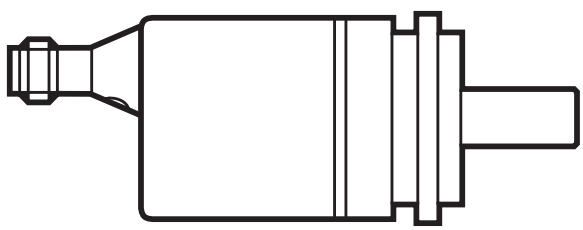
DE

Gerätehandbuch
Absoluter magnetischer Drehgeber mit CANopen Schnittstelle

RM8xxx
RM9xxx

704820/02 04/2017



Inhalt

1 Vorbemerkung 4
1.1 Verwendete Symbole 4
1.2 Verwendete Warnhinweise 4
2 Sicherheitshinweise 4
3 Allgemeine Informationen 5
3.1 CANopen-Technik 5
3.1.1 Unterstützte Betriebsmodi 5
3.2 Referenzen 5
4 Bestimmungsgemäße Verwendung / Funktion 6
5 Einbau des Drehgebers 6
5.1 Einstellungen innerhalb des Drehgebers 6
5.2 Signalzuordnung 6
5.3 Einstellung der Knotennummer 7
5.3.1 Einstellung der Knotennummer über SDO Objekte 7
5.3.2 Einstellung der Baudrate über SDO Objekte 7
5.3.3 Einstellung der Knotennummer und Baudrate über LSS 7
5.3.4 Busabschluss 7
5.4 LED Anzeigen 7
6 Konfiguration 8
6.1 Betriebsmodi 8
6.1.1 Allgemeine Information 8
6.1.2 Modus Pre-Operational 8
6.1.3 Modus Start - Operational 8
6.1.4 Modus Start - Stop 9
6.1.5 Reinitialisierung des Drehgebers 9
6.2 Normalbetrieb (CAN Übertragungs Modi) 9
6.3 Parameter speichern 10
6.3.1 Objektverzeichnis 10
6.3.2 Speichervorgang 10
6.3.3 Speichern ohne Reset 11
6.3.4 Speichern mit Reset 11
6.3.5 Wiederherstellen der Parameter 11
6.3.6 Layer Setting Service (LSS) 11
7 Programmierbare Parameter 11
7.1 Objektverzeichnis 12
7.2 Programmierbeispiel Preset Wert 12
7.2.1 Preset Wert setzen (Master zu Drehgeber mit Knotennummer 1) . . 12
7.3 Kommunikationsspezifische Objekte des DS301 von 1000h bis 1FFFh (Kommunikationsprofil DS301 V4.02) 13
7.4 Herstellerspezifische Objekte von 2000h bis 5FFFh 19
7.5 Geräteprofil spezifische Objekte von 6000h bis 9FFFF 23

8 Begriffe und Abkürzungen 30

DE

Lizenzen und Warenzeichen

Microsoft®, Windows®, Windows XP® und Windows Vista® sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.

Adobe® und Acrobat® sind eingetragenen Warenzeichen der Adobe Systems Inc.

Alle benutzten Warenzeichen und Firmenbezeichnungen unterliegen dem Copyright der jeweiligen Firmen.

1 Vorbemerkung

1.1 Verwendete Symbole

► Handlungsanweisung
> Reaktion, Ergebnis
[…] Bezeichnung von Tasten, Schaltflächen oder Anzeigen
→ Querverweis

Wichtiger Hinweis
Fehlfunktionen oder Störungen sind bei Nichtbeachtung möglich.

Information
Ergänzender Hinweis

1.2 Verwendete Warnhinweise

ACHTUNG

Warnung vor Sachschäden.

2 Sicherheitshinweise

Diese Anleitung ist Bestandteil des Gerätes. Sie enthält Texte und Abbildungen zum korrekten Umgang mit dem Gerät und muss vor einer Installation oder dem Einsatz gelesen werden.

Befolgen Sie die Angaben dieser Anleitung.

Nichtbeachten der Hinweise, Verwendung außerhalb der nachstehend genannten bestimmungsgemäßen Verwendung, falsche Installation oder Handhabung können Beeinträchtigungen der Sicherheit von Menschen und Anlagen zur Folge haben.

Der Einbau und Anschluss muss den gültigen nationalen und internationalen Normen entsprechen. Die Verantwortung trägt derjenige, der das Gerät installiert.

An den Anschlüssen dürfen nur die in den technischen Daten, bzw. auf dem Geräteaufdruck angegebenen Signale eingespeist werden.

3 Allgemeine Informationen

3.1 CANopen-Technik

Das CANopen Kommunikationsprofil basiert auf der CAN-Application-Layer (CAL) Spezifikation der CiA-Organisation. CANopen wird als robuster Feldbus mit hochflexiblen Konfigurationsmöglichkeiten angesehen. Er wird in vielen verschiedenen Applikationen eingesetzt, die alle auf verschiedenen Applikationsprofilen beruhen. CANopen umfasst ein Konzept zur Konfigurierung und Kommunikation von Echtzeitdaten unter Verwendung synchroner und asynchroner Nachrichten. Es werden vier Typen von Nachrichten (Objekte) unterschieden.

1. Administration Nachrichten (Layer Management, Network Management und Identifier Distribution)
2. Service Data Objects (SDO) / Service Daten Objekte
3. Process Data Objects (PDO) / Prozess Daten Objekte
4. Predefined Objects (Synchronisation, Time Stamp, Emergency) / Vordefinierte Objekte

Weitere Informationen finden Sie in der CiA-CAN-Spezifikation (CIA 406 - Drehgeber; CIA 301 - CANopen).

3.1.1 Unterstützte Betriebsmodi

Drehgeber mit CANopen Schnittstelle unterstützen folgende Betriebsmodi:

- RTR (Anforderung)
  Der Positionswert wird nur auf Anfrage auf den Bus gegeben.
- EVENT-Time
  Der Positionswert wird zyklisch (Intervall einstellbar) auf den Bus gegeben.
- Zyklisch-synchron
  Nach Empfang des Sync-Telegramms durch den Host sendet der Absolutwertgeber den aktuellen Prozess-Istwert. Ein Sync-Zähler kann so programmiert werden, dass der Winkelcodierer erst nach einer definierten Anzahl von Sync-Telegrammen sendet.

Zusätzlich sind weitere Funktionen (Drehrichtung, Auflösung, etc.) parametrierbar.

3.2 Referenzen

http://www.can-cia.org

CAN Application Layer, DS 201…207	CiA
LSS Profil	DS305 CiA
Auf CAL basierendes Kommunikationsprofil	DS 301 CiA
Geräte-Profile für Drehgeber	DS 406 CiA
CAN-Spezifikation Version 2.0 A	Robert Bosch GmbH
CANary CAN-Steuerung	Atmel

4 Bestimmungsgemäße Verwendung / Funktion

- Es sind 1 Server SDO und 2 Standardwert PDOs gemäß CiA DS 301 eingerichtet. Das PDO-Mapping kann geändert werden (dynamisches PDO-Mapping). Die Standardwert-Identifier sind entsprechend des in der CANopen Spezifikation festgelegten „Predefined connection set“ vergeben.
- Die COB-IDs der PDOs und deren Übertragungsart sind konfigurierbar.
- Das Modul erwartet ein Sync-Objekt. Der CAN Identifier des Sync-Objektes ist konfigurierbar.
- Das Modul unterstützt "Node guarding" und "Heartbeat".
- Das Modul unterstützt ein Emergency Objekt. Der COB-ID des EMCY-Objektes ist konfigurierbar.
- Das Modul speichert den zuletzt aufgetretenen Fehler. Abgelegt wird der Fehlercode des jeweiligen Emergency Objektes.
- Das Modul unterstützt das Load-Kommando (Resetfunktion zum Wiederherstellen der Werkseinstellungen).
- Alarme und Warnungen werden nicht angezeigt.

