------------|-------------------------------------|
| Subindex | 03h |
| Beschreibung | größter übertragbarer Positionswert |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | SIGNED 32 |
| Default | 30717d (000077FDh) |
| EEPROM | nein |

4.7.2.46 650Bh: Seriennummer

Das Objekt 650Bh liefert die Seriennummer des Gebers.

| | |
|--------------|--------------|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | Seriennummer |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 32 |
| Default | 0h |
| EEPROM | ja |

4.7.2.47 650Ch: Offsetwert für Multi-Sensor Gerät

Das Objekt 650Ch gibt die Differenz zwischen Geberwert und dem skalierten und mit dem Kalibrierwert verrechneten Positionswert aus (äquivalent zu Objekt [6509h: Offsetwert](#)).

| | |
|--------------|--|
| Subindex | 00h |
| Beschreibung | zeigt den größten, unterstützten Subindex an |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | UNSIGNED 8 |
| Default | 1h |
| EEPROM | nein |

| | |
|--------------|------------|
| Subindex | 01h |
| Beschreibung | Offsetwert |
| Zugriff | ro |
| PDO-Mapping | nein |
| Datentyp | SIGNED 32 |
| Default | 0h |
| EEPROM | ja |



SIKO GmbH

Weihermattenweg 2
79256 Buchenbach

Telefon

+ 49 7661 394-0

Telefax

+ 49 7661 394-388

E-Mail

info@siko-global.com

Internet

www.siko-global.com

Service

support@siko-global.com