5 Einbau des Drehgebers

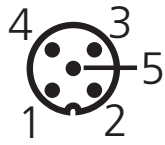
Achtung: Dieses Produkt entspricht der Norm EN61000-6-4. In Haushaltsumgebungen kann das Gerät Rundfunkstörungen verursachen. Der Anwender muss gegebenenfalls geeignete Maßnahmen ergreifen, um diese zu vermeiden.

5.1 Einstellungen innerhalb des Drehgebers

► Die Knotenadresse des Drehgebers, die Baudrate und den Busabschluss vor der Inbetriebnahme des Gerätes per Software einstellen.

5.2 Signalzuordnung

Signal	5 poliger M12 Stecker
CAN GND	Pin 1
24 V Versorgungsspannung	Pin 2
GND (PE)	Pin 3
CAN High	Pin 4
CAN Low	Pin 5



► Abgeschirmtes Kabel verwenden.

5.3 Einstellung der Knotennummer

5.3.1 Einstellung der Knotennummer über SDO Objekte

Bei Geräten ohne Anschlusshaube kann die Adresse nur über SDO Objekte eingestellt werden. Die Adresse eines Drehgebers ohne Anschlusshaube ist im Standardfall auf 32 eingestellt. Einzelheiten zur Änderung der Knotennummer → Kapitel 7.4.

5.3.2 Einstellung der Baudrate über SDO Objekte

Bei Geräten ohne Anschlusshaube kann die Baudrate nur über SDO Objekte geändert werden. Per Standardwert ist die Baudrate auf 125 kBit/s eingestellt. Einzelheiten zur Änderung der Baudrate → Kapitel 7.4.

5.3.3 Einstellung der Knotennummer und Baudrate über LSS

Eine weitere Möglichkeit der Einstellung der Knotennummer und Baudrate bei Drehgebern bilden die Layer Setting Services. Weitere Informationen → Kapitel 6.3.6.

5.3.4 Busabschluss

Wenn der Drehgeber der letzte Teilnehmer ist, muss ein externer Abschlusswiderstand oder ein Abschluss-T-Stecker verwendet werden.

5.4 LED Anzeigen

Die Zustandsanzeige der LED ist in der CiA Norm DR303-3 geregelt, hier finden Sie das für die LED definierte Protokoll.

LED	Zustand	Beschreibung
rot	blinkt 1 Hz	Betriebsspannung ok, Busverbindung fehlerhaft
rot	leuchtet	"BUS OFF" , hevorgerufen z. B. durch Kurzschluss, Kabelbruch, defekter Stecker.
grün	blinkt 2,5 Hz	Betriebsspannung ok, Busverbindung ok
grün / rot	grün blinkt 2,5 Hz und rot blinkt jeden 3 Impuls von grün 1x an	Guardingfehler, entweder Nodeguard oder Heartbeat
grün	blinkt 1 Hz	Bus gestoppt
grün	leuchtet	Masterausfall, Drehgeber bleibt im Betriebszustand Pre-Operational > Guard- und Heartbeatfehler werden nicht angezeigt
grün / rot	grün leuchtet / rot blinkt 2,5 Hz	Nicht reproduzierbare Anzeige (keine eindeutige Beschreibung der Anzeige) Rot blinkt, wenn CAN_High und CAN_Low vom Geber getrennt werden.

6 Konfiguration

Der Inhalt dieses Kapitels beschreibt die Konfiguration der Parameter eines absoluten Drehgebers mit CANopen Schnittstelle.

6.1 Betriebsmodi

6.1.1 Allgemeine Information

Der Drehgeber meldet sich im Modus Pre-Operational auf dem CAN Bus, nachdem er seine BootUp Nachricht abgesetzt hat:

BootUp Message: 700 hex + Knotennummer (weitere Details im Communication Profile Kapitel 7.3.)

► Parameter nur im Modus Pre-Operational ändern.

Dieser Modus senkt die Buslast und vereinfacht die Kontrolle der gesendeten und empfangen Nachrichten. Es ist nicht möglich, in diesem Modus PDO Nachrichten zu senden oder zu empfangen.

6.1.2 Modus Pre-Operational

Um den Drehgeber in den Modus Pre-Operational zu setzen, muss der Master folgende Nachricht senden:

Identifier	Byte 0	Byte 1	Beschreibung
0 h	80 h	00	NMT-PreOp, alle Knoten
0 h	80 h	NN	NMT-PreOp, NN

NN: Node Number (Knotennummer)

Es ist möglich alle Knoten (Byte 1 = 0) oder einzelne Knoten (Byte 1 NN) in den Pre-Operational Modus zu setzen.

6.1.3 Modus Start - Operational

Um den Drehgeber in den Modus Operational zu setzen, muss der Master folgende Nachricht senden:

Identifier	Byte 0	Byte 1	Beschreibung
0 h	01 h	00	NMT-Start, alle Knoten
0 h	01 h	NN	NMT-Start, NN

NN: Node Number (Knotennummer)

Es ist möglich, alle Knoten (Byte 1 = 0) oder einzelne Knoten (Byte 1 NN) in den Operational Modus zu setzen.

6.1.4 Modus Start - Stop

Um den Drehgeber in den Modus Stop zu setzen, muss der Master folgende Nachricht senden:

Identifier	Byte 0	Byte 1	Beschreibung
0 h	02 h	00	NMT-Stop, alle Knoten
0 h	02 h	NN	NMT-Stop, NN

NN: Node Number (Knotennummer)

Es ist möglich alle Knoten (Byte 1 = 0) oder einzelne Knoten (Byte 1 NN) in den Modus Stop zu setzen.

6.1.5 Reinitialisierung des Drehgebers

► Bei nicht ordnungsgemäßer Funktion eine Reinitiaisierung durchführen.

Identifier	Byte 0	Byte 1	Beschreibung
0 h	81 h	00	Reset all Nodes
0 h	81 h	NN	Reset Node

NN: Node Number (Knotennummer)

Es ist möglich, alle Knoten (Byte 1 = 0) oder einzelne Knoten (Byte 1 NN) zurück zu setzen (Reset). Nach erfolgter Reinitialisierung meldet sich das Gerät wieder im Modus Pre-Operational.

6.2 Normalbetrieb (CAN Übertragungs Modi)

RTR Mode	Der angeschlossene Host fragt über ein Remote Transmission Request-Telegramm den aktuellen Positionswert ab. Der Drehgeber liest die aktuelle Position ein, verrechnet evtl. gesetzte Parameter und sendet über denselben CAN-Identifier den Positionswert zurück.
EVENT-Time	Der Absolutwertgeber sendet zyklisch - ohne Aufforderung durch den Host - den aktuellen Positionswert. Die Zykluszeit kann millisekundenweise für Werte zwischen 1 ms und 65536 ms programmiert werden.
Sync Mode	Nach Empfang des Sync-Telegramms durch den Host sendet der Drehgeber den aktuellen Prozess-Istwert. Falls mehrere Knoten auf das Sync-Telegramm antworten, melden sich die einzelnen Knoten nacheinander entsprechend ihres CAN-Identifiers. Die Programmierung einer Offset-Zeit entfällt. Der Sync-Zähler kann so programmiert werden, dass der Drehgeber erst nach einer definierten Anzahl von Sync-Telegrammen sendet.

6.3 Parameter speichern

6.3.1 Objektverzeichnis

Objekt Index	Objekt Beschreibung
1005h	COB-ID-Sync
100Ch	Guard Time
100Dh	Life Time Factor
1016h	Consumer Heartbeat Time
1017h	Producer Heartbeat Time
1020h	Verify configuration
1800h	Communication parameter PDO 1
1801h	Communication parameter PDO 2
1A00h	Transmit PDO1 Mapping Parameter
1A01h	Transmit PDO2 Mapping Parameter
2100h	Operating Parameters
2101h	Resolution per Revolution
2102h	Total Resolution
2103h	Preset Value
2104h	Limit Switch, min.
2105h	Limit Switch, max.
2160h	Customer Storage
2200h	Cyclic Timer
3000h	Node Number (NN)
3001h	Baudrate
6000h	Operating Parameter
6001h	Steps per Revolution
6002h	Total Resolution
6003h	Preset Value
6200h	EVENT

6.3.2 Speichervorgang

Die Parameter werden in einem nichtflüchtigen EEPROM gespeichert. Die eingegebenen Änderungen werden zunächst im Arbeitsspeicher des Drehgebers abgelegt. Wenn alle Parameter geprüft sind, können sie in einem Schreibzyklus in das EEPROM übertragen werden.

Die gespeicherten Parameter werden erst nach einem Reset (Power on, NMT-Reset) aktiviert.

6.3.3 Speichern ohne Reset

Wenn der Speichervorgang durch Nutzung des Objektes 1010 abgeschlossen wird, erfolgt kein automatischer Reset, um die Parameter zu aktivieren.

6.3.4 Speichern mit Reset

Das Objekt 2300 aus dem herstellerspezifischen Verzeichnis führt die Speicherung mit einem automatischen Reset durch. Dadurch werden die Parameter sofort aktiv. Bei Änderung von Knotennummer und Baudrate ist dies zu beachten, da dadurch der Bus gestört werden kann.

6.3.5 Wiederherstellen der Parameter

Die werkseitig voreingestellten Parameter können wiederhergestellt werden. Die im EEPROM gespeicherten Einstellungen werden dabei nicht überschrieben. Erst nach einem erneuten Senden des Speicherbefehls sind die Standardeinstellungen spannungsausfallsicher im EEPROM abgelegt Die wiederhergestellten Parameter sind für jeden CANopen Drehgeber dieses Typs gleich und können gegebenenfalls nicht mit den ursprünglichen Parametern übereinstimmen. Bitte überprüfen Sie die wiederhergestellten Parameter auf Ihre Gültigkeit, bevor Sie den Speichervorgang erneut ausführen.

6.3.6 Layer Setting Service (LSS)

Um den Drehgeber über den LSS zu konfigurieren wird der Drehgeber als Slave gehandhabt. Die Steuerung muss eine LSS Masterfunktionalität haben. Das LSS Master Gerät fragt die Daten des Drehgebers an. Der LSS Master fragt dabei die LSS Informationen (Vendor ID, Produktcode, Revisionsnummer, Seriennummer) des Slaves ab. Der Slave wird in diesem Fall unverwechselbar erkannt und die Einstellungen, Knotennummer und Baudrate können gesetzt werden.

7 Programmierbare Parameter

Die Objekte basieren auf dem Geräteprofil CiA 406 DS V3.2: CANopen profile for encoders (www.can-cia.org)

Detaillierte Beschreibung von Command Byte

Kommando	Datenlänge	Datentyp
43h	4 Byte	Unsigned 32
47h	3 Byte	Unsigned 24
4Bh	2 Byte	Unsigned 16
4Fh	1 Byte	Unsigned 8
23h	4 Byte	Unsigned 32
27h	3 Byte	Unsigned 24
2Bh	2 Byte	Unsigned 16

Kommando	Datenlänge	Datentyp
2Fh	1 Byte	Unsigned 8

7.1 Objektverzeichnis

Die Datenübertragung gemäß CAL erfolgt ausschließlich über objektorientierte Nachrichtentelegramme. Diese Objekte sind nach Gruppen durch ein Indexregister klassifiziert. Jeder Indexeintrag kann durch einen Subindex weiter untergliedert werden. Die Gesamtübersicht des Standard-Objektverzeichnisses ist in folgender Tabelle dargestellt:

Index (hex)	Objekt
0000	nicht benutzt
0001-001F	statische Datentypen
0020-003F	komplexe Datentypen
0040-005F	herstellerspezifische Datentypen
0060-0FFF	reserviert
1000-1FFF	Bereich des Kommunikationsprofils
2000-5FFF	herstellerspezifischer Bereich
6000-9FFF	gerätespezifischer Bereich
A000-FFFF	reserviert

7.2 Programmierbeispiel Preset Wert

Der Empfang der SDO-Antwort ist im Programm zu überwachen, da der Request ohne Empfangsbestätigung dauerhaft gesendet wird.

Ist ein CANopen Gerät an den Bus angeschlossen und mit korrekter Baudrate und Knotennummer konfiguriert, meldet es sich mit der Bootup Nachricht auf dem Bus.

7.2.1 Preset Wert setzen (Master zu Drehgeber mit Knotennummer 1)

Preset Wert (Wert 1000) setzen

Identifier	DLC	Kommando	Index		Subindex	Servicedaten			
NN 1		Download	6003h			Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
601	8	23h	03h	60h	00h	00h	10h	00h	00h

Antwort des Drehgebers

Identifier	DLC	Kommando	Index		Subindex	Servicedaten			
NN 1		Download	6003h			Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
581	8	60h	03h	60h	00h	00h	00h	00h	00h

Preset Wertes aus dem Drehgeber lesen

Identifier	DLC	Kommando	Index		Subindex	Servicedaten			
NN 1		Download	6003h			Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
601	8	40h	03h	60h	00h	00h	00h	00h	00h

Antwort des Drehgebers

Identifier	DLC	Kommando	Index		Subindex	Servicedaten			
NN 1		Download	6003h			Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
581	8	43h	03h	60h	00h	00h	10h	00h	00h

Spannungsausfallsichere Speicherung des Preset Wertes

Identifier	DLC	Kommando	Index		Subindex	Servicedaten			
NN 1		Download	1010h			Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
601	8	23h	10h	10h	01h	73h	61h	76h	65h

Antwort des Drehgebers

Identifier	DLC	Kommando	Index		Subindex	Servicedaten			
NN 1		Download	6003h			Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
581	8	60h	10h	10h	00h	00h	00h	00h	00h

7.3 Kommunikationsspezifische Objekte des DS301 von 1000h bis 1FFFh (Kommunikationsprofil DS301 V4.02)

Index	S-Idx	Name	Typ, Zugriff	Standardwert	Beschreibung
1000	0	Device Type	u32, ro	N/A	Gerätetyp und Geräteprofil
1001	0	Error Register	u8, ro	N/A	Anzeige interner Gerätefehler 0b 0000 0000 generic error
1003	0	Pre-Defined Error Field	u8, ro	0	Es wird eine Fehlerliste mit 10 Einträgen unterstützt
	1...10	Error history	u32, ro		S-Idx 1 letzter Fehler S-Idx 2 vorletzter Fehler ..... Löschen des Fehlerspeichers Der Fehlerspeicher wird durch Schreiben einer Null an den Subindex 0 gelöscht.
1005	0	COB-ID Sync object	u32, rw	80h	Das Objekt enthält den Identifier für das SYNC Objekt.

Index	S-Idx	Name	Typ, Zugriff	Standardwert	Beschreibung
1006	0	Com Cycle Period	u32, rw	0h	Das Objekt definiert den Kommunikationszyklus (SYNC Producer) in µs (max. Zeit zwischen 2 Sync-Objekten).
1007	0	Synchronous Window Length	u32, rw	0h	Das Objekt enthält die Syncfensterlänge für synchrone PDOs in µs.
1008	0	Manufacturer Device Name	str, ro	RM9000	Gerätebezeichnung
1009	0	Manufacturer Hardware Version	str, ro	x.x	Hardware Version
100A	0	Manufacturer Software Version	str, ro	x.x	Software Version
100C	0	Guard Time	u16, rw	0	Dieses Objekt enthält die ‘guard time’ in Millisekunden.
100D	0	Life Time Factor	u8, rw	0	Dieses Objekt enthält die Life Time Factor Parameter. Der Life Time Faktor multipliziert mit der Guard Time ergibt die Life Time für das Guarding Protokoll.
1010		Store Parameters			Dieses Objekt wird dazu benutzt, um die Parameter in den nichtflüchtigen Speicher zu schreiben.
	0	Anzahl der Subindices	u8, ro	1	
	1	Store all parameters	u32, rw	"save"	Um die Parameter in den nichtflüchtigen Speicher zu schreiben, muss das Wort "save" an den korrespondierenden Knoten gesendet werden.

	Höchstwertiges Wort		Niedrigstwertiges Wort	
ASCII	e	v	a	s
Hex Wert	65h	76h	61h	73h

1011		Restore Parameters			Das Objekt wird dazu benutzt, um die Werkseinstellungen wiederherzustellen.
	0	Anzahl der Subindizes	u8, ro	1	
	1	Restore all parameters	u32, rw	"load"	Um die Werkseinstellungen wiederherzustellen, muss das Wort “load” an den korrespondierenden Knoten gesendet werden. Nach Wiederherstellung der Parameter überprüfen Sie bitte die Parameter bevor der Speicherbefehl erneut ausgeführt wird. Die wiederhergestellten Parameter werden erst nach einem Reset oder Power up aktiviert.

Index	S-Idx	Name	Typ, Zugriff	Standardwert	Beschreibung

	Höchstwertiges Wort		Niedrigstwertiges Wort	
ASCII	d	a	o	l
Hex Wert	64h	61h	6Fh	6Ch

DE

Index	S-Idx	Name	Typ, Zugriff	Standardwert	Beschreibung
1012	0	COB-ID Time Stamp Objekt	u32, rw	100h	Das Objekt enthält die COB-ID des Time Stamp Objektes.
1013	0	High Resolution Time Stamp	u32, rw	0	Das Objekt enthält einen Zeitstempel mit einer Auflösung von 1µs.
1014	0	COB-ID Emergency Objekt	u32, rw	80h + Node ID	Das Objekt enthält den EMCY Emergency Message Identifier.
1016		Consumer Heartbeat Time			Die Consumer Heartbeat Zeit definiert den zu erwartende Heartbeat Zykluszeit in ms. Der Drehgeber kann nur ein Gerät überwachen. Wenn die Zeit auf Null gesetzt wird ist dieser Service nicht aktiviert. Die eingestellte Zeit muss höher sein als die korrespondierende Zeit (Objekt 1017) des zu überwachenden Gerätes.
	0	Anzahl der Subindizes	u8, ro	1	
	1	Consumer heartbeat time	u32, rw	0	

Der Inhalt von Subindex 1 ist wie folgt zusammengesetzt:

Bit	31 to 24	23 to 16	15 to 0
Wert	0h (reserviert)	Adresse des zu überwachenden Gerätes	Überwachungszeit (ms)

1017	0	Producer Heartbeat Time	u16, rw	0	Dieses Objekt enthält das Zeitintervall in Millisekunden in in welchem es eine Heartbeat Nachricht abetzen muss.

Index	S-Idx	Name	Typ, Zugriff	Standardwert	Beschreibung
1018		Identity Objekt			Dieses Objekt enthält die Geräteinformationen
	0	Anzahl der Einträge	u8, ro	1	
	1	Vendor ID	u32, ro	0x0069666D	
	2	Product Code	u32, ro	0x43, 0x41	
	3	Revision Number	u32, ro	0x10000	
	4	Seriennummer	u32, ro	siehe Typenschild	
1020		Verify configuration			Das Objekt indiziert die geladene Konfiguration, Datum und Zeit.
	0h	Anzahl der Einträge	u8, ro	2h	
	1h	Konfigurationsdatum	u32, rw	Kundenseitige Einstellung	
	2h	Konfigurationszeit	u32, rw	Kundenseitige Einstellung	
1029		Error behaviour			Das Objekt zeigt das Fehlerverhalten.
	0h	Anzahl der Einträge	u8, ro	1h	
	1h	Kommunikationsfehler	u8, rw	0x0	
1800		1. Transmit PDO Kommunikation Parameter			Dieses Objekt enthält die Kommunikationsparameter des ersten Transmit PDOs.
	0	Anzahl der Subindizes	u8, ro	5	
	1	COB-ID	u32, rw	180h + Knotennummer	
	2	Übertragungsmodus	u8, rw	FE	
	3	Inhibit Time	u32, rw	0	
	4	nicht verfügbar			
	5	Event Timer	u32, rw	0x64 or 0	

Index	S-Idx	Name	Typ, Zugriff	Standardwert	Beschreibung
1801		2. Transmit PDO Kommunikation Parameter			Das Objekt enthält die Kommunikationsparameter des zweiten Transmit PDOs. Bitte beachten! Dieses Objekt ist nur bei C6 CANopen Drehgebern aktiviert.
	0	Anzahl der Subindizes	u8, ro	5	
	1	COB-ID	u32, rw	280h + Knotennummer	
	2	Übertragungsmodus	u8, rw	1	
	3	Übertragungsmodus	u32, rw	0	
	4	nicht verfügbar			
	5	Event Timer	u32, rw	1	

Der Übertragungsmodus wird wie folgt eingestellt und konfiguriert:

	Übertragungsmodus					
Wert (dezimal)	zyklisch	azyklisch	synchron	asynchron	nur RTR	Beschreibung
0		x	x			Sende PDO auf erste Sync Nachricht nach einem Ereignis
1...240	x		x			Sende PDO jede x. Sync Nachricht
241...251	reserviert					
252			x		x	Empfange SYNC Nachricht und sende PDO auf Remote Anfrage
253					x	Datenupdate und sende PDO auf Remote Anfrage
254, 255				x		Sende PDO bei Ereignis

Inhibit Time

Für "Transmit PDOs". Die "Inhibit Time" bei PDO Übertragungen kann als 16 Bit Wert eingestellt werden. Wenn sich Daten ändern überprüft das PDO, ob die Inhibit Time seit seiner letzten Datenübertragung bereits abgelaufen ist. Eine neue Datenübertragung kann erst stattfinden, wenn die Inhibit Time abgelaufen ist. Die Einstellung einer Zeit ist nützlich bei asynchronen Übertragungen (Übertragungsmodus 254 und 255), um zu hohe Buslasten zu vermeiden.

Event Time

Der "Event Timer" arbeitet nur in asynchronen Übertragungsmodi (Übertragungsmodus 254 und 255). Wenn sich Daten vor Ablauf des Event Timers ändern, wird ein temporäres Telegramm gesendet. Wenn der Wert des Timer >0 ist, werden die

Daten nach Ablauf des Timer gesendet. Der Wert des Timers wird in Subindex 5 des jeweiligen PDOs geschrieben. Der Datentransfer findet auch ohne Änderung der Daten statt. Der Wertebereich liegt zwischen 1-65536 ms.

Index	S-Idx	Name	Typ, Zugriff	Standardwert	Beschreibung
1A00		1. Transmit PDO Mapping Parameter			Das Objekt enthält die Mapping Parameter des 1. Transmit PDOs
	0	Anzahl der Subindizes	u8, ro	2	
	1	1. gemapptes Objekt	u32, rw	-	
1A01		2. Transmit PDO Mapping Parameter			Das Objekt enthält die Mapping Parameter des 2. Transmit PDOs.
	0	Anzahl der Subindizes	u8, ro	2	
	1	2. gemapptes Objekt	u32, rw	-	
1F50		Download Program Area			Dies ist ein spezielles Objekt für die Bootloader Funktionalität. Verwenden Sie diesen Eintrag um die Intel hex Datei mit den Programmdaten auszulesen. Detaillierte Informationen über den Domain download und den Blocktransfer finden Sie in CiA Draft Standard 301 Applikationslayer und Kommunikationsprofil.
	0h	Anzahl der Subindizes	u8, ro	2h	
	1h		Domain, wo		
1F51		Program Control			Dies ist ein spezielles Bootloader Objekt um die Firmware zu aktualisieren. Dieser Datenbereich kontrolliert das Programm im Index 0X1F50.
	0h	Anzahl der Programm-Kontroll Einträge	u8, ro		
	1h		u32, rw		Der Subindex 1h und größer kontrollieren die Speicherblock-Funktionalität. Diese können folgende Wertigkeiten haben: Schreiben: 1 - Start Herunterladen des Programms 4 – Lösche Flash Speicher

7.4 Herstellerspezifische Objekte von 2000h bis 5FFFh

Index	S-Idx	Name	Typ, Zugriff	Standard-wert	Beschreibung
2000	0	Position Value	u32, ro		Positionswert
2100	0	Operating Parameters	u16, rw	0h	Als Betriebsparameter kann die Zählrichtung des Drehgebers gewechselt und die beiden Endschalter ein- bzw. ausgeschaltet werden. Der Parameter Zählrichtung (Complement) bestimmt die Zählrichtung des Drehgebers. Bei gleicher Drehrichtung kann der Wert addierend oder subtrahierend angezeigt werden. Die Zählrichtung wird durch Bit 0 des Objektes zu 2100h eingestellt. Zusätzliche können die beiden Endschalter ein- bzw. ausgeschaltet werden. Dazu dienen Bit 1 und Bit 2. Hinweis: Die Zählrichtung wird immer mit Blick auf die Welle gesehen. Bei Drehrichtung der Welle im Uhrzeigersinn (CW) ist die Zählrichtung steigend. Berechnungsbeispiel: Ziel: Drehgeber mit Zählrichtung fallend (CCW) und beide Endschalter aus Bitmatrix: Bit 0 = 1 Direction fallend (CCW) Bit 1 = 0 Endschalter min. disabled Bit 2 = 0 Endschalter max. disabled Ergebnis = 01h
2101	0	Resolution per Revolution	u16, rw		Gewünschte Schritte pro Umdrehung (Single Turn Auflösung bis 12 Bit)
	0	Resolution per Revolution	u32, rw		Gewünschte Schritte pro Umdrehung (Single Turn Auflösung >12 Bit) Wenn die gewünschte Auflösung pro Umdrehung die physikalische Auflösung überschreitet, wird der eingestellte Wert nicht übertragen. ► Korrekte Auflösung einzustellen.

DE

<table>
<tr><th>Index</th><th>S-Idx</th><th>Name</th><th>Typ, Zugriff</th><th>Standard-wert</th><th>Beschreibung</th></tr>
<tr><td>2102</td><td>0</td><td>Total Resolution</td><td>u32, rw</td><td>0x1000000</td><td rowspan="2">Gesamtauflösung des Drehgebers
Dieser Parameter wird benutzt, um die gewünschte Gesamtauflösung einzustellen. Der Parameter darf nicht den physikalischen Messbereich des Drehgebers überschreiten. Die Gesamtauflösung und die Auflösung pro Umdrehung muss mit folgender Formel eingegeben werden:
GA = (PGA x AU) / PAU
PGA
Physikalische Gesamtauflösung des Drehgebers (siehe Typenschild)
PAU
Physikalische Auflösung pro Umdrehung des Drehgebers (siehe Typenschild)
GA
Gesamtauflösung (Kundenspezifisch)
AU
Auflösung pro Umdrehung (Kundenspezifisch)
Ist die gewünschte Gesamtauflösung niedriger als die physikalische Gesamtauflösung, muss der Parameter Total Resolution ein Vielfaches der physikalischen Auflösung pro Umdrehung sein.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2103</td><td>0</td><td>Preset Value</td><td>u32, rw</td><td>0</td><td>Der Preset Wert ist ein Positionswert, der bei einer bestimmten physikalischen Position der Achse angezeigt werden soll. Der Preset Wert darf nicht die physikalische Gesamtauflösung überschreiten, um Laufzeitfehler zu vermeiden.</td></tr>
<tr><td>2104</td><td>0</td><td>Limit Switch, min</td><td>u32, rw</td><td>0</td><td>Zwei Positionswerte können als Endschalterpositionen programmiert werden. Wird einer dieser Werte erreicht, wird ein Bit des 32 Bit Positionswertes gesetzt. Beide Werte dürfen die physikalische Gesamtauflösung des Drehgebers nicht überschreiten, um Laufzeitfehler zu vermeiden.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="5">Der Endschalter (Min) setzt Bit 30=1 mit dem nächsten übertragenen Telegramm, wenn der eingestellte Positionswert erreicht oder unterschritten wird.
<table>
<tr><td>Function</td><td colspan="2">Status bit</td><td colspan="5">Process value</td></tr>
<tr><td>Bit</td><td>31</td><td>30</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>25.....0</td></tr>
<tr><td></td><td>0</td><td>1</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

DE

<table>
<tr><th>Index</th><th>S-Idx</th><th>Name</th><th>Typ, Zugriff</th><th>Standard-wert</th><th>Beschreibung</th></tr>
<tr><td>2105</td><td>0</td><td>Limit Switch, max.</td><td>u32, rw</td><td>0</td><td>Zwei Positionswerte können als Endschalterpositionen programmiert werden. Wird einer dieser Werte erreicht, wird ein Bit des 32 Bit Positionswertes gesetzt. Beide Werte dürfen die physikalische Gesamtauflösung des Drehgebers nicht überschreiten, um Laufzeitfehler zu vermeiden.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="5">Der Endschalter (max) setzt Bit 31=1 mit dem nächsten übertragenen Telegramm, wenn der eingestellte Positionswert erreicht oder überschritten wird.
<table>
<tr><td>Function</td><td colspan="2">Status bit</td><td colspan="5">Process value</td></tr>
<tr><td>Bit</td><td>31</td><td>30</td><td>29</td><td>28</td><td>27</td><td>26</td><td>25.....0</td></tr>
<tr><td></td><td>1</td><td>0</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>2160</td><td></td><td>Customer storage</td><td>u8, rw</td><td>4h</td><td>Das Objekt ermöglicht dem Anwender, einen beliebigen Wert zu speichern.</td></tr>
<tr><td></td><td>0h</td><td>Anzahl der subindizes</td><td>u32, rw</td><td>0x0</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>1h</td><td>Customer Storage1</td><td>u32, rw</td><td>0x0</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>2h</td><td>Customer Storage2</td><td>u32, rw</td><td>0x0</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>3h</td><td>Customer Storage3</td><td>u32, rw</td><td>0x0</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>4h</td><td>Customer Storage4</td><td>u32, rw</td><td>0x0</td><td></td></tr>
<tr><td>2200</td><td>0</td><td>Cyclic Timer PDO</td><td>u16, ro</td><td>0</td><td>Das Objekt enthält den Wert des Event Timers in ms.</td></tr>
<tr><td>2300</td><td>0</td><td>Save Parameter with Reset</td><td>u32, wo</td><td>55AAAA55h</td><td>Mit diesem Objekt können die eingestellten Parameter in den nichtflüchtigen Speicher geschrieben werden. Nach erfolgreicher Übertragung des Zugriffscodes wird ein Reset durchgeführt.</td></tr>
<tr><td>3000</td><td>0</td><td>Node Number</td><td>u8, rw</td><td>-</td><td>Das Objekt enthält die Knotennummer des Gerätes.
Die Knotennummer muss ≠ 0 sein.
► immer eine 1 zur Knotennummer hinzu addieren.
Bsp..: 1Fh+1h = 20h = 32 (dec)</td></tr>
<tr><td>3001</td><td>0</td><td>Baudrate</td><td>u8, rw</td><td>0x3</td><td>Das Objekt enthält die Baudrate des Gerätes.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Index</th><th>S-Idx</th><th>Name</th><th>Typ, Zugriff</th><th>Standard-wert</th><th>Beschreibung</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="5">Acht verschiedenen Baudraten werden unterstützt. Um die Baudrate einzustellen, wird nur ein Byte benutzt.
<table>
<tr><th>Baudrate [kBit/s]</th><th>Byte</th></tr>
<tr><td>20</td><td>0x00</td></tr>
<tr><td>50</td><td>0x01</td></tr>
<tr><td>100</td><td>0x02</td></tr>
<tr><td>125</td><td>0x03</td></tr>
<tr><td>250</td><td>0x04</td></tr>
<tr><td>500</td><td>0x05</td></tr>
<tr><td>800</td><td>0x06</td></tr>
<tr><td>1000</td><td>0x07</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td rowspan="4">3010</td><td></td><td>Speed Control</td><td></td><td></td><td>Geschwindigkeitsmessung, die Messung ist im Werkszustand ausgeschaltet.</td></tr>
<tr><td>0h</td><td>Number of sub indices</td><td>u8, ro</td><td>2h</td><td></td></tr>
<tr><td>1h</td><td>Enable speed</td><td>u8, rw</td><td>0h</td><td></td></tr>
<tr><td>2h</td><td>Speed mode</td><td>u8, rw</td><td>0h</td><td>Über diesen Subindex kann das Filterinterval und somit die Latenzzeit der Geschwindigkeitsmessung eingestellt werden. Dabei gibt es drei Einstellmöglichkeiten:
<table>
<tr><th>Einstellung Speed-Modus</th><th>Verzögerungszeit [ms]</th></tr>
<tr><td>0</td><td>5</td></tr>
<tr><td>1</td><td>50</td></tr>
<tr><td>2</td><td>500</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>3011</td><td>0h</td><td>Speed Value</td><td>u8, romap</td><td></td><td>Geschwindigkeitswert [dig/s]</td></tr>
</table>

Index	S-Idx	Name	Typ, Zugriff	Standard-wert	Beschreibung
4000	0h	Bootloader Control	u32, wo		Das Objekt kontrolliert die Bootloader-funktionalität. Wird der Sicherheitscode in das Objekt geschrieben, wird das EEprom und die Informationen im Flashspeicher gelöscht. Zudem wird das Gerät einem Reset unterzogen. Nach erneuter Inbetriebnahme überprüft der Bootloader die Benutzerapplikation und findet keine weitere Information. Der Bootloader startet mit einer vordefinierten CANopen Knotennummer (0x1) und einer festen Baudrate mit 125 kBit Das Aktivieren des Bootloader hat einen Löschvorgang zur Folge. Es sind danach nur eine kleine Anzahl von Objekten verfügbar. Der Drehgeber wartet auf eine neue Programmierung. Aufgrund dieses Verhaltens wird der Sicherheitscode zur Vorbeugung in diesem Handbuch nicht publiziert sondern ist nur auf Anfrage bei ifm electronic gmbh erhältlich.

7.5 Geräteprofil spezifische Objekte von 6000h bis 9FFFF

Index	S-Idx	Name	Typ, Zugriff	Standardwert	Beschreibung
6000		Operating parameters	u16, rw	1h	Das Objekt stellt die Zählrichtung, die Diagnosefunktion und die Skalierungsfunktion ein. Hinweis: Die Zählrichtung wird immer mit Blick auf die Welle gesehen. Bei Drehrichtung der Welle im Uhrzeigersinn (CW) ist die Zählrichtung steigend.

Skalierungsfunktion:

Mit der Skalierungsfunktion kann der ausgegebene Positionswert über die Software auf die Bedürfnisse der Applikation angepasst werden. Die Objekte 6001 und 6002 des Geräteprofils sind die Skalierungsparameter. Wenn das Skalierungsbit auf Null gesetzt wird, ist die Skalierung ausgeschaltet.

Bitstruktur

Bit	15	14	13	12	11...4	3	2	1	0
Beschreibung	MS	MS	MS	MS	R	MD	SFC	CD	CS

Abkürzungen:

MS = Herstellerspezifische Funktion (nicht verfügbar)

R = Reserviert

MD = Messrichtung (nicht verfügbar)

SFC = Skalierungsfunktion (0 = aus, 1 = ein)

CD = Commissioning Diagnostic Control (nicht verfügbar)

CS = Zählrichtung 0 = CW (im Uhrzeigersinn); 1 = CCW (gegen den Uhrzeigersinn)

Index	S-Idx	Name	Typ, Zugriff	Standardwert	Beschreibung
6001	0	Measuring units per revolution	u32, rw	siehe Typenschild	Einstellung Schritte pro Umdrehung
6002	0	Total measuring range in measuring units	u32, rw	siehe Typenschild	Einstellung der Gesamtauflösung des Messbereichs
6003	0	Preset Value	u32, rw	0	Einstellung des Preset Wertes für den Drehgeber
6004	0	Position value	u32, romap	-	Das Objekt enthält den Positionswert
6030		Speed Value			Geschwindigkeitswert Wird der maximal mögliche Wert überschritten, bleibt der Wert bei diesem stehen. Der Nutzer kann das Objekt 3010h (32bit) benutzen.
	0h	Number of sub indices	u8, ro	1h	
	1h	Speed value channel1	Integer 16, romap	-	
6200	0	EVENT Time	u16, rw	0x64	Dieses Objekt enthält den Wert des Event Timers der korrespondierenden PDOs. Der Wert kann zwischen 1 und 65538 ms eingestellt werden.
6300		Cam state register			Das Objekt beschreibt das Nockenstatus-Register. Das Objekt beinhaltet die aktuelle Position der Nocke von 1 – 8.
	0h	Number of sub indices	u8, ro	1h	
	1h	Cam state channel 1	u8, romap	4h	
6301		Cam enable register			Das Objekt beschreibt den Nockenstatus.
	0h	Number of sub indices	u8, ro	1h	
	1h	Cam enable channel 1	u8, rw		
6302		Cam polarity register			Das Objekt beschreibt das Nockenverhalten.
	0h	Number of sub indices	u8, ro	1h	
	1h	Cam polarity channel 1	u8, rw	0h	

List of Cam objects

6310h			Cam1 low limit			
	0h	VAR	Highest sub-index supported	u32	ro	0x1
	1h	VAR	Cam1 low limit channel1	u32	rw	0x0
6311h			Cam2 low limit			
	0h	VAR	Highest sub-index supported	u32	ro	0x1
	1h	VAR	Cam2 low limit channel1	u32	rw	0x0
6312h			Cam3 low limit			
	0h	VAR	Highest sub-index supported	u8	ro	0x1
	1h	VAR	Cam3 low limit channel1	u32	rw	0x0
6313h			Cam4 low limit			
	0h	VAR	Highest sub-index supported	u8	ro	0x1
	1h	VAR	Cam4 low limit channel1	u32	rw	0x0
6314h			Cam5 low limit			
	0h	VAR	Highest sub-index supported	u8	ro	0x1
	1h	VAR	Cam5 low limit channel1	u32	rw	0x0
6315h			Cam6 low limit			
	0h	VAR	Highest sub-index supported	u8	ro	0x1
	1h	VAR	Cam6 low limit channel1	u32	rw	0x0
6316h			Cam7 low limit			
	0h	VAR	Highest sub-index supported	u8	ro	0x1
	1h	VAR	Cam7 low limit channel1	u32	rw	0x0
6317h			Cam8 low limit			
	0h	VAR	Highest sub-index supported	u8	ro	0x1
	1h	VAR	Cam8 low limit channel1	u32	rw	0x0
6320h			Cam1 high limit			
	0h	VAR	Highest sub-index supported	u8	ro	0x1
	1h	VAR	Cam1 high limit channel1	u32	rw	0x0
6321h			Cam2 high limit			
	0h	VAR	Highest sub-index supported	u8	ro	0x1
	1h	VAR	Cam2 high limit channel1	u32	rw	0x0
6322h			Cam3 high limit			
	0h	VAR	Highest sub-index supported	u8	ro	0x1
	1h	VAR	Cam3 high limit channel1	u32	rw	0x0
6323h			Cam4 high limit			
	0h	VAR	Highest sub-index supported	u8	ro	0x1
	1h	VAR	Cam4 high limit channel1	u32	rw	0x0
6324h			Cam5 high limit			

	0h	VAR	Highest sub-index supported	u8	ro	0x1
	1h	VAR	Cam5 high limit channel1	u32	rw	0x0
6325h			Cam6 high limit			
	0h	VAR	Highest sub-index supported	u8	ro	0x1
	1h	VAR	Cam6 high limit channel1	u32	rw	0x0
6326h			Cam7 high limit			
	0h	VAR	Highest sub-index supported	u8	ro	0x1
	1h	VAR	Cam7 high limit channel1	u32	rw	0x0
6327h			Cam8 high limit			
	0h	VAR	Highest sub-index supported	u8	ro	0x1
	1h	VAR	Cam8 high limit channel1	u32	rw	0x0
6330h			Cam1 hysteresis			
	0h	VAR	Highest sub-index supported	u8	ro	0x1
	1h	VAR	Cam1 hysteresis channel1	u32	rw	0x0
6331h			Cam2 hysteresis			
	0h	VAR	Highest sub-index supported	u8	ro	0x1
	1h	VAR	Cam2 hysteresis channel1	u32	rw	0x0
6332h			Cam3 hysteresis			
	0h	VAR	Highest sub-index supported	u8	ro	0x1
	1h	VAR	Cam3 hysteresis channel1	u32	rw	0x0
6333h			Cam4 hysteresis			
	0h	VAR	Highest sub-index supported	u8	ro	0x1
	1h	VAR	Cam4 hysteresis channel1	u32	rw	0x0
6334h			Cam5 hysteresis			
	0h	VAR	Highest sub-index supported	u8	ro	0x1
	1h	VAR	Cam5 hysteresis channel1	u32	rw	0x0
6335h			Cam6 hysteresis			
	0h	VAR	Highest sub-index supported	u8	ro	0x1
	1h	VAR	Cam6 hysteresis channel1	u32	rw	0x0
6336h			Cam7 hysteresis			
	0h	VAR	Highest sub-index supported	u8	ro	0x1
	1h	VAR	Cam7 hysteresis channel1	u32	rw	0x0
6337h			Cam8 hysteresis			
	0h	VAR	Highest sub-index supported	u8	ro	0x1
	1h	VAR	Cam8 hysteresis channel1	u32	rw	0x0

Index	S-Idx	Name	Typ, Zugriff	Standardwert	Beschreibung
6400		Area state register			Das Objekt beschreibt das Bereichsstatus-Register. In diesem Objekt wird der Status des Encoderwertes im vorher definierten Bereich angezeigt.
	0h	Measuring units per revolution	u8, ro	1h	
	1h	Total measuring range in measuring units	u8, romap	-	

Bitstruktur

7	6	5	4	3	2	1	0
R	r	r	r	r	Range underflow	Range overflow	Out of range
MSB							LSB

Signal	Wert	Definition
out of range	0	Position between low and high limit
	1	Position out of range (refer to module identification object, 650Ah) is reached
range overflow	0	No range overflow
	1	Position is lower than the position value set in object 6402h „work area low limit“
range underflow	0	No range underflow
	1	Position is higher than the position value set in object 6401h „work area high limit“
r	0	reserved

6401		Work area low limit		-	Das Objekt zeigt den unteren Wert des Arbeitsbereiches. Bit 2 des vorhandenen Arbeitsbereichstatus in Objekt 6400h wird sich bei Unterschreitung des Arbeitsbereiches verändern. Dieses Objekt ist direkt mit Objekt 2104h (Limit Switch Min) verbunden.
	0h	Number of sub indices	Integer 32, ro	1h	
	1h	Work area low limit channel 1	Integer 32, rw	0h	

Index	S-Idx	Name	Typ, Zugriff	Standardwert	Beschreibung
6402		Work area high limit		-	Das Objekt zeigt den oberen Wert des Arbeitsbereiches. Bit 1 des vorhandenen Arbeitsbereichstatus in Objekt 6400h wird sich bei Überschreitung des Arbeitsbereiches verändern. Dieses Objekt ist direkt mit Objekt 2105h (Limit Switch Max) verbunden.
	0h	Number of sub indices	Integer 32, ro	1h	
	1h	Work area high limit channel 1	Integer 32, rw	0h	
6500	0	Operating status	u16, ro	-	Betriebsstatus des Drehgebers. Das Operating Status Objekt ist mit dem Wert des Objektes 6000 verbunden.
6501	0	Single-turn resolution	u32, ro	siehe Typenschild	Das Objekt zeigt die physikalische Auflösung pro Umdrehung des Drehgebers an.
6502	0	Number of distinguishable revolutions	u16, ro	siehe Typenschild	Das Objekt zeigt die physikalische Anzahl der Umdrehungen des Drehgebers an.
6504	0	Supported alarms	u16, ro	-	Nicht unterstützt.
6507	0	Profile and software version	u32, ro	-	Das Objekt enthält die implementierte Profilversion und die herstellerspezifische Softwareversion des Drehgebers.

MSB			LSB
Software Version		Profil Version	
Upper Software Version	Lower Software Version	Upper Profile Version	Lower Profile Version

6509	0	Offset value	Integer 32, ro	0	Offsetwert des Drehgebers. Dieser Wert wird durch den Preset Wert bestimmt und verschiebt die physikalische Position um diesen Offsetwert.

Index	S-Idx	Name	Typ, Zugriff	Standardwert	Beschreibung
650A		Module identification			Das Objekt zeigt den herstellerspezifischen Offset, das herstellerspezifische Minumum und Maximum des Positionswertes an.
	0	Größter Subindex	Integer 32, ro	3	
	1	Herstellerspezifischer Offset	Integer 32, ro	-	
	2	Herstellerspezifischer min. Positionswert	Integer 32, ro	-	
	3	Herstellerspezifischer max. Positionswert	Integer 32, ro	-	
650B	0	Serial number	u32, ro	-	Seriennummer des Drehgebers. Wenn die Seriennummer vom Drehgeber nicht unterstützt wird, ist der Wert immer 0xffffffff.

DE

8 Begriffe und Abkürzungen

0b ...	binärer Zahlenwert (zur Bitcodierung), z.B. 0b0001 0000
0d ...	dezimaler Zahlenwert, z.B. 0d100
0x ...	hexadezimaler Zahlenwert, z.B. 0x64 (= 100 dezimal)
Baudrate	Übertragungsgeschwindigkeit (1 Baud = 1 Bit/sec.)
CAL	CAN Application Layer CAN basierendes Netzwerkprotokoll auf Applikationsebene
CAN	Controller Area Network (Bussystem für den Einsatz im Mobilbereich)
CAN_H	CAN-High; CAN-Anschluss/-Leitung mit dem hohen Spannungspegel
CAN_L	CAN-Low; CAN-Anschluss/-Leitung mit dem niederen Spannungspegel
CANopen	CAN basierendes Netzwerkprotokoll auf Applikationsebene mit einer offenen Konfigurationsschnittstelle (Objektverzeichnis).
CiA	"CAN in Automation e.V." (Anwender- und Herstellerorganisation in Deutschland/Erlangen) Definitions- und Kontrollorgan für CAN und CAN-basierende Netzwerkprotokolle
CiA DS	Draft Standard (veröffentlichte CiA-Spezifikation, die in der Regel ein Jahr nicht geändert und erweitert wurde)
CiA DSP	Draft Standard Proposal (veröffentlichter CiA-Spezifikationsentwurf)
CiA WD	Work Draft (CiA-intern zur Diskussion akzeptiertes Arbeitspapier)
CiA DS 301	Spezifikation zum CANopen Kommunikationsprofil; beschreibt die grundlegenden Kommunikationsmechanismen zwischen den Netzwerkteilnehmern, wie z.B die Übertragung von Prozessdaten in Echtzeit, den Datenaustausch zwischen Geräten oder die Konfigurationsphase. Entspr. der Applikation ergänzt mit den nachfolgenden CiA-Spezifikationen:
CiA DS 401	Geräteprofil für digitale und analoge E/A-Baugruppen
CiA DS 402	Geräteprofil für Antriebe
CiA DS 403	Geräteprofil für Bediengeräte
CiA DS 404	Geräteprofil für Messtechnik und Regler
CiA DS 405	Spezifikation zur Schnittstelle zu programmierbaren Systemen (IEC 61131-3)
CiA DS 406	Geräteprofil für Drehgeber/Encoder
CiA DS 407	Applikationsprofil für den öffentlichen Nahverkehr
COB	CANopen Communication Object (PDO, SDO, EMCY, ...)
COB-ID	CANopen Identifier eines Communication Objects
Communication cycle	Die zu überwachende Synchronisationszeit; max. Zeit zwischen 2 Sync-Objekten
EMCY Object	Emergency Object (Alarmbotschaft; Gerät signalisiert einen Fehler)
Error Reg	Error Register (Eintrag mit einer Fehlerkennung)
Guarding Error	Knoten bzw. Netzwerkteilnehmer wurde bzw. wird nicht mehr gefunden Guard-MASTER: Einer oder mehrere SLAVES melden sich nicht mehr. Guard-SLAVE: Das Gerät (SLAVE) wird nicht mehr abgefragt.

Guard Time	Innerhalb dieser Zeit erwartet der Netzwerkteilnehmer ein "Node Guarding" des Netz-Masters
Heartbeat	Parametrierbare zyklische Überwachung von Netzwerkteilnehmern untereinander. Im Gegensatz zum „Node Guarding“ wird kein übergeordneter NMT-Master benötigt.
ID (auch Identifier)	Identifier; kennzeichnet eine CAN-Nachricht. Der numerische Wert des ID beinhaltet gleichzeitig eine Priorität bezüglich des Bus-Zugriffes. ID 0 = höchste Priorität.
Idx	Index; bildet zusammen mit dem S-Index die Adresse eines Eintrages im Objektverzeichnis
Life Time Factor	Anzahl der Versuche bei fehlender Guarding Antwort
Monitoring	Wird verwendet um die Fehlerklasse (Guarding-Überwachung, Sync-, etc.) zu beschreiben.
NMT	Netzwerk-Management
NMT-Master/-Slaves	Der NMT-Master steuert die Betriebzustände der NMT-Slaves
Node Guarding	Parametrierbare zyklische Überwachung von Slave-Netzwerkteilnehmern durch einen übergeordneten Master-noten, sowie die Überwachung dieses Abfragemechanismus durch die Slave-Teilnehmer.
Node-ID	Knotenpunkt-Identifier (Kennung eines Teilnehmers im CANopen Netz)
Objekt (auch OBJ)	Oberbegriff für austauschbare Daten/Botschaften innerhalb des CANopen-Netzwerks
Objektverzeichnis	enthält alle CANopen-Kommunikationsparameter eines Gerätes, sowie gerätespezifische Parameter und Daten. Auf die einzelnen Einträge wird über den Index und S-Index zugegriffen.
Operational	Betriebszustand eines CANopen Teilnehmers. In diesem Modus können SDOs, NMT-Kommandos und PDOs übertragen werden.
PDO	Process Data Object; im CANopen Netz zur Übertragung von Prozessdaten in Echtzeit, wie z.B. Drehzahl eines Motors. PDOs besitzen eine höhere Priorität als SDOs; im Gegensatz zu SDOs werden sie unbestätigt übertragen. PDOs bestehen aus einer CAN-Nachricht mit Identifier und bis zu 8 Byte Nutzdaten.
PDO Mapping	Beschreibt die Applikationsdaten, die mit einem PDO übertragen werden.
Pre-Op	Pre-Operational; Betriebszustand eines CANopen Teilnehmers. Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung geht jeder Teilnehmer automatisch in diesen Zustand. Im CANopen-Netz können in diesem Modus nur SDOs und NMT-Kommandos übertragen werden, jedoch keine Prozessdaten
Prepared	(auch stopped) Betriebszustand eines CANopen Teilnehmers. In diesem Modus werden nur NMT- Kommandos übertragen.
Rec PDO (auch Rx PDO)	(Receive) Empfangs Process Data Object
ro	read only (unidirektional; nur Lesen)
rw	read-write (bidirektional; Lesen-Schreiben)
Rx-Queue	Empfangspuffer
s16	Datentyp signed 16 bit (mit Vorzeichen, 16 Bit-Format)

SDO	Service Data Object. Mit diesem Objekt wird gezielt auf das Objektverzeichnis eines Netzwerkteilnehmers zugegriffen (lesen/schreiben). Ein SDO kann aus mehreren CAN-Nachrichten bestehen. Die Übertragung der einzelnen Nachrichten wird von dem angesprochenen Teilnehmer bestätigt. Mit den SDOs lassen sich Geräte konfigurieren und parametrieren.
Server SDO	Mechanismus und Parametersatz um das "eigene" Objektverzeichnis eines Netzwerkteilnehmers anderen Teilnehmern (Clients) zugänglich zu machen.
S-Idx (auch SIdx)	Subindex innerhalb d. Objektverzeichnisses eines CANopen fähigen Gerätes
Start Guarding	Start der Knotenüberwachung
str	Datentyp String (Variable für Zeichenketten, wie z.B. Text "load")
Sync Error	Ausbleiben des Sync OBJ innerhalb der parametrierbaren Synchronisationszeit
Sync OBJ	Synchronisationsobjekt zur netzwerkweit gleichzeitigen Aktualisierung bzw. Übernahme der Prozessdaten der entsprechend parametrierten PDOs.
Sync Windows	Zeitfenster in dem die synchronen PDOs übertragenen werden müssen.
Time Stamp	Zeitstempel zum Abgleich evtl. vorhandener Uhren in Netzwerkteilnehmern
Trans Type	Art der Prozess-Datenübertragung; synchron, asynchron
Trans PDO (auch Tx PDO)	(Transmit) Sende Process Data Object
Trans SDO (auch Tx SDO)	(Transmit) Sende Service Data Object
Tx-Queue (Transmit)	Sendepuffer
u8 (16, 32)	Datentyp unsigned 8 (16, 32) bit (ohne Vorzeichen, 8 (16, 32) Bit-Format)
wo	write only (nur schreiben)